

SỬ DỤNG BÀI TẬP TÍCH HỢP TRONG DẠY HỌC HÓA HỌC NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH LỚP 10 THPT

PHAN ĐỒNG CHÂU THỦY*, PHẠM LÊ THANH**

TÓM TẮT

Góp phần thực hiện đổi mới mục tiêu giáo dục của Bộ Giáo dục và Đào tạo sau 2015 là chuyển từ chú trọng truyền thụ kiến thức sang phát triển năng lực và phẩm chất cho học sinh, bài báo này giới thiệu về bài tập tích hợp, cách xây dựng và sử dụng bài tập này trong dạy học môn Hóa học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh lớp 10 trung học phổ thông. Kết quả nghiên cứu định tính và định lượng chứng minh được hiệu quả dạy học mà loại bài tập này mang lại.

Từ khóa: bài tập, tích hợp, bài tập tích hợp, phát triển năng lực học sinh, năng lực giải quyết vấn đề.

ABSTRACT

*Using integrated exercises in teaching chemistry
in order to develop 10th graders' problem solving ability in high schools*

In accordance with the goal of the ministry of education and training, which is shifting from transferring knowledge to developing students' competences and qualities, the article introduces the concept of integrated exercises, and how to prepare and apply them in teaching chemistry in order to develop 10th graders' problem solving ability. Results of this qualitative and quantitative research have proven the effectiveness of this kind of exercises in teaching.

Keywords: exercises, integrated exercises, develop students' competences, problem-solving ability.

1. Mở đầu

Dạy học tích hợp là một trong những phương thức phát triển năng lực học sinh [2]. Vì vậy, chương trình giáo dục phổ thông tổng thể sau 2018 dự kiến sẽ được phát triển dựa theo quan điểm dạy học tích hợp. Dạy học tích hợp không chỉ sẽ được thể hiện qua nội dung chương trình các môn học cụ thể mà còn được thực hiện thông qua việc tổ chức các hoạt động và sử dụng bài tập tích hợp trong dạy học của giáo viên.

Bài báo này đi sâu nghiên cứu về việc sử dụng *bài tập tích hợp* trong dạy học môn Hóa học lớp 10 ở trường phổ thông nhằm góp phần hình thành và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

* TS, Trường Đại học Sư phạm TPHCM; Email: thuyfdc@hcmup.edu.vn

** Sinh viên, Trường Đại học Sư phạm TPHCM

Bài tập tích hợp còn có tên gọi khác là bài tập định hướng phát triển năng lực. Hiện tại, việc khai thác và sử dụng bài tập tích hợp trong dạy học và kiểm tra đánh giá còn hạn chế. Theo điều tra của chúng tôi tại gần 10 trường trung học phổ thông ở Thành phố Hồ Chí Minh, những lí do chính của thực trạng trên là số giáo viên biết đến loại bài tập này còn ít; không nhiều giáo viên am hiểu và biết cách vận dụng hiệu quả trong dạy học; công trình nghiên cứu về hiệu quả sử dụng bài tập tích hợp trong dạy học nói chung và trong dạy học môn Hóa học nói riêng vẫn chưa phổ biến. Từ thực trạng và những lí do trên, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu về bài tập tích hợp và bước đầu thu được những kết quả khả quan.

2. Nội dung

2.1. Bài tập tích hợp

Theo từ điển *Tiếng Việt* do Hoàng Phê chủ biên, bài tập được định nghĩa là *những bài ra cho học sinh để vận dụng những điều đã học*.

Trên cơ sở lí luận về bài tập, trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi đã xây dựng khái niệm về bài tập tích hợp như sau: “là dạng bài tập không chú trọng vào kĩ năng tính toán mà tập trung vào việc vận dụng các kiến thức liên môn để giải quyết, giải thích các vấn đề thực tiễn cuộc sống hoặc học tập”.

2.2. Nguyên tắc và quy trình xây dựng bài tập tích hợp

Theo nghiên cứu của chúng tôi, một bài tập tích hợp cần đảm bảo những nguyên tắc cơ bản sau:

- Hướng tới mục tiêu môn học;
- Có nội dung liên quan đến kiến thức của nhiều khoa học liên quan;
- Chứa đựng vấn đề liên quan đến thực tiễn cuộc sống hoặc học tập của học sinh;
- Đảm bảo tính chính xác, khoa học;
- Đảm bảo tính vừa sức, phù hợp với trình độ nhận thức của học sinh.

Qua quá trình thực tế xây dựng bài tập tích hợp, chúng tôi xin đề xuất quy trình gồm các bước sau:

Bước 1. Xác định nội dung bài học có liên quan đến thực tiễn cuộc sống hoặc vấn đề học tập của học sinh.

Bước 2. Xác định kiến thức tích hợp cần yêu cầu học sinh vận dụng.

Bước 3. Tạo tình huống có vấn đề trong bài tập, yêu cầu học sinh vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết.

Bước 4. Đặt câu hỏi yêu cầu học sinh giải quyết hoặc giải thích vấn đề.

Bước 5. Xây dựng đáp án, chỉnh sửa và hoàn thiện bài tập tích hợp.

Nhằm làm rõ hơn quy trình đã đề cập ở trên, sau đây chúng tôi sẽ giới thiệu một bài tập tích hợp và phân tích các bước xây dựng trong quy trình.

Ví dụ về bài tập tích hợp được sử dụng trong dạy học bài Lưu huỳnh, Hóa học lớp 10:

Theo tài liệu y học cổ, lưu huỳnh có vị chua, tính ôn và có tác dụng chữa một số bệnh. Trong quy trình bảo quản thuốc đông y và thực phẩm khô, người ta tiến hành xông hơi lưu huỳnh để chống nấm, ẩm mốc. Việc làm này gây hại cho người những người xung quanh và người sử dụng. Giải thích tại sao.

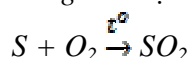
Để xây dựng bài tập tích hợp trên, chúng tôi đã tiến hành như sau:

Bước 1. Xác định nội dung bài học có liên quan đến thực tiễn cuộc sống hoặc vấn đề học tập của học sinh: *Sử dụng lưu huỳnh trong bảo quản dược liệu và thực phẩm khô.*

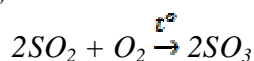
Bước 2. Xác định kiến thức tích hợp cần yêu cầu học sinh vận dụng:

+ t_s của lưu huỳnh là 445°C

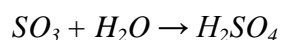
+ Các phản ứng hóa học xảy ra khi đốt lưu huỳnh:



Trong điều kiện không khí dư, một phần SO_2 tiếp tục tác dụng với oxi không khí tạo thành khí SO_3



+ Các phản ứng hóa học xảy ra trên bề mặt chất được bảo quản:



+ $t_{\text{chết}}$ của đa số nấm mốc và vi khuẩn là 100°C

+ Môi trường sống thuận lợi của nấm mốc là: độ ẩm, nhiệt độ từ 25°C - 30°C

+ Trong máu, SO_2 tham gia nhiều phản ứng hóa học để làm giảm dự trữ kiềm trong máu gây rối loạn chuyển hóa đường và protein, gây thiếu vitamin B và C, tạo ra methemoglobine để chuyển Fe^{2+} (hòa tan) thành Fe^{3+} (kết tủa) gây tắc nghẽn mạch máu cũng như làm giảm khả năng vận chuyển oxi của hồng cầu, gây co hẹp dây thanh quản, khó thở.

Bước 3. Tạo tình huống có vấn đề trong bài tập, yêu cầu học sinh vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết: *Lưu huỳnh là một vị thuốc nhưng khi sử dụng để xông dược liệu hoặc thực phẩm khô nhằm chống nấm, mốc thì lại gây hại cho người tiêu dùng và những người xung quanh.*

Bước 4. Đặt câu hỏi yêu cầu học sinh giải quyết hoặc giải thích vấn đề: *giải thích tại sao có mâu thuẫn trong tình huống trên.*

Bước 5. Xây dựng đáp án, chỉnh sửa và hoàn thiện bài tập tích hợp.

Bản thân lưu huỳnh, theo đông y, là một vị thuốc nếu được dùng với một liều lượng phù hợp. Dược liệu và thực phẩm khô rất dễ hút ẩm, tạo môi trường thuận tiện cho nấm mốc phát triển. Để bảo quản thuốc đông y và thực phẩm khô khỏi nấm mốc, người ta dùng lưu huỳnh để xông chất cần bảo quản ở nhiệt độ cao sẽ giết chết các vi khuẩn và nấm mốc (t_s của S là 445°C , $t_{\text{chết}}$ của đa số nấm mốc và vi khuẩn là 100°C).

Ngoài ra, quá trình đốt tạo ra khí sunfuro và khí sunfuric ($S + O_2 \xrightarrow{t^0} SO_2$, $2SO_2 + O_2 \xrightarrow{t^0} 2SO_3$). Khí sunfuro là chất tẩy mạnh, có khả năng tiêu diệt nấm mốc. Bên cạnh đó, khí sunfuro và sunfuric hút ẩm có trong được liệu và thực phẩm khô làm cho vi khuẩn và nấm mốc không phát triển được ($SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$, $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$). Các axit này ngấm vào bên trong chất được sấy.

Phần lớn khí SO_2 bay lên phía trên mặt lò sấy ra ngoài gây độc cho những người xung quanh. Khí SO_2 xâm nhập vào cơ thể qua đường hô hấp hoặc hòa tan với nước bọt, từ đó qua đường tiêu hóa để ngấm vào máu. SO_2 có thể kết hợp với các hạt nước nhỏ hoặc bụi ẩm để tạo thành các hạt axit H_2SO_4 nhỏ li ti, xâm nhập qua phổi vào hệ thống bạch huyết. Trong máu, SO_2 tham gia nhiều phản ứng hóa học để làm giảm dự trữ kiềm trong máu gây rối loạn chuyển hóa đường và protêin, gây thiếu vitamin B và C, tạo ra methemoglobine để chuyển Fe^{2+} (hòa tan) thành Fe^{3+} (kết tủa) gây tắc nghẽn mạch máu cũng như làm giảm khả năng vận chuyển oxi của hồng cầu, gây co hẹp dây thanh quản, khó thở.

H_2SO_3 , H_2SO_4 có trên bề mặt được liệu và thực phẩm khi vào cơ thể người cũng gây tác hại như người hít phải khí SO_2 .

2.3. Sử dụng bài tập tích hợp trong dạy học Hóa học nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh lớp 10

Bài tập tích hợp có thể được sử dụng trong tiết dạy bài mới, ôn tập, luyện tập hay kiểm tra đánh giá tùy mục đích và cách tổ chức hoạt động dạy học của giáo viên.

Chúng tôi xin giới thiệu một số hoạt động dạy học trong giáo án bài Oxi-Ozon, Hóa học lớp 10, có sử dụng bài tập tích hợp.

Hoạt động 1. Giáo viên yêu cầu các nhóm học sinh nhận xét kết quả giai đoạn 1 của bài tập thực nghiệm (đã làm ở nhà) và tiếp tục thực hiện giai đoạn 2 nhằm tìm hiểu tính chất vật lý và một phần tính chất hóa học của Oxi.

Giai đoạn 1 (làm thí nghiệm ở nhà): Lấy 2 cây rong đuôi chó cho vào 2 ống nghiệm đổ đầy nước và úp ngược trong 2 cốc thủy tinh chứa nước. Cốc A đặt trong bóng tối, cốc B đặt ngoài ánh sáng.

Nhận xét: Sau khoảng 6 giờ, quan sát thấy có khí tạo thành ở ống nghiệm của cốc B và mực nước trong ống nghiệm bị đẩy xuống.

Giai đoạn 2 (thực hiện trên lớp): thử khí tạo ra bằng que đóm thì thấy que đóm bùng cháy. Hãy cho biết đó là khí gì? Giải thích hiện tượng thí nghiệm quan sát được.

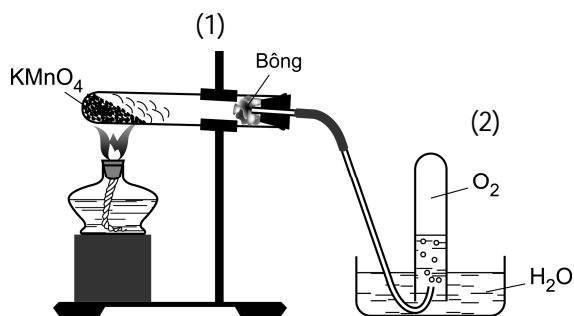
Để giải bài tập này, học sinh cần vận dụng kiến thức tích hợp của hai môn Hóa học và Sinh học như sau:

Cây xanh chỉ thực hiện quá trình quang hợp khi có ánh sáng. Sự quang hợp của cây xanh xảy ra phản ứng sau: $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{ánh sáng, diệp lục}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Khí oxi tạo ra không màu, không mùi, không vị, ít tan trong nước, duy trì sự cháy do xảy ra phản ứng: $C + O_2 \xrightarrow{\text{đốt}}$ CO_2

Hoạt động 2. Giáo viên chia lớp thành từng nhóm, yêu cầu các em lắp bộ dụng cụ điều chế khí oxi. Giải thích cách lắp và cách tiến hành thu khí.

Cách lắp bộ dụng cụ thí nghiệm điều chế khí oxi đúng được thể hiện qua hình vẽ bên dưới:



Hình 1. Điều chế oxi trong phòng thí nghiệm

Kiến thức môn Vật lí và Hóa học được vận dụng để lắp và sử dụng đúng dụng cụ điều chế khí oxi là:

- Sự nở vì nhiệt của chất rắn (ống nghiệm đang nung nóng sẽ nứt khi bị làm lạnh đột ngột, do đó cần lắp đáy ống nghiệm (1) cao hơn miệng để tránh hơi nước ngưng tụ chảy vào đáy ống nghiệm và phải rút ống dẫn khí ra khỏi chậu nước rồi mới tắt đèn cồn để tránh hiện tượng nước bị đẩy ngược vào ống nghiệm đang nung);
- Chênh lệch áp suất của hai khối khí đầu dây dẫn và cuối dây dẫn (lấy ống dẫn khí ra khỏi chậu nước trước khi tắt đèn cồn, tránh hiện tượng chênh lệch áp suất khí ở trong ống nghiệm (1) với áp suất khí quyển, áp suất khí quyển cao hơn áp suất trong ống nghiệm (1) sẽ đẩy nước theo ống dẫn khí vào ống nghiệm làm vỡ ống nghiệm);
- Oxi là khí ít tan trong nước, nặng hơn không khí nên thu oxi bằng cách dời chỗ nước.

Hoạt động này không những giúp học sinh biết cách điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm mà còn giúp các em biết lắp và sử dụng dụng cụ thí nghiệm đúng, khoa học.

Nếu biết tư duy logic, tích hợp các kiến thức khoa học có liên quan để giải quyết các vấn đề trong học tập, nghiên cứu và làm việc cũng như trong đời sống thì sẽ giúp các em thành công sau này.

Chúng tôi đã sử dụng 2 giáo án bài Oxi_Ozon và Lưu huỳnh có sử dụng bài tập tích hợp để dạy cho lớp 10A9 (lớp thực nghiệm) Trường Nguyễn Công Trứ TPHCM và lớp đối chứng là 10A7 có trình độ tương đương, được dạy theo giáo án không có sử dụng bài tập tích hợp.

Chúng tôi đã cho 2 lớp thực hiện cùng một đề kiểm tra 15 phút. Nội dung của đề kiểm tra là một bài tập tích hợp. Thông qua bài kiểm tra này, giáo viên sẽ đánh giá được khả năng tích hợp các kiến thức khoa học tự nhiên liên quan để giải quyết vấn đề

được đặt ra trong bài tập.

Bài tập tích hợp trong đề kiểm tra 15 phút của chúng tôi như sau:

Trong không khí chứa khoảng 20% thể tích khí Y và các khí khác. Quan sát hình vẽ sau về thí nghiệm hô hấp ở thực vật, trả lời câu hỏi:

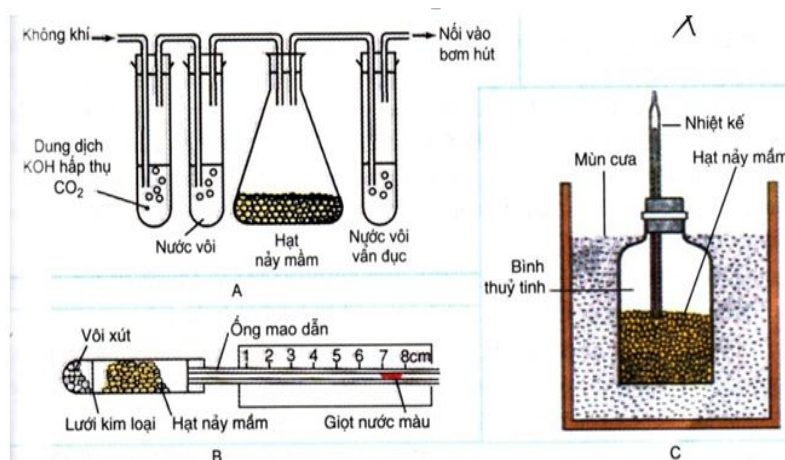
1. Vì sao nước vôi trong ống nghiệm bên phải hình chứa hạt nảy mầm (Hình 2A) bị vẩn đục khi bơm hút hoạt động?

2. Giọt nước màu trong ống mao dẫn di chuyển về phía trái (Hình 2B) có phải do hạt nảy mầm hô hấp hút khí Y không? Vì sao?

3. Nhiệt kế trong hình (Hình 2C) chỉ nhiệt độ cao hơn nhiệt độ không khí bên ngoài hình chứng thực quá trình hô hấp làm tăng nhiệt độ hay giảm nhiệt độ?

4. Viết phương trình hóa học cho quá trình hô hấp của cây?

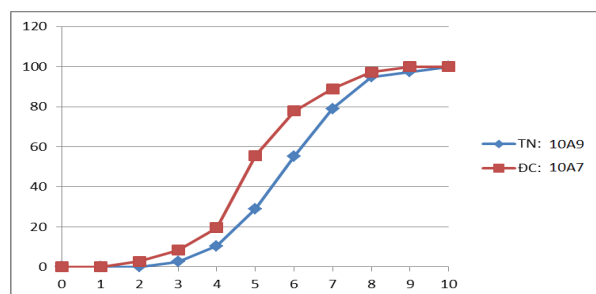
5. Quá trình hô hấp của thực vật trái với với quá trình nào của thực vật? Biết rằng quá trình này thực vật hấp thụ CO_2 và giải phóng ra khí Y cần cho các hoạt động sống của con người và động vật. Viết phương trình hóa học tạo ra khí Y từ quá trình trên.



A. – Phát hiện sự thải khí CO_2 ; B.- Phát hiện sự hấp thụ O_2 ; C. – Phát hiện sự tăng nhiệt độ

Hình 2. Thí nghiệm về hô hấp ở thực vật

Kết quả bài kiểm tra của 2 lớp sau khi xử lý số liệu được thể hiện qua đồ thị đường lũy tích bên dưới. Đường lũy tích của lớp thực nghiệm nằm dưới và bên phải lớp đối chứng chứng tỏ kết quả kiểm tra của lớp thực nghiệm tốt hơn lớp đối chứng. Điều này chứng tỏ học sinh lớp thực nghiệm có khả năng giải quyết vấn đề cao hơn lớp đối chứng.



Hình 3. Đồ thị đường lũy tích điểm kiểm tra 15 phút

Ngoài ra chúng tôi còn phát phiếu khảo sát đánh giá thái độ và nhận xét của học sinh về các bài tập tích hợp được sử dụng trong giáo án và bài kiểm tra. Kết quả thu được như sau: Có 90% học sinh thích làm bài tập dạng tích hợp kiến thức khoa học. Gần 75% học sinh thích giáo viên sử dụng loại bài tập này trong dạy học. Một số ít học sinh không thích, điều đó có thể giải thích là do các em còn lúng túng trong việc tích hợp các kiến thức khoa học để giải quyết vấn đề trong bài tập. Chúng tôi thật bất ngờ khi 100% học sinh cho rằng loại bài tập này giúp các em hệ thống và liên hệ được các kiến thức khoa học với nhau và điều đó làm tăng khả năng suy luận, giải quyết vấn đề. Do vẫn còn quan trọng về điểm số nên chỉ có 44,44% học sinh thích giáo viên sử dụng loại bài tập này trong đề thi hoặc kiểm tra. Tuy nhiên, phần trăm học sinh lại tăng gấp đôi khi được hỏi có thích sử dụng bài tập tích hợp trong tiết dạy bài mới hay không.

3. Kết luận

Mặc dù bước đầu nghiên cứu, chúng tôi còn bị giới hạn về thời gian và địa bàn thực nghiệm nhưng kết quả thực nghiệm (như đã trình bày ở trên) tương đối khả quan. Tuy bài tập tích hợp là một loại bài tập khá mới lạ so với học sinh phổ thông nhưng hầu hết các em rất thích và hứng thú khi giáo viên sử dụng trong dạy học. Ngoài việc đem lại hứng thú học tập cho học sinh, nghiên cứu của chúng tôi còn chứng minh rằng bài tập tích hợp góp phần phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh phổ thông. Hi vọng bài báo này sẽ đem lại một hướng mở cho giáo viên các môn khoa học tự nhiên trong việc sử dụng bài tập trong dạy học. Điều đó sẽ giúp giáo viên các môn khoa học tự nhiên có sự chuẩn bị kỹ càng về kiến thức, tâm thế và sẵn sàng cho sự đổi mới chương trình và sách giáo khoa sắp tới, vào năm 2018.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI (2013), *Nghị quyết Hội nghị lần thứ 8 (Nghị quyết số 29-NQ/TW) về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo*.
2. Đinh Quang Báo, Lê Huy Hoàng (2014), “Một số vấn đề về mục tiêu và chuẩn trong chương trình giáo dục phổ thông sau 2015”, *Hội thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể trong chương trình giáo dục phổ thông mới*, TPHCM tháng 11 năm 2014, Bộ GD&ĐT, tr.11-24.
3. Đinh Quang Báo (2014), “Dạy học tích hợp – Phương thức phát triển năng lực học sinh”, *Hội thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể trong chương trình giáo dục phổ thông mới*, TPHCM tháng 11 năm 2014, Bộ GD&ĐT, tr.38-44.
4. Nguyễn Anh Dũng (2014), “Dạy học tích hợp trong chương trình giáo dục phổ thông”, *Hội thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể trong chương trình giáo dục phổ thông mới*, TPHCM tháng 11 năm 2014, Bộ GD&ĐT, tr.25-37.
5. Đỗ Ngọc Thống (2014), “Phương hướng đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông”, *Hội thảo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể trong chương trình giáo dục phổ thông mới*, TPHCM tháng 11 năm 2014, Bộ GD&ĐT, tr 5-10.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 31-8-2015; ngày phản biện đánh giá: 27-10-2015;
ngày chấp nhận đăng: 24-4-2016)