



Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:
Nghiên cứu Giáo dục

Website: <https://js.vnu.edu.vn/ER>



Đánh giá năng lực hợp tác giải quyết vấn đề thông qua dạy học tích hợp liên môn khoa học tự nhiên trong dạy học Hóa học nguyên tố phi kim lớp 11

Vũ Phương Liên*

*Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội,
144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 11 tháng 8 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 8 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 9 năm 2018

Tóm tắt: Nghiên cứu cấu trúc năng lực hợp tác giải quyết vấn đề thông qua dạy học Hóa học các nguyên tố phi kim theo tiếp cận tích hợp liên môn khoa học tự nhiên. Bài viết trình bày quy trình xây dựng chủ đề, các chỉ báo tương ứng, bộ công cụ đánh giá, quy trình triển khai dạy học với các biện pháp hình thành và phát triển Năng lực hợp tác giải quyết vấn đề cho học sinh.

Từ khóa: Năng lực, năng lực hợp tác giải quyết vấn đề, dạy học tích hợp liên môn khoa học tự nhiên, dạy học nguyên tố phi kim.

1. Đặt vấn đề

Toàn cầu hóa và hội nhập quốc tế đặt ra một thách thức lớn trong giáo dục đào tạo nguồn lao động có đầy đủ phẩm chất và năng lực phục vụ cho điều kiện hội nhập quốc tế. Không chỉ vậy xu hướng toàn cầu hóa đòi hỏi mỗi chúng ta phải biết hợp tác cùng nhau phát triển. Để làm được những điều này HS cần phải hình thành và phát triển các năng lực phù hợp. Trong đó, năng lực hợp tác giải quyết vấn đề (HT GQVĐ) được xem là một trong những năng lực quan trọng, cần được phát triển cho HS trong quá trình dạy học nhằm nâng cao tính chủ động sáng tạo, khả năng hợp tác tích cực

cho HS. Nhiều nghiên cứu cho thấy rõ vai trò của hợp tác trong học tập (Richard M. Fealder, 2007 & Rose Luckin, 2017); khung đánh giá năng lực hợp tác giải quyết vấn đề (Grinffin and Care, 2015 & OECE, 2013). Nghiên cứu này đề xuất việc đánh giá năng lực HT GQVĐ thông qua dạy học *Tích hợp liên môn khoa học tự nhiên* trong dạy học hoá 11 dựa trên khung năng lực của PISA 2015.

2. Cơ sở lý thuyết đánh giá năng lực hợp tác giải quyết vấn đề

Năng lực hợp tác giải quyết vấn đề (NL HTGQVĐ) (OECD, 2013), là “NL của một cá nhân tham gia tích cực và hiệu quả vào một quá trình mà hai hoặc nhiều người cố gắng để giải quyết một vấn đề bằng cách chia sẻ sự hiểu biết và cố gắng vận dụng kiến thức, kỹ năng, thái độ

*ĐT.: 84-904288891.

Email: hssvsvhs@yahoo.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1159/vnuer.4160>

để giải quyết tình huống đó”. Cũng theo PISA 2015, **khung cấu trúc NL HTGQVĐ** là năng lực độc lập bao gồm 3 năng lực thành phần đó là: Thiết lập và duy trì sự hiểu biết chung, Lựa chọn giải pháp thích hợp để giải quyết vấn đề, Duy trì làm việc nhóm.

Trên cơ sở đó để đánh giá NL HTGQVĐ, ba năng lực này được xem xét theo một tiến trình của 4 bước giải quyết vấn đề gồm có khám phá và hiểu biết, diễn tả và phát biểu, lên kế hoạch và thực hiện kế hoạch, giám sát và phản ánh (PISA 2015, OECD), thành 12 tiêu chí:

Để xây dựng các công cụ đánh giá NL HTGQVĐ chúng tôi tiến hành xây dựng 36 chỉ báo chi tiết từ 12 tiêu chí (Ninh và Lien, 2018; Hung và cs, 2017). Với mỗi tiêu chí sau khi mô tả chi tiết tôi tiến hành phân tích thành 3 chỉ báo cụ thể với các mức độ thấp, trung bình cao, dễ dàng đo lường được. Từ đó, đề xuất một số **công cụ đánh giá** như sau:

- **Bảng kiểm quan sát:** Được sử dụng xuyên suốt quá trình hợp tác để theo dõi các tiêu chí về mức độ tham gia giải quyết vấn đề, thái độ tích cực hay chưa, nhưng biểu hiện bộc lộ ra bên ngoài mà giáo viên có thể quan sát qua các tiết học cũng như các giờ trao đổi.

- **Phiếu tự đánh giá nhóm:** Phát các phiếu cho học sinh để phục vụ mục đích đánh giá đồng đẳng. Học sinh có thể dựa vào các tiêu chí giáo viên cung cấp để tự đánh giá các thành viên trong nhóm.

- **Rubric đánh giá sản phẩm nhóm:** Thường sử dụng để đánh giá kết quả của quá trình giải quyết vấn đề của cả nhóm. Dựa vào các mức độ thể hiện trong rubric giáo viên có

thể dễ dàng cho điểm phần trình bày của học sinh

- **Phiếu điều tra:** Thường sử dụng sau khi kết thúc quá trình hợp tác giải quyết vấn đề. Phiếu này có thể sử dụng để đo kiến thức học sinh thu được, mức độ hứng thú về quá trình hợp tác cũng như là phiếu tự đánh giá quá trình tham gia của bản thân vào công việc chung của nhóm

- Ngoài ra, có thể sử dụng các biên bản làm việc nhóm, ghi chép đánh giá cá nhân để làm minh chứng thêm cho quá trình đánh giá.

Mức độ hình thành NL HTGQVĐ. Sau quá trình thử nghiệm trên nhiều quốc gia, NLHTGQVĐ được chia thành 4 mức độ tương ứng với mức độ từ 1-4 trong bảng dưới đây, chính là cơ sở để đối chiếu mức độ HS đạt được NL HTGQVĐ. GV có thể dựa vào các mức độ này để xây dựng các mức độ phù hợp cho HS theo chuẩn (Bảng 2):

3. Thiết kế giáo án thực nghiệm

Đối tượng thực nghiệm: 447 học sinh ở 3 khu vực: (i) Khu vực thành phố: Trường THPT Trần Phú, Hà Nội (103 HS); Trường THPT Việt Đức, Hà Nội (42 HS); Trường THPT Yên Hòa, Hà Nội (48 HS); Trường THPT Trần Hưng Đạo, Ninh Bình (54 HS); (ii) Khu vực nông thôn: Trường THPT Diễn Châu, Nghệ An (105 HS); (iii) Khu vực miền núi Tây Nguyên: Trường THPT Trần Quang Khải, CumGa, Daklak (95 HS)

Giáo án thực nghiệm: Vận dụng tích hợp liên môn KHTN trong DHHH nguyên tố phi kim lớp 11 với 2 chủ đề (Bảng 3):

Bảng 1. Mô tả các tiêu chí của năng lực hợp tác giải quyết vấn đề

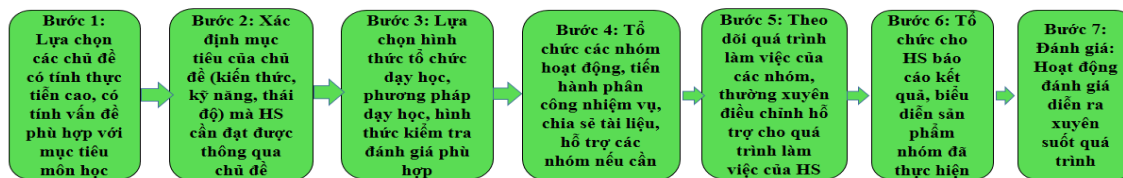
	Thiết lập và duy trì sự hiểu biết chung	Lựa chọn giải pháp thích hợp để giải quyết vấn đề	Duy trì nhóm làm việc
Khám phá và	(A1) Phát hiện tiềm năng và khả năng của các thành viên trong nhóm	(A2) Phát hiện các kiểu hợp tác để đạt được yêu cầu và thiết lập mục tiêu	(A3) Trình bày được các nguyên tắc giải quyết vấn đề

	Thiết lập và duy trì sự hiểu biết chung	Lựa chọn giải pháp thích hợp để giải quyết vấn đề	Duy trì nhóm làm việc
hiểu biết	A1.1. Phát hiện ưu, nhược điểm của thành viên trong nhóm liên quan đến vấn đề A1.2. Phân công công việc phù hợp với thành viên. A3.1. Xác định được vấn đề.	A2.1. Đưa ra một số hình thức hợp tác A2.2. Lựa chọn nhiều hình thức hợp nhóm khác nhau A2.3. Tần suất, hiệu quả công việc khi hợp nhóm	A3.1. Xác định được vấn đề. A3.2. Phân tích 1 số nguyên nhân. A3.3. Đưa ra được nguyên nhân chính.
Diễn tả và phát biểu	(B1) Xây dựng một bài miêu tả chung và nhận thức được ý nghĩa của vấn đề B1.1. Miêu tả được mối liên hệ của vấn đề với kiến thức môn học. B1.2. Miêu tả được tầm quan trọng của vấn đề trong cuộc sống. B1.3. Xác định được mối liên hệ giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề.	(B2) Xác định và miêu tả mục tiêu cần được hình thành B2.1. Xác định và miêu tả được mục tiêu về kiến thức của môn học và kiến thức xã hội cần để giải quyết vấn đề. B2.2. Xác định và miêu tả mục tiêu về kỹ năng của môn học và kỹ năng giải quyết vấn đề. B2.3. Xác định và miêu tả mục tiêu về thái độ đối với bài học và thái độ với vấn đề cần giải quyết.	(B3) Miêu tả các nguyên tắc và tổ chức của nhóm B3.1. Bầu được nhóm trưởng. B3.2. Cùng xây dựng nguyên tắc chung cho hoạt động nhóm. B3.3. Thực hiện nội quy của nhóm.
Lên kế hoạch và thực hiện	(C1) Giao tiếp với các thành viên trong nhóm về hoạt động C1.1. Tham gia các buổi họp nhóm C1.2. Tìm hiểu và trình bày quan điểm về các vấn đề liên quan đến ô nhiễm nito-phospho. C1.3. Trao đổi tích cực để tìm ra ý kiến chung	(C2) Thực hiện kế hoạch C2.1. Đề xuất giải pháp giải quyết vấn đề C2.2. Điều chỉnh giải pháp dựa trên ý kiến các thành viên. C2.3. Thống nhất lựa chọn giải pháp.	(C3) Theo dõi các nguyên tắc đã được đưa ra C3.1. Ghi chép, theo dõi quá trình làm việc nhóm. C3.2. Nhắc nhở, góp ý với các thành viên chưa tích cực. C3.3. Điều chỉnh các nguyên tắc phù hợp với thực tế.
Giám sát và phản ánh	(D1) Sửa chữa những hiểu biết đã chia sẻ D1.2. Phát hiện những sai lầm trong hiểu biết chung. D1.3. Chấp nhận, điều chỉnh hành vi bản thân theo hiểu biết chung. D1.3. Sửa lại lập luận và cách xử lý phù hợp với điều kiện thay đổi	(D2) Giám sát kết quả hành động và đánh giá thành công giải quyết vấn đề D2.1. Theo dõi quá trình giải quyết vấn đề. D2.2. Điều chỉnh. D2.3. Đánh giá kết quả của hoạt động giải quyết vấn đề.	(D3) Giám sát, cung cấp phản hồi và thích nghi với nguyên tắc, tổ chức nhóm D3.1. Cung cấp phản hồi đến từng thành viên D3.2. Chia sẻ quan điểm và điều chỉnh nguyên tắc hoạt động nhóm D3.3. Thích nghi với nguyên tắc hoạt động nhóm

Bảng 2. Mô tả các mức độ đạt của năng lực hợp tác giải quyết vấn đề

Mức độ	Mô tả
4	HS có thể thực hiện thành công quá trình GQVĐ phức tạp với sự hợp tác cao.
3	HS có thể hoàn thành nhiệm vụ với các yêu cầu GQVĐ phức tạp hoặc nhu cầu hợp tác phức tạp.
2	HS có thể đóng góp vào nỗ lực hợp tác trong một không gian vấn đề ở mức độ khó khăn vừa phải.
1	HS có thể hoàn thành các nhiệm vụ với mức độ phức tạp về vấn đề thấp và tính phức tạp của sự hợp tác hạn chế.

Để có thể sử dụng các công cụ trên để đánh giá NL HTGQVĐ chúng tôi lựa học cách tiếp cận dạy học tích hợp liên môn theo quy trình sau đây:



Hình 1. Quá trình thực hiện dạy học tích hợp liên môn.

Bảng 3. Chủ đề 1 “Ảnh hưởng nồng độ N, P đến sự phát triển tảo lục, tảo lam ở hồ nước

Mục tiêu DHTH			Nội dung DHTH		
Hóa học	Vật lý	Sinh học	Hóa học	Vật lý	Sinh học
- Trình bày được trạng thái tồn tại các hợp chất chứa N, P trong hồ			Tính chất vật lý của các hợp chất chứa N, P		- Quá trình chuyển hóa chất trong cơ thể.
- Giải thích được quá trình chuyển hóa N, P trong nước hồ	- Trình bày các phương pháp cơ học chần rác thải	Giải thích quá trình hô hấp hiếu khí và kỵ khí ở Sinh vật	Tính chất hóa học của các hợp chất chứa N, P	Phương pháp cơ học xử lý chất thải	Hô hấp của vi khuẩn
- Giải thích được ảnh hưởng của nồng độ N, P đến sự phát triển của tảo lam và tảo lục					
- Đánh giá hiệu quả biện pháp hóa học, Vật lý và Sinh học đến xử lý ô nhiễm N, P ở hồ nước					

- **Tóm tắt bài dạy:** Ô nhiễm nito, photpho đang là vấn đề đáng báo động hiện nay. Tuy ô nhiễm N,P không gây hại trực tiếp đến sức khỏe con người nhưng nó là nguồn gốc gây ra sự ô nhiễm nguồn nước và ảnh hưởng đến sức khỏe của các sinh vật sống trong hồ nước. Thông qua dự án này yêu cầu HS kết hợp kiến thức đã học và kiến thức xã hội tìm hiểu về thực trạng ô nhiễm N, P tại hồ nước và cách thức xử lý.

- Nhiệm vụ nhóm

- **Nhiệm vụ chung cho 4 nhóm:** Hoàn thành bản báo cáo tìm hiểu về:

• Thực trạng nước hồ và tình trạng ô nhiễm N, P thông qua các số liệu đã đo mẫu

• Biện pháp hóa học, sinh học và vật lý làm giảm tổng P, giảm tổng N, và thay đổi tỉ lệ N/P

• Giải thích ảnh hưởng nồng độ N,P đến sự sinh trưởng phát triển của tảo và tảo lục ở hồ nước

• Đánh giá hiệu quả của biện pháp đã lựa chọn để xử lý nước hồ

Nhiệm vụ riêng cho từng nhóm

• Nhóm 1+ 2: Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp xử lý ô nhiễm N,P tại hồ nước bằng phương pháp hóa học + sinh học.

• Nhóm 3+ 4: Đánh giá thực trạng và đề xuất giải pháp xử lý ô nhiễm N,P tại hồ nước bằng phương pháp Hóa học + vật lý (Bảng 4).

- **Tóm tắt bài dạy:** Silic là nguyên tố phổ biến đứng thứ 2 trên Trái Đất, chỉ sau oxi và chính vì thế, nó đang hiện hữu xung quanh bạn trong bất cứ lúc nào. Trong tự nhiên thì silic rất hiếm khi tồn tại ở trạng thái tinh khiết mà hầu như luôn nằm trong hợp chất với các nguyên tố khác. Cứ mỗi lần nhắc tới quy trình sản xuất chip máy tính thì người ta lại nói tới Silic. Đây chính là thành phần cơ bản nhất của bất cứ bộ vi xử lý máy tính nào. Ngoài ra Silic có vai trò quan trọng đối với sức khỏe con người. Vậy silic có gì đặc biệt?

- Nhiệm vụ nhóm

• **Nhiệm vụ chung cho 4 nhóm:** Hoàn thành bản báo cáo tìm hiểu về:

- Trạng thái, tính chất vật lý của Silic và các hợp chất của nó.
- Tính chất hóa học của Silic và các hợp chất của nó thông qua cấu tạo.
- Ứng dụng và cách điều chế Silic và các hợp chất của Silic.

Nhiệm vụ riêng cho từng nhóm

- Nhóm 1: -Dựa vào tính chất vật lý và tính chất hóa học hãy giải thích ứng dụng và cơ chế hoạt động của chất bán dẫn kiểu n.

- Nhóm 2: Dựa vào tính chất vật lý và tính chất hóa học hãy giải thích tác hại của bệnh bụi phổi Silic đối với sức khỏe con người.

- Nhóm 3: Dựa vào tính chất vật lý và tính chất hóa học hãy giải thích ứng dụng và cơ chế hoạt động của chất bán dẫn kiểu p.

- Nhóm 4: Dựa vào tính chất vật lý và tính chất hóa học hãy giải thích tầm quan trọng của Silic, hợp chất của Silic đối với bệnh loãng xương ở người.

Bảng 4. Chủ đề 2: “Silic-vẻ đẹp tiềm ẩn”

Mục tiêu DHTH			Nội dung DHTH		
Hóa học	Vật lý	Sinh học	Hóa học	Vật lý	Sinh học
- Trình bày được trạng thái tồn tại của Silic và các hợp chất của chúng.			- Tính chất vật lý của Silic và các hợp chất của Silic.		- Quá trình gây bệnh Bụi phổi Silic, bệnh loãng xương.
- Giải thích được quá trình chuyên hóa Silic trong cơ thể.	- Trình bày cơ chế hoạt động của chất bán dẫn, Pin Mặt trời.	Giải thích quá trình gây ra bệnh Bụi phổi Silic và bệnh loãng xương.	Tính chất hóa học của Silic và các hợp chất của Silic.	Cơ chế hoạt động của chất bán dẫn kiểu p,n và Pin Mặt Trời.	Đề xuất các biện pháp phòng tránh.
- Giải thích được ảnh hưởng của Silic, hợp chất của chúng đến sức khỏe con người con người.					
- Đánh giá được vai trò của Silic trong cơ chế hoạt động của vật liệu chất bán dẫn.					

- Tiến trình thực hiện dự án

Thời gian	Tiến trình	Tiêu chí cần đánh giá
Tiết 1. Trên lớp	Giới thiệu dự án (5p) + thành lập nhóm Xây dựng ý tưởng (10p) Lập kế hoạch	A1, A2, A3, B1 ,C1 B2, B3
2 tuần	Các nhóm chủ động làm việc trong thời gian ở nhà + liên hệ với giáo viên để được hỗ trợ	C1, C2, C3, D1
Tiết 2, 3. Trên lớp	Các nhóm báo cáo (60p) Phản hồi, đánh giá(30p)	D2 D3

4. Kết quả nghiên cứu

Sau khi thu được kết quả, chúng tôi tiến hành phân tích kết quả bằng phần mềm xử lý số liệu SPSS 22.0 thu được kết quả như sau:

Độ tin cậy của bộ công cụ đánh giá.

Chúng tôi tiến hành đo độ tin cậy của từng bộ công cụ trong mỗi lần thực nghiệm, thu được kết quả độ tin cậy Cronbach's Alpha của các

công cụ có giá trị từ 0.572 (xấp xỉ 0.6) đến 0.804 là có thể sử dụng được (Nunally, 1978; Peterson, 1994; Slater, 1995). Đặc biệt, giá trị Cronbach's Alpha của mỗi công cụ ở lần 2 đều cao hơn so với giá trị Cronbach's Alpha ở lần 1 và các chỉ báo làm giảm mức độ tin cậy của mỗi công cụ cũng có những thay đổi giữa lần 1 và lần 2, cụ thể:

(i) Thiết kế phiếu quan sát lần 2 đã chú ý tới viết lại các mức độ đối với 4 chỉ báo (A2.2, A2.3, C3.3, D3.1) một cách cụ thể, định lượng tốt hơn (ví dụ ở bảng dưới) để đảm bảo tính

khách quan trong quá trình GV quan sát, đánh giá HS. Sau khi thử nghiệm lần 2, tất cả các chỉ báo đều có tương quan chặt chẽ.

A2.2. Lựa chọn nhiều hình thức hợp nhóm khác nhau			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.038	Chỉ có một hình thức hợp nhóm	Có một số hình thức hợp nhóm khác nhau	Kết hợp hiệu quả nhiều hình thức hợp nhóm
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.015	Chỉ có một hình thức hợp nhóm	Có một số hình thức hợp nhóm khác nhau theo sự ngẫu nhiên không chủ đích.	Kết hợp hiệu quả nhiều hình thức hợp nhóm dựa trên sự phù hợp đặc điểm của từng nhóm.
A2.3. Tần suất hiệu quả công việc khi hợp nhóm			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.033	Chỉ hợp nhóm 1-2 lần và không hiệu quả	Hợp nhóm thường xuyên nhưng không hiệu quả	Đạt hiệu quả cao sau mỗi lần hợp nhóm
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.006	Chỉ hợp nhóm 1-2 lần và không hiệu quả	Hợp nhóm theo từng nhiệm vụ, nhưng chưa có sản phẩm cụ thể của mỗi lần hợp nhóm	Hợp nhóm theo từng nhiệm vụ và đều có sản phẩm cụ thể của mỗi lần hợp nhóm
C3.3. Điều chỉnh các nguyên tắc phù hợp với thực tế			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.003	Không điều chỉnh các nguyên tắc không phù hợp	Có điều chỉnh nhưng không phù hợp.	Đạt hiệu quả cao sau mỗi lần hợp nhóm
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.007	Không tìm ra nguyên nhân nên không điều chỉnh được các nguyên tắc không phù hợp.	Tìm ra nguyên nhân sự không phù hợp nhưng không điều chỉnh các nguyên tắc chưa phù hợp.	Tìm ra được nguyên nhân, điều chỉnh hợp lý các nguyên tắc.
D3.1. Cung cấp phản hồi đến từng thành viên			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.056	Không đưa ra phản hồi công việc đến từng thành viên	Đưa ra phản hồi nhưng chưa cụ thể, chưa có tính đóng góp	Đưa ra phản hồi có tính đóng góp tối ưu.
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.015	Không đưa ra phản hồi công việc đến từng thành viên	Đưa ra phản hồi nhưng chưa cụ thể, chưa có tính đóng góp	Đưa ra phản hồi là sự so sánh, phân tích có tính đóng góp hiệu quả.

(ii) Thiết kế bài kiểm tra và sản phẩm nhóm bám sát tất cả các chỉ báo thuộc nhóm. Trước khi thực nghiệm lần 2, chỉ báo D2.3 đã được diễn đạt tốt hơn, cụ thể và tường minh hơn

(ví dụ ở bảng dưới). Sau thực nghiệm lần 2, chỉ báo D2.3 vẫn làm giảm độ tin cậy của công cụ, nhưng độ chênh lệch không quá lớn.

D2.3 Đánh giá kết quả của giải quyết vấn đề			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.060	Không giải quyết được vấn đề	Có giải quyết nhưng chưa triệt để	Giải quyết triệt để, sáng tạo vấn đề được đưa ra
Δ Cronbach's Alpha L2: 0.023	Không giải quyết được hết vấn đề	Giải quyết được vấn đề	Giải quyết được vấn đề, có tính sáng tạo

(iii) Phiếu tự đánh giá nhóm được thiết kế với mục đích để HS có cơ hội tự đánh giá và đánh giá bạn trong quá trình. Khi kết thúc thực nghiệm lần 2, các chỉ báo (B1.3, C1.3, D3.3) đã

được điều chỉnh chỉ còn D3.3 vẫn làm giảm độ tin cậy, cần phải hướng dẫn tốt hơn để HS có kỹ năng tự đánh giá và đánh giá các bạn trong việc thực hiện nguyên tắc hoạt động nhóm

B1.3 Xác định được mối liên hệ giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề			
Δ Cronbach's Alpha L1: -0.029	Không xác định điểm tương đồng giữa kiến thức lý thuyết với kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề	Xác định được mối liên hệ giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề.	Xác định được sự thống nhất giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề.
Δ Cronbach's Alpha L2: 0.002	Không xác định điểm tương đồng giữa kiến thức lý thuyết với kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề	Xác định được mối liên hệ hoặc chứa đựng giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề.	Xác định được sự thống nhất và chỉ ra cụ thể mối liên quan giữa kiến thức lý thuyết và kiến thức xã hội liên quan đến vấn đề.
C1.3 Trao đổi tích cực để tìm ra ý kiến chung			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.020	Không tham gia thảo luận với các thành viên khác	Lắng nghe nhưng không phản hồi ý kiến hay góp ý cho các thành viên khác	Tích cực trao đổi với các thành viên khác
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.049	Không tham gia thảo luận với các thành viên khác	Lắng nghe, tiếp thu ý kiến của các thành viên trong nhóm đối với nhiệm vụ của mình. Nhưng không có ý kiến về những nhiệm vụ của các thành viên khác	Lắng nghe và chia sẻ nhiệm vụ của bản thân, của thành viên khác, cũng như nhiệm vụ chung của cả nhóm
D3.3 Thích nghi với nguyên tắc hoạt động nhóm			
Δ Cronbach's Alpha L1: 0.028	Không tuân thủ theo các nguyên tắc mới	Có thực hiện các nguyên tắc nhưng chưa tự giác	Thích nghi tốt với các nguyên tắc mới.
Δ Cronbach's Alpha L2: -0.04	Không tuân thủ hoặc có biểu hiện chống đối theo các nguyên tắc mới	Có thực hiện các nguyên tắc nhưng chưa tự giác hoặc thực hiện một cách miễn cưỡng	Tích cực chấp hành các nguyên tắc mới

Δ Cronbach's Alpha = giá trị Cronbach's Alpha nếu chỉ báo bị xóa – giá trị Cronbach's Alpha bộ công cụ

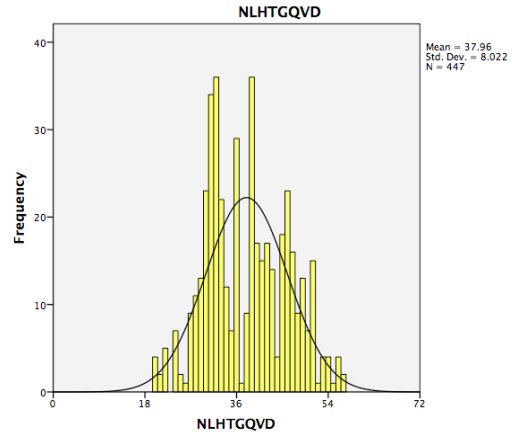
Cấu trúc năng lực HT GQVĐ. Hệ số Cronbach's Anpha của 12 tiêu chí có giá trị 0,685 và 0.819. Một lần nữa khẳng định 12 tiêu chí chính là sự giao thoa của 3 NL thành phần của NL HTGQVĐ và 4 bước GQVĐ. Các chỉ báo sau khi được chỉnh sau lần 1, đã hoàn toàn phù hợp với các tiêu chí, cấu trúc của NLHTGQVĐ được đề xuất bởi các nhà nghiên cứu PISA. Vì vậy, có thể thấy rằng thông qua

các nhiệm vụ và bộ công cụ đánh giá trong quá trình thực nghiệm đã đo được các chỉ báo với kết quả đo lường là đáng tin cậy.

Đề xuất thang đánh giá NL HTGQVĐ và các NL thành phần. Căn cứ trên kết quả tính toán độ tin cậy của bộ công cụ và cấu trúc NL, chúng tôi tiến hành phân tích thống kê mô tả kết quả lần 2 để có thể đề xuất thang đánh giá NL HTGQVĐ:

		Statistics			
		NLHTGQVD	NL1	NL2	NL3
N	Valid	447	447	447	447
	Missing	1	1	1	1
Mean		37.96	13.19	12.42	12.36
Median		38.00	13.00	12.00	12.00
Mode		32 ^a	16	12	10
Minimum		20	7	6	5
Maximum		57	22	22	22
Sum		16970	5896	5550	5524
Percentiles	15.14	30.00	10.00	9.00	8.00
	50	38.00	13.00	12.00	12.00
	84.86	47.00	16.17	16.00	16.00

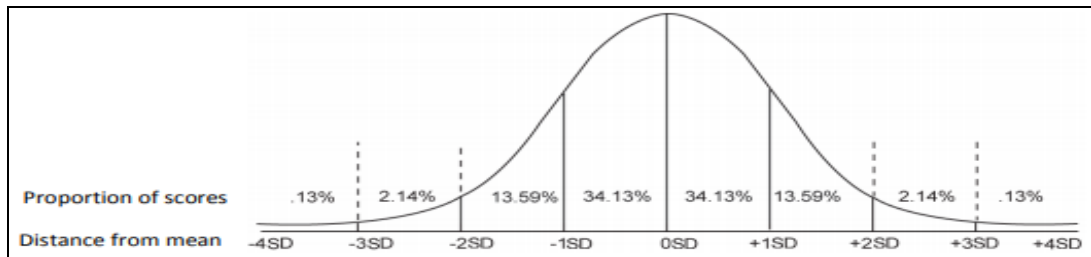
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



Hình 2. Kết quả đánh giá năng lực hợp tác giải quyết vấn đề.

Kết quả thống kê mô tả trên cho thấy điểm trung bình, điểm trung vị và điểm trọi của kết quả đo của năng lực hợp tác giải quyết vấn đề và các năng lực thành phần gần đạt phân bố

chuẩn, do vậy có thể sử dụng lý thuyết về phân bố chuẩn để xác định, đề xuất thang đánh giá NL HTGQVĐ trong nghiên cứu này như sau:



Giá trị điểm	22.5-30.5	31.0-37.5	38.0-45.0	45.5-51.0
	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
Mô tả mức năng lực HTGQVĐ	HS có thể hoàn thành các nhiệm vụ với mức độ phức tạp về vấn đề thấp và tính phức tạp của sự hợp tác hạn chế.	HS có thể đóng góp vào nỗ lực hợp tác trong một không gian vấn đề ở mức độ khó khăn vừa phải. Họ có thể tham gia GQVĐ bằng cách liên lạc với các thành viên trong nhóm về các hành động được thực hiện.	HS có thể hoàn thành nhiệm vụ với các yêu cầu GQVĐ phức tạp hoặc nhu cầu hợp tác phức tạp. Họ có thể thực hiện các công việc đòi hỏi phải tích hợp nhiều mẫu thông tin, thường là trong các không gian vấn đề phức tạp và năng động.	HS có thể thực hiện thành công quá trình GQVĐ phức tạp với sự hợp tác cao. Họ có thể giải quyết các vấn đề nằm trong các không gian vấn đề phức tạp với nhiều khó khăn, thu lại được kiến thức thông qua GQVĐ.

Các mức độ	Mức 1	Mức 2	Mức 3	Mức 4
Điểm tương ứng với các mức của NL 1	7.0-10.0	10.5-13	13.5-16.5	17-22
Điểm tương ứng với các mức của NL 2	6.0-9.0	9.5-12.0	12.5-16.0	16.5-22
Điểm tương ứng với các mức của NL 3	5.0-8.0	8.5-12.0	12.5-16.0	16.5-22

Từ bảng thống kê mô tả trên, cho thấy điểm trung bình NL HTGQVĐ của HS đạt mức 37,5/72 điểm. HS chủ yếu đạt mức 2,3; chứng tỏ HS có thể đóng góp vào nỗ lực hợp tác trong một không gian vấn đề ở mức độ khó khăn vừa phải hoặc một số HS có thể hoàn thành nhiệm vụ với các yêu cầu GQVĐ phức tạp hoặc nhu cầu hợp tác phức tạp.

Phân tích so sánh sự khác nhau giữa ba khu vực thành phố, nông thôn và miền núi. Phân tích mô tả điểm tổng NL HTGQVĐ của ba khu vực với (1) là học sinh ở thành phố, (2) là học sinh ở nông thôn và (3) là học sinh miền núi có thể thấy khu vực 3 (33.32) có điểm trung bình thấp hơn so với khu vực 2 (35.98) và thấp hơn khu vực 1 (40.6) Để so sánh điểm tổng NL HTGQVĐ, chúng tôi sử dụng so sánh one - way ANOVA thu được kết quả cho thấy sự khác biệt giữa 3 khu vực đều có ý nghĩa chứng tỏ NL HTGQVĐ của học sinh thành phố tốt hơn khu

vực nông thôn và tốt hơn khu vực miền núi. Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp do điều kiện về cơ sở vật chất cũng như điều kiện tiếp cận các phương pháp dạy học theo hướng phát triển năng lực ở khu vực nông thôn, miền núi chưa được tốt như khu vực thành phố.

Phân tích NL HTGQVĐ của cá nhân. Mặc dù các hoạt động HTGQVĐ đều được diễn ra theo nhóm, nhưng chúng tôi vẫn tiến hành đánh giá kết quả cho từng cá nhân. Dưới đây là một ví dụ quá trình đánh giá điểm cá nhân thông qua chủ đề: “Ảnh hưởng nồng độ nitơ, photpho đến sự phát triển của tảo lục, tảo lam ở hồ Gươm”. Đối tượng là bạn **T.M.H** lớp 11A3 trường THPT Việt Đức - Hà Nội. Đối tượng có điểm tổng NL HTGQVĐ tương đương với điểm trung bình của học sinh khu vực thành phố. Quá trình cho điểm các chỉ báo diễn ra xuyên suốt, theo đúng quá trình giải quyết vấn đề:

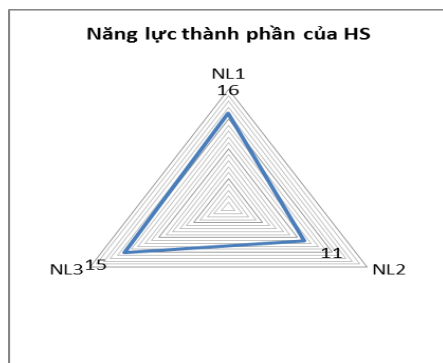
Năng lực	Biểu hiện	Điểm
Thiết lập và duy trì sự hiểu biết chung	Trong nhóm, các thành viên có tìm hiểu các ưu, nhược điểm của từng thành viên nhưng chưa bám sát chủ đề về nitơ, photpho.	1
	Có sự phân công nhiệm vụ cụ thể nhưng một số nhiệm vụ chưa phù hợp với năng lực.	1
	Có tìm kiếm tài liệu phong phú và chia sẻ với các thành viên khác	2
	Miêu tả được mối liên hệ giữa ô nhiễm ở hồ Gươm với bài học chương nitơ – photpho thông qua việc trả lời đúng 2 câu hỏi trong bài kiểm tra liên quan đến vấn đề.	2
	Trình bày được tầm quan trọng của việc đưa ra giải pháp giúp xử lý nước hồ trả lời đúng hai ý của câu hỏi liên quan kết hợp bản báo cáo hợp lý.	2
	Tìm hiểu được sự thống nhất giữa lý thuyết và thực trạng ô nhiễm tại hồ nước	1
	Tham gia đầy đủ các buổi họp nhóm nhưng chưa tích cực	1
	Có tìm hiểu nhưng chỉ 1,2 đưa ra ý kiến	1
	Có chú ý lắng nghe nhưng không phản hồi ý kiến, góp ý cho các thành viên khác.	1
	Chỉ ra được sai lầm trong hiểu biết chung thông qua trao đổi với các thành viên khác	2
	Chấp nhận, điều chỉnh hành vi bản thân theo hiểu biết chung	1
Sửa lại lập luận và cách xử lý nhưng chưa hợp lý	1	
Lựa chọn giải pháp thích hợp để giải quyết vấn đề	Đưa ra hình thức hợp tác nhóm nhưng không phong phú, chủ yếu là họp cuối giờ học	1
	Có 2 hình thức họp nhóm là ở lại sau giờ học và chat trên nhóm facebook	1
	Họp nhóm thường xuyên sau giờ học nhưng nhiều buổi không hiệu quả	1
	Chỉ xác định được một trong hai mục tiêu về kiến thức liên quan khi chỉ trả lời đúng 1 trong 2 câu hỏi về mục tiêu kiến thức trong bài kiểm tra.	1
	Chưa xác định được chính xác được các mục tiêu về kỹ năng cần hình thành.	1
	Xác định được thái độ đúng đắn với vấn đề ô nhiễm. Xác định qua bài kiểm tra và	2

Năng lực	Biểu hiện	Điểm
	sản phẩm nhóm.	
	Đưa ra được giải pháp nhưng không giải thích được.	1
	Chưa điều chỉnh giải pháp xử lý ô nhiễm N, P dựa trên ý kiến các thành viên.	0
	Cả nhóm thống nhất lựa chọn được giải pháp phù hợp: Đi thực tế quan sát, lấy mẫu ở hồ Gươm, thuyết trình báo cáo trước lớp dưới dạng phỏng vấn đóng vai chuyên gia, tuy nhiên nội dung bản báo cáo còn thiếu logic về mặt bố cục. Câu hỏi về vấn đề trả lời không chính xác tuyệt đối.	1
	Có theo dõi quá trình làm việc nhóm nhưng không ghi chép lại cẩn thận	1
	Có sự điều chỉnh lại quá trình GQVĐ nhưng một số điều chỉnh không hiệu quả	1
	Có giải quyết những vấn đề phát sinh nhưng chưa triệt để	1
Duy trì nhóm làm việc	Xác định được các nguyên tắc vấn đề nhưng chưa diễn đạt được cụ thể, logic.	1
	Có trao đổi nguyên tắc giải quyết vấn đề với các thành viên khác	1
	Xây dựng được nguyên tắc chung cho vấn đề cần giải quyết: đơn giản, tiết kiệm chi phí nhưng hiệu quả	2
	Nhóm trưởng hoàn thành tốt nhiệm vụ	2
	Có tham gia đóng góp ý kiến xây dựng nhóm nhưng chưa thuyết phục	1
	Tự giác thực hiện tốt các nguyên tắc nhóm	2
	Ghi chép các hành vi vi phạm nguyên tắc nhóm của các thành viên nhưng không cụ thể	1
	Thình thoảng có phản hồi đến các thành viên vi phạm	1
	Nhóm có điều chỉnh nguyên tắc nhưng phù hợp với thực tế	1
	Có đưa ra phản hồi nhưng chưa cụ thể, chưa có tính đóng góp	1
	Chưa điều chỉnh nguyên tắc hoạt động nhóm theo quan điểm các thành viên	1
	Thực hiện nguyên tắc tự giác	1
	TỔNG ĐIỂM	42

Từ biểu đồ Rada kết hợp với 4 mức độ của NL HTGQVĐ và 4 mức độ của từng NL thành phần, có thể sử dụng để phân tích kết quả cá nhân trên như sau: NL HTGQVĐ của HS (42 điểm) ở mức độ 3. HS có thể hoàn thành nhiệm vụ với các yêu cầu GQVĐ phức tạp hoặc nhu cầu hợp tác phức tạp, trong các không gian vấn đề phức tạp và năng động. HS có thể thiết lập và duy trì sự hiểu biết chung về vấn đề giải quyết ở mức độ cao nhất (NL1=16 điểm, mức độ 4). HS thảo luận, phản biện, thuyết phục các thành viên để hạn chế tranh cãi do nền tảng chung khác nhau, xây dựng sự hiểu biết chung được cả nhóm chấp nhận. Khả năng lựa chọn giải pháp thích hợp đề GQVĐ của HS ở mức độ khá (NL2=11 điểm, mức độ 2). Dựa trên nền hiểu biết chung đã được thiết lập, HS đưa ra một số biện pháp GQVĐ. Tuy nhiên, chưa có thể đưa ra được giải pháp tối ưu và khả thi nhất. Mức độ duy trì nhóm làm việc của HS đạt ở

mức cao (NL3=15 điểm, mức độ 3). Trong khi làm việc nhóm HS biết bảo vệ ý kiến cá nhân đồng thời chấp nhận sự khác biệt để hoàn thành nhiệm vụ. Tuy nhiên, HS cần biết điều chỉnh quan điểm, hành vi của bản thân cho phù hợp với nền hiểu biết chung để giải quyết các bất đồng trong quá trình hợp tác.

Đối với NL3, HS cần rèn luyện thêm khả năng đánh giá ưu điểm trong ý kiến cá nhân và trong cả ý kiến của các thành viên khác, để từ đó điều chỉnh quan điểm, hành vi của bản thân cho phù hợp với nền hiểu biết chung để giải quyết các bất đồng trong quá trình hợp tác: (i) GV nhìn nhận, phản hồi và điều chỉnh phù hợp các nguyên tắc chưa giải quyết triệt để của HS; (ii) GV gợi ý điều chỉnh nguyên tắc chưa phù hợp với năng lực và sự thích nghi của từng thành viên trong nhóm; (iii) GV giám sát việc thực hiện nội quy của nhóm và có sự tác động phù hợp.



Dựa trên những phân tích đó chúng tôi đưa ra một số biện pháp giúp HS phát triển từng NL thành phần:

Đối với NL2, HS cần rèn luyện thêm khả năng so sánh, đánh giá ưu điểm và hạn chế giữa các biện pháp GQVĐ, để có thể đưa ra được giải pháp tối ưu và khả thi nhất: (i) GV cho HS đưa ra các kiểu hợp tác khác nhau và tự lựa chọn kiểu hợp tác cho là tối ưu nhất; (ii) Kết thúc mỗi chủ đề GV cho các nhóm tự nhận xét ưu, nhược điểm của kiểu hợp tác nhóm từ đó đưa ra biện pháp khắc phục; (iii) Kết thúc mỗi chủ đề HS nộp bài thu hoạch cá nhân về khả năng thực hiện mục tiêu của chủ đề.

5. Kết luận

Nghiên cứu này đã đề xuất bộ công cụ, thực nghiệm được 2 giáo án dạy học hóa học tích hợp liên môn KHTN và đã kiểm chứng được độ tin cậy của bộ công cụ đánh giá và cấu trúc của NL HTGQVĐ trên cơ sở khung năng lực hợp tác giải quyết vấn đề của PISA. Kết quả cho thấy độ tin cậy của công cụ ở mức có thể chấp nhận được (Cronbach's alpha lần 2 cao hơn so với lần 1), tuy nhiên cần chỉnh sửa chỉ báo D1.3 và D3.3 để công cụ hoàn thiện hơn. Phần lớn HS đã hình thành được NL HTGQVĐ ở mức trung bình và khá, HS có thể đóng góp và hoàn thành nhiệm vụ với các yêu cầu GQVĐ ở mức độ khó khăn vừa phải và phức tạp hoặc nhu cầu hợp tác phức tạp. Vận dụng quy trình dạy học tích hợp liên môn KHTN trong dạy học các chương khác để giúp HS có thể phát triển được NL HTGQVĐ, và tiếp tục chuẩn hóa bộ công cụ trên diện rộng hơn để có thể so sánh và đánh giá NLHTGQVĐ ở các đối tượng HS khác nhau.

Tài liệu tham khảo

- [1] Richard M. Fealder, Rebecca Brent (2007), *Cooperative Learning, Active Learning*, Chapter 4, pp 34-53, ACS Symposium Series, Vol. 970, American Chemical Society.
- [2] Rose Luckin and et.al. (2017), *Solved! Making the case for collaborative problem-solving*, Nesta.
- [3] Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Dordrecht: Springer.
- [4] Griffin, E. C. (2015), *Assessment of Collaborative Problem Solving in Education Environments*, *Applied Measurement in Education*, 29:4, 250-264.
- [5] OECD (2013), *Draft Collaborative Problem Solving framework*, OECD Programme for International Student Assessment 2015.
- [6] Trần Trung Ninh, Vũ Phương Liên (2018), *Năng lực hợp tác giải quyết vấn đề của học sinh thông qua dạy học Hóa học THPT*, Tạp chí Khoa học Giáo dục.
- [7] L.T. Hung, V.P. Lien, N.T.P. Vy (2017), *Assessing Collaborative Problem Solving Competency Through Integrated Theme Based Teaching Chemistry*, Proceedings of the International Conference on Research of Educational Administration and Management (ICREAM 2017), Indonesia, Taylor & Francis Group, UK.

Assessing Collaborative Problem Solving Competency through Integrated Natural Science Teaching of the Topic “nonmetals” in Chemistry Grade 11

Vu Phuong Lien

VNU University of Education, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Abstract: Study the structure of collaborative problem solving (CPS) competence through teaching of the topic “nonmetals” using integrated natural science approach, the paper proposes a topic-building process, corresponding indicators, assessment toolkit, and teaching implementation process and measures for the formation and development of students’ CPS competence.

Keywords: Competence, collaborative problem solving competency, integrated natural science teaching, teaching properties of nonmetals.