

Một số dạng bài tập đánh giá năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở theo tiếp cận PISA

Nguyễn Thị Diễm Hằng¹, Cao Cự Giác²,
Lê Danh Bình³

¹ Email: diemhangtn@gmail.com

² Email: caocugiacvinhuni@gmail.com

³ Email: ledanhbinh@gmail.com

Trưởng Đại học Vinh
182 Lê Duẩn, thành phố Vinh,
tỉnh Nghệ An, Việt Nam

TÓM TẮT: Bài báo phân tích năng lực khoa học tự nhiên của học sinh trung học cơ sở với các năng lực thành phần, tiêu chí và mức độ biểu hiện cụ thể. Trên cơ sở đó, các tác giả đề xuất một số dạng bài tập theo tiếp cận PISA đánh giá từng tiêu chí của năng lực thành phần theo nội dung chương trình môn học khoa học tự nhiên, bao gồm: 1/ Bài tập đánh giá năng lực nhận thức khoa học tự nhiên; 2/ Bài tập đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên; 3/ Bài tập đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học. Mỗi dạng bài tập có ví dụ minh họa và phân tích, đánh giá qua việc học sinh đạt được các tiêu chí của năng lực khoa học tự nhiên khi giải những dạng bài tập này.

TỪ KHÓA: Năng lực khoa học tự nhiên; bài tập tiếp cận PISA; đánh giá năng lực.

→ Nhận bài 01/4/2020 → Nhận bài đã chỉnh sửa 14/6/2020 → Duyệt đăng 15/9/2020.

1. Đặt vấn đề

Chương trình (CT) GD phổ thông (GDPT) 2018 (CT tổng thể) thiết kế môn học mới Khoa học tự nhiên (KHTN) trên cơ sở tích hợp các lĩnh vực về Vật lí, Sinh học, Hóa học, Khoa học Trái Đất, là môn học bắt buộc ở cấp Trung học cơ sở (THCS) [1]. Cùng với sự đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học, phương pháp đánh giá học sinh (HS) cũng phải điều chỉnh cho phù hợp. CT GDPT 2018 hướng tới dạy học tiếp cận năng lực (NL) HS. Do đó, việc đánh giá HS chính là đánh giá NL HS, là quá trình thu thập các bằng chứng, thông tin để đánh giá HS đạt được đến mức độ nào của mục tiêu GD đã đề ra ban đầu. Nội dung đánh giá NL HS là đánh giá khả năng HS vận dụng kĩ năng, kiến thức được học vào giải quyết một vấn đề giả định được gặp trong thực tiễn cuộc sống hàng ngày với thái độ như thế nào. Hệ thống bài tập định hướng NL là công cụ để HS luyện tập nhằm hình thành NL, công cụ để giáo viên (GV) và các cán bộ quản lí giáo dục (GD) kiểm tra, đánh giá hiệu quả, chất lượng của quá trình dạy học được đề cập trong *Tài liệu tập huấn Vận dụng cách đánh giá PISA vào đổi mới đánh giá GDPT*. Qua nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy, sử dụng bài tập PISA để hình thành, phát triển và đánh giá NL HS là xu hướng hiện đại, phù hợp với xu thế phát triển GD Việt Nam và quốc tế hiện nay.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Năng lực và năng lực khoa học tự nhiên

Phạm trù NL được các nhà nghiên cứu đưa ra nhiều định nghĩa khác nhau. Tuy nhiên, trong phạm vi nội dung bài viết này chúng ta có thể hiểu về NL là khả năng thực hiện thành công và có trách nhiệm các nhiệm vụ, giải quyết các vấn đề trong các tình huống xác định cũng như tình huống thay đổi trên cơ sở huy động tổng hợp

các kiến thức, kĩ năng và các thuộc tính tâm lí khác như động cơ, ý chí, quan niệm, giá trị..., suy nghĩ thấu đáo và sẵn sàng hành động [2]. NL KHTN là NL đặc thù được hình thành và phát triển cho HS thông qua dạy học môn KHTN. CT môn học xác định NL KHTN đối với HS THCS gồm ba thành phần: Nhận thức kiến thức KHTN; Tìm hiểu tự nhiên; Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học. NL khoa học phổ thông (Science literacy) theo PISA đánh giá học sinh trên các phương diện: Xác định các vấn đề khoa học; Giải thích các hiện tượng theo khoa học; Sử dụng bằng chứng khoa học [3], [4].

2.2. Cấu trúc và các biểu hiện (tiêu chí) của năng lực khoa học tự nhiên

Trên cơ sở nghiên cứu tài liệu liên quan và qua khảo sát thực tiễn ở trường phổ thông, chúng tôi đã phân tích các NL thành phần của NL KHTN với biểu hiện cụ thể như sau [5], [6], [7] (xem Hình 1):

2.3. Thiết kế bài tập đánh giá năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở

2.3.1. Cơ sở và nguyên tắc xây dựng bài tập

a. Cơ sở

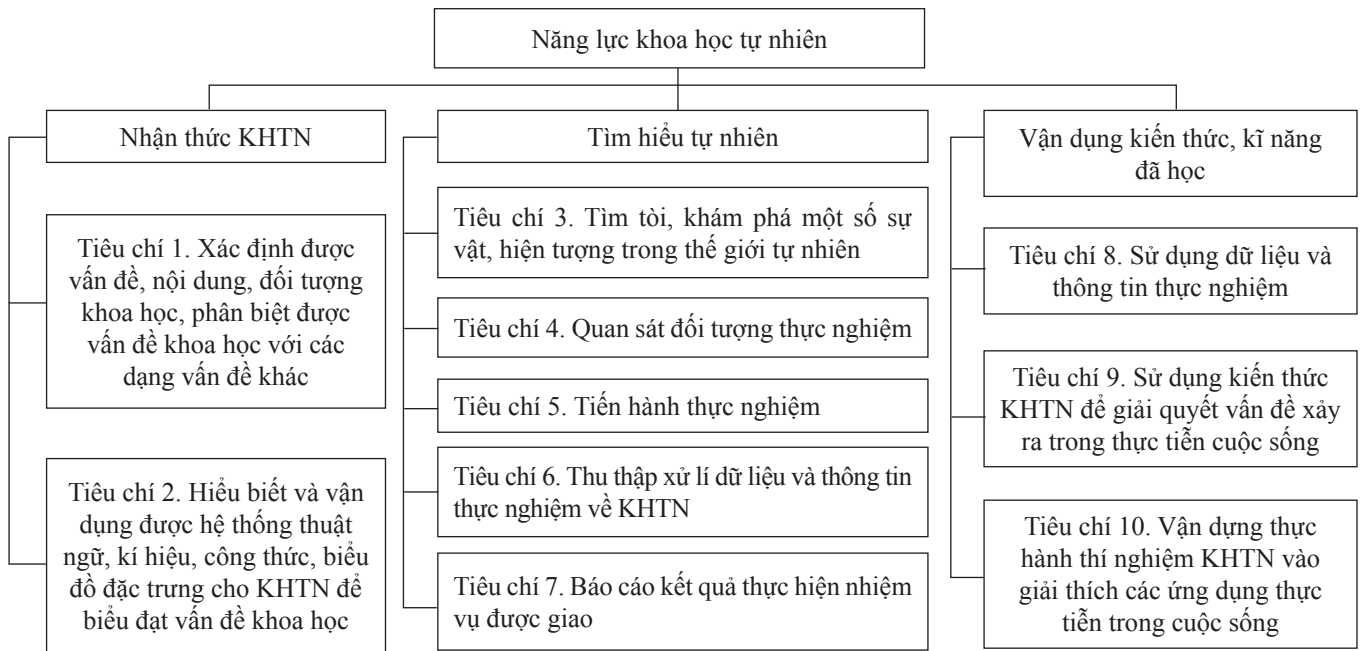
- Một số vấn đề về đổi mới đánh giá kết quả học tập của HS, đánh giá NL HS được các tác giả trong và ngoài nước công bố [8], [9], [10], [11].

- Khái niệm, các biểu hiện và tiêu chí đánh giá của NL KHTN do CT môn học KHTN đề xuất [1].

- Khái niệm, biểu hiện NL khoa học do PISA đề xuất [3], [4].

- Khái niệm, các biểu hiện và tiêu chí đánh giá của NL KHTN theo tiếp cận PISA do tác giả đề xuất [7].

- Nội dung và yêu cầu cần đạt của HS do CT môn học



Hình 1: Biểu hiện cụ thể của các NL thành phần của NL KHTN

KHTN đề xuất [1].

- Đề thi PISA lĩnh vực khoa học các kì đánh giá.

b. Nguyên tắc

Quá trình xây dựng hệ thống bài tập đánh giá NL KHTN của HS THCS, chúng tôi thực hiện theo 5 nguyên tắc sau: 1/ Đảm bảo độ tin cậy, khoa học; 2/ Đảm bảo độ giá trị; 3/ Đảm bảo tính thực tiễn và đáp ứng yêu cầu phát triển NL KHTN; 4/ Đảm bảo tính tương quan hợp lí; 5/ Đảm bảo tính toàn diện, đầy đủ.

2.3.2. Quy trình thiết kế bài tập đánh giá năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở theo tiếp cận PISA

Để hình thành, phát triển và đánh giá NL KHTN cho HS THCS dựa theo các NL thành phần ở Hình 2, chúng tôi đề xuất quy trình xây dựng và sử dụng bài tập theo tiếp cận PISA như sau:

Bước 1: Căn cứ vào mục tiêu và các yêu cầu cần đạt của CT môn học KHTN, dựa trên định hướng đổi mới trong kiểm tra đánh giá môn KHTN và áp dụng những điểm tích cực của bài tập theo tiếp cận PISA, lựa chọn đơn vị kiến thức có ý nghĩa khoa học, gắn liền với thực tiễn, với đời sống cá nhân và cộng đồng, phát huy được NL KHTN của HS nhưng không quá khó, quá trừu tượng hoặc làm mất đi bản chất khoa học.

Bước 2: Dựa vào mục tiêu của bài học, nội dung học tập, các yêu cầu cần đạt sau khi học tập để xác định NL, tiêu chí và mức độ biểu hiện của NL phù hợp với nội dung kiến thức đã chọn ở bước 1.

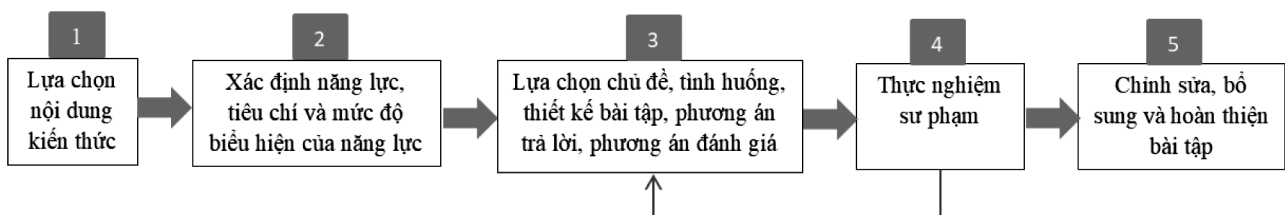
Bước 3: Thiết kế bài tập.

- Xây dựng nội dung phần dẫn thỏa mãn các yêu cầu sau: Bối cảnh/tình huống gắn với thực tiễn, phù hợp với chủ đề và nội dung khoa học; Ngôn ngữ sử dụng dễ hiểu với HS; Thu hút được mối quan tâm của HS; Đưa ra được gợi ý/kiến thức liên quan giúp HS tìm kiếm phương án trả lời.

- Thiết kế câu hỏi/nhiệm vụ học tập theo các mức độ phát triển NL cần đánh giá: Câu hỏi/nhiệm vụ học tập phải gắn với nội dung phần dẫn, rõ ràng, tránh hiểu nhầm cho HS; Câu hỏi/nhiệm vụ phải có đáp án tương ứng.

- Xây dựng các phương án giải quyết các câu hỏi/nhiệm vụ học tập: Các phương án trả lời cần phải phù hợp với câu hỏi, chi tiết, chính xác về mặt khoa học.

- Xây dựng phương án đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của HS: Cần mô tả chính xác các phương án trả lời/ mức độ hoàn thành nhiệm vụ của HS; Đề cập được đầy đủ các phương án trả lời/mức độ hoàn thành nhiệm vụ học tập có thể có của HS. Áp dụng cách đánh giá của PISA với các mức độ: không đạt, chưa đạt, đạt cho các phương án trả lời có thể có của HS.



Hình 2: Quy trình thiết kế bài tập đánh giá NL KHTN cho HS THCS

Bước 4: Đưa vào thực nghiệm

- Thử nghiệm áp dụng bài tập KHTN đã thiết kế trên đối tượng HS thực nghiệm để kiểm tra về tính chính xác, khoa học, thực tế của kiến thức cũng như độ khó, tính ưu việt, tính khả thi và khả năng áp dụng của bài tập.

- Áp dụng vào các giai đoạn của tiến trình dạy học như khởi động bài, hỏi bài cũ, hình thành kiến thức mới, luyện tập hay củng cố, vận dụng. Tùy thuộc vào điều kiện cụ thể, GV có thể linh động sử dụng.

Bước 5: Chỉnh sửa, hoàn thiện bài tập

- Thay đổi, chỉnh sửa nội dung, số liệu, tình huống... trong bài tập sau khi đã thực nghiệm để các bài tập có tính chính xác, khoa học về mặt kiến thức, kĩ năng, có giá trị về mặt thực tế và phù hợp với đối tượng HS và mục đích sử dụng ở trường THCS.

- Kiểm tra, đánh giá lại hiệu quả sử dụng bài tập vào trong quá trình dạy học, hoàn thiện bài tập cũng như phương án sử dụng cho đạt hiệu quả tối ưu.

2.3.3. Một số dạng bài tập đánh giá năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở

Sau khi xây dựng được khung NL KHTN cho HS THCS và áp dụng quy trình thiết kế bài tập đánh giá NL KHTN, chúng tôi đã tiến hành xây dựng các dạng bài tập để đánh giá từng tiêu chí của NL thành phần như sau:

(1) Bài tập đánh giá năng lực nhận thức khoa học tự nhiên Enzymes (Chủ đề Tốc độ phản ứng và xúc tác)

Hầu hết các phản ứng hóa học xảy ra trong cơ thể sống đều được xúc tác bởi các enzyme. Enzyme có trong tế bào sống, chỉ làm tăng tốc độ phản ứng mà không bị biến đổi sau phản ứng. Khi có enzyme xúc tác, tốc độ phản ứng có thể tăng cả triệu lần. Nếu tế bào không có enzyme thì hoạt động sống không thể duy trì được do tốc độ các phản ứng sinh hóa diễn ra quá chậm. Enzyme có tính chất đặc thù, mỗi enzyme chỉ xúc tác cho một phản ứng nhất định và làm việc hiệu quả trong một phạm vi nhiệt độ nhất định. Ví dụ, trong tuyến nước bọt có enzyme amylase có tác dụng làm mềm thức ăn, giúp biến đổi một phần tinh bột thành đường mantose hoạt động tốt ở nhiệt độ 37- 40°C.

a. Enzyme đóng vai trò gì trong các phản ứng hóa học diễn ra trong cơ thể sống?

b. Trong các nhân tố làm tăng tốc độ phản ứng hóa học, nhiệt độ và enzyme đều làm tăng tốc độ phản ứng. Vậy tại sao sự sống lại chọn enzyme xúc tác cho các phản ứng sinh hóa mà không chọn cách làm tăng nhiệt độ để các phản ứng xảy ra nhanh hơn?

c. Tại sao các nhà dinh dưỡng học thường khuyến cáo chúng ta khi ăn nên nhai chậm và kĩ?

Đánh giá tiêu chí 1 qua bài tập

Mức 1: HS nhận biết, gọi tên được đối tượng khoa học. HS nhận biết được vai trò của enzyme trong phản ứng.

a. Enzyme đóng vai trò là chất xúc tác trong các phản ứng hóa học diễn ra trong cơ thể sống, chỉ làm tăng tốc độ phản ứng mà không bị biến đổi sau phản ứng. Khi có

enzyme xúc tác, tốc độ phản ứng có thể tăng cả triệu lần. Nếu tế bào không có enzyme thì hoạt động sống không thể duy trì được do tốc độ các phản ứng sinh hóa diễn ra quá chậm.

Mức 2: HS phân tích được các đặc điểm của đối tượng khoa học. HS phân tích được đặc điểm hoạt động của enzyme.

b. Khi tăng nhiệt độ sẽ làm tăng tốc độ các phản ứng (không phân biệt phản ứng tốt hay không tốt cho cơ thể). Hầu hết phản ứng có năng lượng hoạt hóa cao, nếu tăng nhiệt độ đủ để các phản ứng xảy ra được thì đồng thời cũng làm biến tính protein và làm tế bào bị chết. Enzyme được lựa chọn vì enzyme xúc tác cho các phản ứng bằng cách làm giảm năng lượng hoạt hóa của các phản ứng khiến các phản ứng diễn ra dễ dàng hơn.

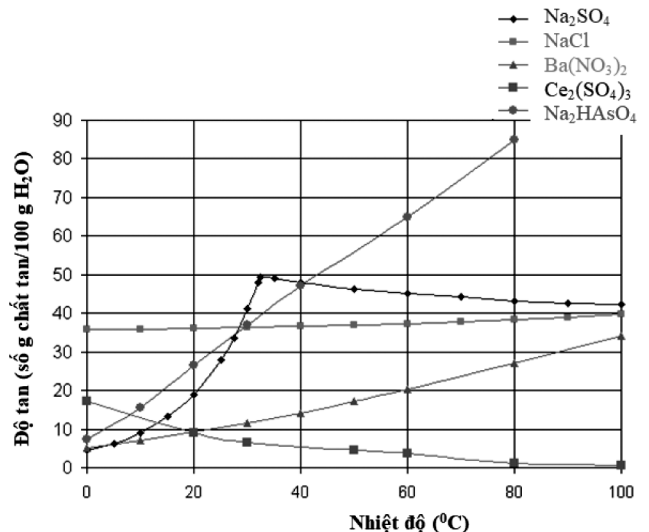
Mức 3: HS phát hiện được điểm sai sót của đối tượng khoa học. HS giải thích được mối quan hệ giữa đối tượng khoa học và các yếu tố liên quan. HS giải thích được mối quan hệ giữa việc nhai thức ăn và quá trình sản sinh enzyme trong tuyến nước bọt.

c. Nhai là công đoạn đầu tiên trong quá trình tiêu hóa thức ăn. Khi nhai, nước bọt được giải phóng sẽ giúp tăng lượng enzyme tiêu hóa, kích thích dạ dày sản xuất acid phân hủy thức ăn. Đặc biệt lúc này, các tế bào thành dạ dày cũng sản xuất ra acid hydrochloric thúc đẩy tiêu hoá. Khi không có đủ enzyme và acid dạ dày thì cơ thể không phân hủy các chất dinh dưỡng và các acid amin từ protein trong thực phẩm.

Độ tan của chất (xem Hình 3)

(Chủ đề chất tinh khiết - hỗn hợp - dung dịch)

- a. Đồ thị bên cho biết mối quan hệ
 - A. Thời gian và độ tan của chất
 - B. Nhiệt độ và độ tan của chất
 - C. Nhiệt độ và nồng độ dung dịch
 - D. Nhiệt lượng và độ tan của chất
- b. Xác định độ tan của Ba(NO₃)₂ ở 70°C.
- c. Tại sao khi nói độ tan của 1 chất phải xác định độ tan



Hình 3: Độ tan của các chất

của chất đó ở nhiệt độ nhất định? Ở 60°C, chất nào có độ tan cao nhất? thấp nhất?

Đánh giá tiêu chí 2 qua bài tập

Mức 1: HS hiểu và nhận biết được các thuật ngữ, kí hiệu, công thức, sơ đồ, đồ thị... liên quan đến kiến thức KHTN. HS hiểu được các thành phần của đồ thị, từ đó xác định được mối quan hệ mà đồ thị biểu diễn.

a. Đáp án B.

Mức 2: HS sử dụng thành thạo các thuật ngữ, kí hiệu, công thức, sơ đồ, đồ thị... để biểu đạt vấn đề khoa học. HS sử dụng thành thạo đồ thị để xác định độ tan của 1 chất ở 1 nhiệt độ nhất định, xác định được chất có độ tan ít phụ thuộc vào nhiệt độ nhất.

b. 24 gram.

Mức 3: Vận dụng thành thạo ngôn ngữ khoa học trong tình huống cụ thể. HS vận dụng thành thạo ngôn ngữ khoa học để giải thích vấn đề xác định độ tan của một chất.

c. Độ tan của một chất phải xác định độ tan của chất đó ở nhiệt độ nhất định do độ tan của một chất tại các điểm nhiệt độ khác nhau là khác nhau.

(2) Bài tập đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên

Sương mù (Chủ đề trạng thái của chất)

Sương mù là một hiện tượng của thời tiết thường xuyên xảy ra ở nước ta vào các tháng cuối mùa xuân, nhiều và mạnh nhất vào các tháng mùa đông. Sương mù là hiện tượng hơi nước trong khí quyển ngưng tụ thành những hạt nước rất nhỏ lơ lửng trong không khí. Khi hội tụ đầy đủ những yếu tố dưới đây thì sương mù sẽ xuất hiện:

- Độ ẩm trong không khí cao.
- Tốc độ gió yếu hoặc lặng gió.
- Nhiệt độ không khí trung bình tương đối thấp

a. Nêu nguyên nhân sương mù không hình thành vào mùa hè và mùa thu?

b. Mùa đông vào những lúc sáng sớm, em quan sát trên mặt ao hồ, sông suối, ...có hiện tượng gì? Giải thích?

c. Di chuyển bằng các phương tiện giao thông khi có sương mù có an toàn không? Tại sao? Em hãy đưa ra một số khuyến cáo để giảm thiểu tai nạn khi tham gia giao thông trong điều kiện thời tiết sương mù?

Đánh giá tiêu chí 3 qua bài tập

Mức 1: HS phát hiện được các tình huống trong học tập liên quan đến một số sự vật, hiện tượng trong thế giới tự nhiên. HS phát hiện được quá trình xảy ra liên quan đến các kiến thức về trạng thái của chất.

a. Mùa hè, thu: Nhiệt độ cao, độ ẩm thấp nên lượng hơi nước trong không khí ít, gió nhiều nên hơi nước không ngưng tụ thành giọt nhỏ trong không khí được.

Mức 2: HS mô tả, phân tích được các tình huống trong học tập liên quan đến một số sự vật, hiện tượng trong thế giới tự nhiên. HS mô tả, phân tích được các quá trình xảy ra của nước ở hồ ao vào mùa đông.

b. Sương mù giăng kín mặt hồ ao.

Nguyên nhân: Lượng hơi nước bốc lên không khí

nhiều, thời tiết lạnh gây ngưng tụ hơi nước thành sương mù.

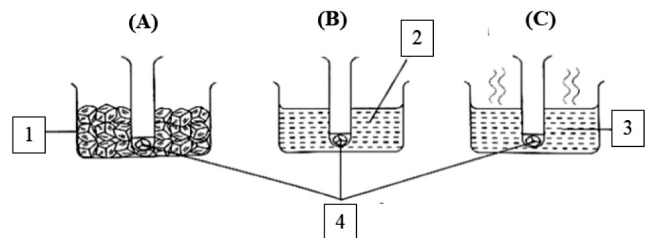
Mức 3: Đánh giá được các tình huống trong học tập liên quan một số sự vật, hiện tượng trong thế giới tự nhiên. HS đánh giá được sự an toàn khi di chuyển trong điều kiện sương mù.

c. Di chuyển trong sương mù không an toàn do tầm nhìn bị hạn chế.

Khắc phục: Bật đèn khi di chuyển bằng các phương tiện giao thông, giảm tốc độ, quan sát kĩ, tránh đi ra đường khi có sương mù dày đặc.

Nghiên cứu khả năng hoạt động của enzyme ở các nhiệt độ khác nhau (Xem Hình 4)

Để tìm hiểu ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng hoạt động của enzyme, Hà ngâm mẫu khoai trong dung dịch có chứa men amylase ở các nhiệt độ khác nhau. Hà đã thiết lập một thí nghiệm như hình vẽ 6 dưới đây. Sau một thời gian lấy mẫu khoai ở các ống nghiệm ra, nhỏ vài giọt dung dịch iodine lên mẫu khoai.



(1) Nước đá; (2) Nước ở nhiệt độ phòng; (3) Nước nóng 100°C; (4) Khoai nhúng ngập trong dung dịch có chứa men amylase.

Hình 4: Thí nghiệm tìm hiểu ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng hoạt động của enzyme

a. Trong quá trình thực hiện thí nghiệm, Hà cần quan sát hiện tượng gì để đạt được mục đích nghiên cứu?

b. Em hãy hoàn thành bảng sau:

STT	Điều kiện thí nghiệm	Màu sắc sau khi nhỏ dung dịch iodine lên mẫu khoai
A	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase (ống nghiệm được đặt trong chậu nước đá).	
B	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase ở nhiệt độ phòng 25°C.	
C	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase (ống nghiệm được đun cách thủy).	

c. Em hãy giải thích các hiện tượng quan sát được, từ đó rút ra mối liên hệ giữa nhiệt độ môi trường và mức độ hoạt động của các enzyme.

Đánh giá tiêu chí 4 qua bài tập

Mức 1: Xác định được nội dung chính cần quan sát. Theo dõi được sự thay đổi của quá trình diễn ra. HS xác định được nội dung cần quan sát để giải quyết nhiệm vụ học tập.

a. Quan sát sự thay đổi về màu sắc của mẫu khoai khi nhỏ dung dịch iodine lên.

Mức 2: Thu thập, so sánh, phân tích được sự thay đổi các đại lượng đặc trưng của đối tượng khoa học đang nghiên cứu. HS quan sát hiện tượng và hoàn thành bảng.

b)

STT	Điều kiện thí nghiệm	Màu sắc sau khi nhỏ dung dịch iodine lên mẫu khoai
A	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase (ống nghiệm được đặt trong chậu nước đá).	Màu xanh
B	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase ở nhiệt độ phòng 25°C.	Không biến đổi màu
C	Mẫu khoai ngâm trong ống nghiệm đựng dung dịch chứa men amylase (ống nghiệm được đun cách thủy).	Màu xanh

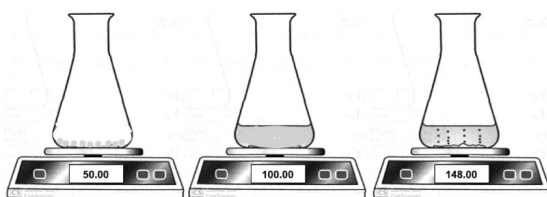
Mức 3: Giải thích được sự thay đổi của các đối tượng khoa học cần nghiên cứu.

HS dựa vào các hiện tượng quan sát được kết hợp với kiến thức đã được học để giải quyết vấn đề.

c. Mẫu khoai có chứa tinh bột. Tinh bột khi nhúng trong dung dịch có chứa enzyme amylase bị thủy phân. Enzyme chỉ hoạt động tốt ở nhiệt độ thường nên ở nhiệt độ thấp hoặc cao quá enzyme đều không hoạt động. Do đó, chỉ tinh bột trong mẫu khoai ở ống nghiệm 2 bị phân hủy. Khi nhỏ dung dịch iodine lên mẫu khoai ở ống nghiệm 1 và 3, mẫu khoai chuyển sang màu xanh đậm, mẫu khoai ở ống nghiệm 2 không đổi màu hoặc màu nâu của iodine.

Định luật bảo toàn khối lượng (Chủ đề Phản ứng hóa học)

Sau khi học xong định luật bảo toàn khối lượng, An đã thực hiện 1 thí nghiệm để kiểm chứng sự đúng đắn của định luật bằng phản ứng giữa Zn và dung dịch acid HCl (xem Hình 5).



Hình 5: Thí nghiệm kiểm chứng định luật

a. Xác định dụng cụ, hóa chất để thực hiện thí nghiệm.

b. Nêu cách bố trí, các bước tiến hành thí nghiệm.

c. Hoa tiến hành tương tự An và bố trí thí nghiệm như hình vẽ bên. Sau khi phản ứng xảy ra, cân và xác định khối lượng hỗn hợp sau phản ứng là 149,5 g. Hoa lặp lại thí nghiệm nhiều lần đều thu được cùng kết quả. Em hãy chỉ ra điểm sai của Hoa?

Đánh giá tiêu chí 5 qua bài tập

Mức 1: HS chuẩn bị được nội dung thực hành thí nghiệm, thực nghiệm, khảo sát

HS liệt kê được đầy đủ các dụng cụ, hóa chất cần thiết để thực hiện thí nghiệm kiểm chứng định luật bảo toàn khối lượng.

a. Bình tam giác, cân điện tử, dụng cụ thu khí (bóng bay), Zn viên, dung dịch acid HCl.

Mức 2: HS lắp ráp được mô hình, thiết bị, dụng cụ. HS tiến hành được thí nghiệm, thực nghiệm, khảo sát đúng quy trình, an toàn. HS bố trí được dụng cụ thí nghiệm. HS tiến hành được thí nghiệm đúng quy trình, an toàn.

b. Lấy một vài viên Zn cho vào bình tam giác, cân và xác định khối lượng của Zn.

- Cho vào bình tam giác khác một ít dung dịch HCl, cân và xác định khối lượng dung dịch HCl.

- Cho Zn vào bình tam giác đựng dung dịch HCl, lắc kĩ để phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- Sau khi phản ứng xảy ra, cân và xác định khối lượng hỗn hợp sau phản ứng.

Mức 3: HS giải thích được các hiện tượng xảy ra trong quá trình tiến hành thí nghiệm, thực nghiệm, khảo sát

HS phát hiện, giải thích được sai sót trong quá trình thí nghiệm. HS đề xuất được phương án chỉnh sửa.

c. $M_T = 50 + 100 = 150 \text{ (g)} > M_S = 149,5 \text{ (g)}$.

- Điểm sai của Hoa tiến hành thí nghiệm: Không tính được khối lượng H_2 thoát ra khỏi bình tam giác.

- Để có thể kiểm chứng định luật bảo toàn khối lượng bằng thí nghiệm trên, Hoa cần thu khí H_2 và tính khối lượng của H_2 sinh ra.

Nghiên cứu quá trình tăng nhiệt độ của nước (Chủ đề Trạng thái của chất)

Na tìm hiểu sự thay đổi trạng thái của nước, bạn đun nóng 100 ml nước.

a. Với mục đích trên, hãy xác định các thông tin, số liệu mà bạn cần thu thập?

b. Thu thập các số liệu cần thiết, vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian?

c. Hà làm thí nghiệm tương tự và thu thập được bảng số liệu trên, theo em có điểm nào bất thường không? Em có thể dự đoán nguyên nhân dẫn đến điều này?

t (phút)	t° (°C)	t (phút)	t° (°C)	t (phút)	t° (°C)	t (phút)	t° (°C)
0	30	4	68	10	97	13	98
1	35	6	68	11	100	14	100
2	52	8	89	12	100	15	100

Đánh giá tiêu chí 6 qua bài tập

Mức 1: HS xác định được mục đích, loại dữ liệu và thông tin cần thu thập, vị trí thu thập

a. HS nêu được các số liệu cần thu thập: Thời gian đun nước; Nhiệt độ nước ở các thời điểm khác nhau; Trạng thái của nước ở các thời điểm khác nhau.

Mức 2: HS thu thập được dữ liệu và thông tin như kế hoạch, quy trình đã chọn. Sử dụng biểu đồ, sơ đồ, công thức mô tả mối quan hệ giữa các số liệu thu thập được

b. HS thu thập được các số liệu và biểu diễn được số liệu trên biểu đồ.

Mức 3: HS Xác định được sai số và giải thích được nguyên nhân

c. HS phát hiện, giải thích được sai sót trong quá trình thu thập số liệu.

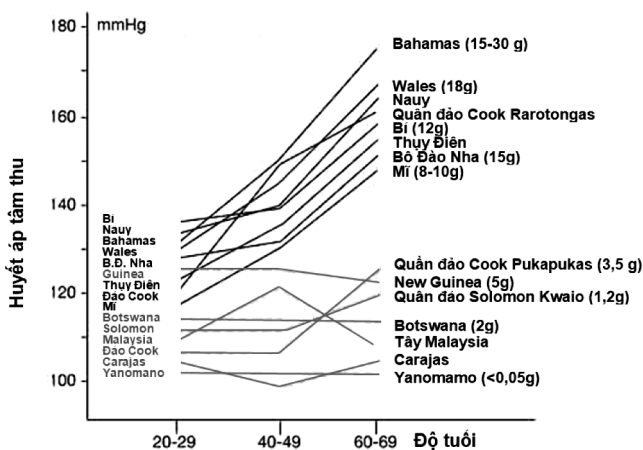
Điểm thời gian 6 phút, 13 phút trong số liệu bạn Hà thu thập được bất thường.

Nguyên nhân: Bạn Hà đọc sai nhiệt độ hoặc nhiệt lượng để đun nước bị gián đoạn hoặc bạn Hà ghi nhầm số liệu.

(3) Bài tập đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học

Muối ăn (Chủ đề Phản ứng hóa học)

Muối ăn (NaCl) cần thiết cho sự sống, vị của muối là một trong những vị cơ bản, nhưng việc sử dụng quá mức có thể làm tăng độ nguy hiểm của các vấn đề sức khỏe, ví dụ bệnh cao huyết áp, tim mạch. Theo Hiệp hội Tim mạch Việt Nam, huyết áp dưới 120/80 mmHg được coi là bình thường, huyết áp trên 140/90 mmHg được chẩn đoán mắc bệnh cao huyết áp (xem Hình 6).



Hình 6: Liên quan giữa huyết áp tâm thu và lượng muối nêm vào thức ăn hàng ngày ứng với các quần thể có độ tuổi khác nhau

a. Một nhóm HS muốn tìm hiểu về ảnh hưởng của muối ăn đến tình trạng huyết áp của con người, theo em các bạn cần sử dụng loại dữ liệu nào?

b. Từ biểu đồ trên em hãy cho biết lượng muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể có huyết áp tâm thu dưới 120 mmHg, trên 120 mmHg. Nêu mối quan hệ giữa lượng

muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể và huyết áp tâm thu?

c. Từ biểu đồ em hãy cho biết phát biểu sau đây đúng hay sai: “Người càng cao tuổi nên giảm lượng muối hàng ngày để tránh mắc bệnh huyết áp cao”. Em dựa vào những bằng chứng nào để chứng minh quan điểm của em?

Đánh giá tiêu chí 8 qua bài tập

Mức 1: HS phân loại, nhận ra được các số liệu cần thiết sau thực nghiệm, điều tra để giải quyết một vấn đề khoa học

a. HS nhận ra được các số liệu cần sử dụng

- Lượng muối ăn một người tiêu thụ hàng ngày.

- Huyết áp của người tương ứng;

Mức 2: HS sử dụng được số liệu thực nghiệm giải thích các vấn đề khoa học về lí thuyết và thực tiễn

b. Dựa vào biểu đồ nêu mối quan hệ giữa lượng muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể ở các độ tuổi khác nhau và huyết áp tâm thu.

- Lượng muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể có huyết áp tâm thu dưới 120 mmHg < 3,5 g/ngày.

- Lượng muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể có huyết áp tâm thu trên 120 mmHg > 5 g/ngày.

- Lượng muối tiêu thụ hàng ngày của các quần thể ở các độ tuổi khác nhau tỉ lệ thuận với huyết áp tâm thu: Lượng muối tiêu thụ hàng ngày càng cao thì huyết áp tâm thu càng cao.

Mức 3: HS giải quyết và đánh giá một vấn đề khoa học thông qua số liệu thực nghiệm

c. Dựa vào các số liệu của biểu đồ để đưa ra và giải thích nhận định của mình về vấn đề khoa học.

Phát biểu sau đây là đúng: Người càng cao tuổi nên giảm lượng muối hàng ngày để tránh mắc bệnh huyết áp cao. Dựa vào biểu đồ cho thấy, ở hầu hết các quần thể có sử dụng > 5 g muối/ngày thì cùng một lượng muối sử dụng hàng ngày, độ tuổi càng cao, huyết áp tâm thu càng cao.

Muối Iodine

Iodine là vi chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển của cơ thể. Thiếu iodine sẽ dẫn tới thiếu hormon tuyến giáp và ảnh hưởng tới sự hoạt động của nhiều chức năng quan trọng của cơ thể, gây ra nhiều rối loạn khác nhau gọi chung là các rối loạn do thiếu iodine (Iodine Deficiency Disorders). Rong biển, cá nước mặn, hải sản, sản phẩm từ bơ sữa là những nguồn cung cấp iodine từ thiên nhiên. Bướu cổ hay phì đại tuyến giáp là dấu hiệu đặc trưng của thiếu hụt iodine.

a. Vì sao người dân các vùng núi cao có tỉ lệ mắc bệnh bướu cổ cao hơn vùng đồng bằng và ven biển?

b. Em hãy đề xuất các biện pháp phòng tránh bệnh bướu cổ?

c. Nhu cầu iodine thay đổi theo lứa tuổi, giai đoạn phát triển:

0-6 tháng	40 µg	1-3 tuổi	70 µg	10 -13 tuổi	140 µg
7 -12 tháng	50 µg	4-9 tuổi	120 µg	14 tuổi trở lên	150 µg
Phụ nữ có thai và cho con bú			200 µg		

Nước ta hiện sản xuất muối iodine theo cách trộn potassium iodate (KIO₃) với tỉ lệ 42 phần triệu (tức trong 10 g muối iodine có khoảng 420 µg iodine). Nếu nguồn cung cấp iodine cho cơ thể là muối iodine, hãy tính lượng muối cần dùng để bổ sung đủ lượng iodine cho phụ nữ có thai hoặc cho con bú trong 1 ngày. Lượng muối được Tổ chức Y tế Thế giới - WHO khuyến cáo: 5 g/ngày với người lớn; 1,5 g/ngày với trẻ nhỏ dưới 1 tuổi và dưới 0,3 g/ngày với trẻ sơ sinh. Theo em, nên bổ sung iodine cho cho phụ nữ có thai hoặc cho con bú như thế nào để không ảnh hưởng sức khỏe?

Đánh giá tiêu chí 9 qua bài tập

Mức 1: HS phát hiện, xác định được vấn đề trong thực tiễn liên quan đến kiến thức KHTN

HS phát hiện được nguyên nhân người dân các vùng núi cao có tỉ lệ mắc bệnh bướu cổ cao.

a. Người dân các vùng núi cao có tỉ lệ mắc bệnh bướu cổ cao do không có điều kiện sử dụng các thực phẩm giàu iodine như hải sản, cá nước mặn, ...

Mức 2: HS phân tích, giải thích được những vấn đề trong thực tiễn liên quan đến kiến thức KHTN. HS đề xuất được các biện pháp giải quyết vấn đề

HS đề xuất được các biện pháp phòng tránh bệnh bướu cổ cho người dân.

b. Tăng cường tuyên truyền về vai trò của iodine đối với sức khỏe con người; Phổ biến việc sử dụng muối iodine đến từng hộ dân; Tăng cường sử dụng các thực phẩm giàu iodine như rong biển, cá nước mặn, hải sản, sản phẩm từ bơ sữa là những nguồn cung cấp iodine từ thiên nhiên.

Mức 3: HS thực hiện được các biện pháp giải quyết vấn đề, đánh giá được vấn đề xảy ra trong thực tiễn cuộc sống liên quan đến kiến thức KHTN

HS tính toán được lượng muối cần bổ sung để đủ lượng iodine cho phụ nữ có thai hoặc cho con bú trong 1 ngày. HS đánh giá được sự phù hợp giữa lượng iodine bổ sung và lượng muối tốt cho sức khỏe con người.

c. Nếu nguồn cung cấp iodine cho cơ thể là muối iodine, lượng muối cần dùng để bổ sung đủ lượng iodine cho phụ nữ có thai hoặc cho con bú trong 1 ngày:

$$\frac{200 \times 10}{420} = 4,76(g)$$

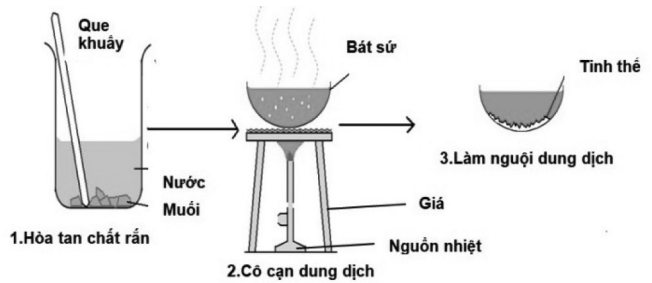
Lượng muối cần dùng gần bằng giới hạn khuyến cáo của WHO. Mặt khác, lượng muối con người đưa vào cơ thể hàng ngày ngoài muối trực tiếp còn ở thực phẩm, nước chấm, ... Do vậy, để đảm bảo sức khỏe mà vẫn cung

cấp đủ lượng iodine cho cơ thể nên sử dụng đa dạng thực phẩm có chứa nhiều iodine như rong biển, hải sản, ...

Kết tinh chất rắn từ dung dịch (Chủ đề chất tinh khiết - hỗn hợp - dung dịch)

Bạn Na tiến hành thí nghiệm nghiên cứu tính chất của dung dịch như sau (xem Hình 7):

- Cho vào cốc thủy tinh đựng nước 1 thìa muối, khuấy tan, rót dung dịch thu được sang bát sứ.
- Đặt bát sứ lên giá: Đun nóng bát sứ đến khi nước bay hơi gần hết.
- Để nguội bát sứ, thấy xuất hiện các hạt tinh thể màu trắng.



Hình 7: Thí nghiệm nghiên cứu tính chất của dung dịch

a. Quá trình trên được gọi là quá trình kết tinh chất rắn từ dung dịch. Theo em, thí nghiệm trên đã được ứng dụng vào lĩnh vực nào trong thực tế?

b. Từ thí nghiệm trên hãy chỉ ra loại chất rắn nào có thể sử dụng phương pháp này để kết tinh chất rắn từ dung dịch?

c. Diêm dân làm muối bằng phương pháp phơi nước biển. Người ta đào ao rồi dẫn cho nước biển chảy, cạnh ao là ruộng muối, ruộng có 2 cấp chênh lệch nhau khoảng 15cm. Khi làm muối tiến hành tát nước từ ao lên đây ruộng trên. Phơi khoảng năm ngày thì tháo nước từ ruộng trên xuống ruộng dưới. Mỗi khi ruộng dưới gần cạn nước thì lại cho thêm nước từ ruộng trên xuống. Em hãy giải thích tại sao người dân làm muối lại tiến hành các bước như trên?

Đánh giá tiêu chí 10 qua bài tập

Mức 1: HS phát hiện, phân loại được các thí nghiệm KHTN có ứng dụng vào thực tiễn

a. HS phát hiện được ứng dụng trong thực tiễn của thí nghiệm: Quá trình làm muối của diêm dân.

Mức 2: HS phân tích được các ứng dụng của thí nghiệm có thể đưa vào thực tiễn cuộc sống

b. HS phân tích từ thí nghiệm để rút ra các chất rắn có thể kết tinh từ dung dịch: Dễ tan trong nước; Khó phân hủy khi đun nóng.

Mức 3: HS vận dụng được một số thí nghiệm KHTN giải thích các tình huống trong cuộc sống

c. HS vận dụng thí nghiệm để giải thích quá trình làm muối của người dân:

- Phơi nước biển: nhờ nhiệt lượng do mặt trời cung cấp

làm bay hơi nước.

- Cho thêm nước biển từ ruộng trên xuống ruộng dưới để tăng thêm lượng muối vào ruộng dưới, đủ để muối có thể kết tinh.

3. Kết luận

Môn KHTN sẽ bắt đầu được thực hiện từ lớp 6 năm học 2021 – 2022. Xây dựng khung NL KHTN và xác định các dạng bài tập để đánh giá đầy đủ các tiêu chí

của khung NL là việc rất cần thiết đối với GV trong bối cảnh GD chuyển từ dạy học tiếp cận nội dung sang tiếp cận NL. Đề xuất các dạng bài tập và ví dụ minh họa cách đánh giá theo PISA sẽ là những gợi ý bổ ích giúp GV có cơ sở thiết kế hệ thống bài tập phục vụ cho công việc dạy học sắp tới. Trong thời gian tiếp theo, chúng tôi sẽ tiếp tục hoàn thiện và tổ chức thực nghiệm sư phạm để có những kết luận được đầy đủ và khách quan hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Giáo dục và Đào tạo, (2018), *Chương trình Giáo dục phổ thông - Chương trình môn học Khoa học tự nhiên*, Hà Nội.
- [2] Bernd Meier - Nguyễn Văn Cường, (2014), *Lí luận dạy học hiện đại - Cơ sở đổi mới mục tiêu, nội dung và phương pháp dạy học*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [3] OECD, (2017), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*, OECD Publishing, Paris.
- [4] Cao Cự Giác (Chủ biên) - Nguyễn Thị Nhị - Trần Thị Gái - Nguyễn Văn Minh - Nguyễn Thị Hoa - Nguyễn Thị Phượng Liên - Nguyễn Thị Diễm Hằng - Nguyễn Thị Liên Hương, (2017), *Bài tập đánh giá năng lực khoa học tự nhiên theo tiếp cận PISA*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [5] Nguyễn Thị Diễm Hằng - Cao Cự Giác - Lê Danh Bình, (2017), *Thực trạng thiết kế và sử dụng bài tập đánh giá năng lực Khoa học Tự nhiên cho học sinh trung học cơ sở theo tiếp cận PISA*, Kỷ yếu Hội thảo Khoa học Quốc tế Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, tr. 575-582.
- [6] Nguyễn Thị Diễm Hằng - Cao Cự Giác - Lê Danh Bình, (2019), *Thực trạng hiểu biết về năng lực khoa học tự nhiên của học sinh trung học cơ sở - Góc nhìn từ giáo viên*, Tạp chí Khoa học, Đại học Vinh, Tập 48, số 1B, tr.14-20.
- [7] Nguyễn Thị Diễm Hằng - Cao Cự Giác - Lê Danh Bình, (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, số 463, tr.25-29.
- [8] Hà Thị Lan Hương, (2017), *Phát triển năng lực nghiên cứu khoa học của học sinh thông qua dạy học lĩnh vực khoa học tự nhiên ở trường trung học cơ sở*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, số 1A, tr.218-266.
- [9] Lê Đình Trung - Phan Thị Thanh Hội, (2016), *Dạy học theo định hướng hình thành và phát triển năng lực người học ở trường phổ thông*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.
- [10] Nguyễn Thị Việt Nga, (2016), *Hình thành kỹ năng đánh giá năng lực khoa học của học sinh theo quan điểm PISA trong dạy học sinh học ở trường phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Khoa học giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [11] Đỗ Hương Trà (Chủ biên) - Nguyễn Văn Biên - Trần Khánh Ngọc - Trần Trung Ninh - Trần Thị Thanh Thủy - Nguyễn Công Khanh - Nguyễn Vũ Bích Hiền, (2015), *Dạy học tích hợp phát triển năng lực học sinh - Quyển 1: Khoa học Tự nhiên*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

SOME TYPES OF EXERCISES TO ASSESS NATURAL SCIENCE COMPETENCY FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS BASED ON THE PISA APPROACH

Nguyen Thi Diem Hang¹, Cao Cu Giac²,
Le Danh Binh³

¹ Email: diemhangtn@gmail.com

² Email: caocugiacvinhuni@gmail.com

³ Email: ledanhbinh@gmail.com

Vinh University
182 Le Duan, Vinh city, Nghe An province, Vietnam

ABSTRACT: *The article focuses on analyzing the natural science competencies for secondary school-age students with the specific competencies, criteria and expression level. Thereby, the authors propose a number of exercises based on the PISA approach to evaluate each criterion of component competency according to the content of the natural science curriculum, including: (1) Exercises for assessing cognitive competence of natural science; (2) Exercises to evaluate the competence of studying the natural world; (3) Exercises assessing the competence of applying the learned knowledge and skills. Each type of the exercises includes examples of illustration and analysis, as well as assessment of the students' natural science competency when solving these types of exercises.*

KEYWORDS: Natural science competence; PISA approaching exercise; competency assessment.