

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC HÓA HỌC HIỆN ĐẠI PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH

Phạm Văn Hoan, Nguyễn Thị Liễu

Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

Tóm tắt: Phát triển cho học sinh năng lực nói chung, năng lực giải quyết vấn đề nói riêng là yêu cầu của đổi mới giáo dục hiện nay (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018). Việc sử dụng công nghệ thông tin trong dạy học Hóa học thông qua các phần mềm thực nghiệm ảo một cách hợp lý sẽ có tác dụng nâng cao hứng thú học tập và phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh. Bài viết giới thiệu việc sử dụng thí nghiệm ảo kết hợp phương pháp dạy học giải quyết vấn đề trong dạy học chương Tốc độ phản ứng – Cân bằng Hóa học (Hóa học 10) nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh.

Từ khóa: dạy học Hóa học, năng lực, giải quyết vấn đề, phát triển, công nghệ thông tin.

Nhận bài 14.5.2021; gửi phản biện, chỉnh sửa và duyệt đăng ngày 22.6.2021

Liên hệ tác giả. Phạm Văn Hoan; Email: pvhoan@daihocthudo.edu.vn

1. MỞ ĐẦU

Trong nhiều năm qua, vấn đề đổi mới phương pháp dạy học ở nước ta đã được Đảng, Nhà nước, các cấp quản lý giáo dục, các giáo viên rất quan tâm.

Trong Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể, Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018) [1] đã xác định, một trong những mục tiêu của giáo dục phổ thông là “bảo đảm phát triển phẩm chất và năng lực người học thông qua nội dung giáo dục với những kiến thức, kỹ năng cơ bản, thiết thực, hiện đại; hài hoà đức, trí, thể, mỹ; chú trọng thực hành, vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học để giải quyết vấn đề trong học tập và đời sống”. Hóa học là một bộ môn khoa học thực nghiệm, có nhiều ưu thế trong việc phát triển cho học sinh năng lực giải quyết vấn đề thông qua việc giải quyết các vấn đề của thực tế đời sống, thực hành thí nghiệm. Trong thời gian qua, tuy việc sử dụng phương tiện dạy học hiện đại trong các nhà trường đã được chú trọng, quá trình kỹ thuật hoá hoạt động giảng dạy đã có những kết quả đáng chú ý nhưng về cơ bản chưa đáp ứng được yêu cầu. Đa số giáo viên còn hạn chế trong việc khai thác và sử dụng các phương tiện dạy học hiện đại như một công cụ hiệu quả trong việc phát triển năng lực cho học sinh, trong đó có năng lực giải quyết vấn đề.

2. NỘI DUNG

2.1. Phương tiện dạy học Hoá học

Phương tiện dạy học là một tập hợp những đối tượng vật chất được giáo viên và học sinh sử dụng như những phương tiện điều khiển hoạt động nhận thức của học sinh, giúp các em lĩnh hội tri thức và rèn luyện kỹ năng, kỹ xảo. Các phương tiện dạy học bao gồm sách giáo khoa và sách tham khảo, các phương tiện trực quan, các thiết bị dạy học và các phương tiện kỹ thuật dạy học, các phòng học bộ môn và phòng thí nghiệm,...[3]. Hiện nay, cơ sở vật chất, trang thiết bị dạy học tuy đã được cải thiện đáng kể nhưng vẫn chưa thể đáp ứng được yêu cầu đổi mới phương pháp dạy và học. Các thiết bị dạy học đa phương tiện tuy có trang bị nhưng số lượng hạn chế và không phải giáo viên nào cũng có thể sử dụng một cách hiệu quả.

Trong quá trình dạy học Hoá học, các phương tiện trực quan, thí nghiệm Hoá học và các phương tiện kỹ thuật dạy học có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc giúp học sinh dễ hiểu bài, hiểu bài sâu sắc hơn và nhớ bài lâu hơn, cụ thể hóa những vấn đề trừu tượng, điều khiển quá trình nhận thức của học sinh và xây dựng hứng thú học tập bộ môn.

Theo đánh giá của Lê Ngọc Oánh [4] về phương pháp giảng dạy truyền thống của Việt Nam và các phương pháp giảng dạy tiên tiến cùng các nghiên cứu của Nguyễn Đức Dũng [5], Trần Thị Thu Huệ [6], Phạm Ngọc Sơn [7], Vũ Tiến Tình [8],... về sử dụng thiết bị và phương tiện trong dạy học Hóa học đã cho thấy tác dụng của việc sử dụng phương tiện dạy học trong việc nâng cao hiệu quả dạy học Hóa học, phát triển năng lực trong đó có năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh. Tuy nhiên, việc sử dụng các thiết bị dạy học, nhất là việc sử dụng công nghệ thông tin trong dạy học Hóa học còn chưa đạt được hiệu quả như kì vọng do chưa đúng thời điểm, cách thức và liều lượng [4].

Từ kết quả phân tích trên, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào dạy - học để góp phần nâng cao chất lượng học tập cho học sinh, tạo ra môi trường giáo dục mang tính tương tác cao, phát triển năng lực cho học sinh trong đó có năng lực giải quyết vấn đề là rất cần thiết.

2.2. Các nguyên tắc sử dụng phương tiện dạy học Hóa học

Trên cơ sở hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo (2007) [2] và thực tiễn dạy học, chúng tôi cho rằng, để việc sử dụng phương tiện dạy học có hiệu quả cần đảm bảo những nguyên tắc cơ bản sau.

Sử dụng phương tiện dạy học phải phù hợp với nội dung dạy học. Đây là nguyên tắc yêu cầu giáo viên lựa chọn phương tiện dạy học phải xuất phát từ nội dung bài học.

Phương tiện dạy học phải đảm bảo tính trực quan. Việc quan sát rõ và đúng bản chất vấn đề giúp phản ánh đúng bản chất vấn đề học tập và đề xuất được biện pháp giải quyết vấn đề.

Sử dụng phương tiện dạy học phải đúng lúc, đúng chỗ. Nguyên tắc này yêu cầu giáo viên phải biết lựa chọn thời điểm sử dụng phương tiện.

Sử dụng phương tiện dạy học cần chú ý sử dụng theo hướng phát huy tính tích cực, chủ động của học sinh. Có nghĩa là giáo viên phải tổ chức, hướng dẫn học sinh tự khai thác tri thức có trong phương tiện dạy học trên cơ sở kiến thức đã có của các em. Giáo viên luôn

tạo điều kiện tối đa cho học sinh tự làm việc với phương tiện dạy học để các em khám phá, tìm tòi kiến thức cần thiết. Giáo viên phải xây dựng hệ thống câu hỏi, bài tập để hướng dẫn học sinh tự khai thác kiến thức qua các phương tiện dạy học.

Sử dụng phương tiện dạy học phải đúng tầm suât. Nguyên tắc này yêu cầu giáo viên khi sử dụng phương tiện không nên quá kéo dài nhưng cũng không quá ngắn, đủ để HS có thể quan sát được, và có thể đánh giá được. Tùy từng loại phương tiện và tùy cách thức tổ chức dạy học của giáo viên mà có thời gian sử dụng thích hợp khác nhau.

Sử dụng phương tiện dạy học phải đảm bảo tính mục đích. Tùy theo mục đích của từng bài học mà tiến trình và cách thức sử dụng thí nghiệm có thể thay đổi.

Sử dụng phương tiện dạy học cần sử dụng phối hợp nhiều loại với nhau, vì mỗi phương tiện dạy học có ưu thế riêng trong từng mặt giáo dục.

2.3. Quy trình sử dụng phương tiện dạy học Hóa học

Bước 1: Nghiên cứu nội dung bài dạy học để xác định các phương tiện dạy học cần thiết. Bước này giáo viên nghiên cứu các đơn vị kiến thức, kiến thức cơ bản bài dạy học để xác định nội dung bài học; xác định kỹ năng cần rèn luyện cho học sinh; lựa chọn hình thức tổ chức dạy học phù hợp; lựa chọn phương tiện cần sử dụng tùy thuộc điều kiện phương tiện dạy học hiện có của nhà trường.

Bước 2: Xây dựng hệ thống câu hỏi, bài tập gắn với phương tiện dạy học. Bước này GV dựa vào các đơn vị kiến thức, các phương tiện sẽ sử dụng để xây dựng câu hỏi, bài tập. Các câu hỏi, bài tập GV xây dựng phải có tác dụng phát triển được các năng lực trí tuệ HS gắn với từng tình huống khi sử dụng phương tiện dạy học.

Bước 3: Tiến hành xây dựng - chuẩn bị các phương tiện dạy học và các điều kiện cần thiết khác. Bước này GV chuẩn bị đầy đủ các phương tiện cần sử dụng cho bài dạy học.

Bước 4: Xác định thời điểm và phương pháp sử dụng phương tiện dạy học trong tiết học. Bước này GV căn cứ vào tính năng của các phương tiện dạy học để định ra phương pháp sử dụng.

Bước 5: Dự kiến các tình huống có thể xảy ra và phương án xử lý các tình huống. Đây là bước giúp GV chủ động lường trước các tình huống khi sử dụng phương tiện dạy học và lôi cuốn được HS vào các tình huống trong dạy học.

Bước 6: Triển khai sử dụng thiết bị trong dạy học theo hướng giải quyết vấn đề.

2.4. Một số phần mềm ứng dụng trong dạy học Hóa học

Hiện nay, trên thị trường có rất nhiều phần mềm ứng dụng trong dạy học Hóa học. PowerPoint là một phần mềm trình diễn, có thể sử dụng tiện lợi trong dạy học hóa học với giao diện đẹp, hiệu ứng hình ảnh, màu sắc, âm thanh phong phú, có tác dụng làm giờ học thêm hứng thú, sinh động. Giáo viên có thể sử dụng đặt câu hỏi, đặt nhiệm vụ cho HS kèm với sử dụng sơ đồ, tranh ảnh,... thuận lợi cho GV dạy học theo hướng phát huy tính tích cực,

chủ động của HS. Ngoài ra, nó còn cho phép kết nối với các phần mềm dạy học khác trong dạy học hóa học: Chemoffice, Flash, Violet,...[7].

Phần mềm Crocodile Chemistry chứa đựng các mô phỏng thí nghiệm chủ yếu cho các phản ứng hóa học, có sẵn hơn một trăm thí nghiệm đã được thiết kế để tham khảo về 10 chủ đề chung của hoá học phổ thông và một chủ đề mở rộng. Với sự đa dạng của các công cụ trong Crocodile chemistry, chúng ta có thể thiết kế các thí nghiệm hóa học nhanh chóng, an toàn, tiết kiệm.

Violet là phần mềm công cụ giúp cho GV có thể tự xây dựng các bài giảng trên máy tính một cách nhanh chóng và hiệu quả. So với các công cụ khác, Violet chú trọng hơn trong việc tạo ra các bài giảng có âm thanh, hình ảnh, chuyển động và tương tác... rất phù hợp với HS từ tiểu học đến THPT.

Chemoffice bao gồm các công cụ vẽ như ChemDraw, Chem3D, ChemFinder và ChemACX dành cho nhà hóa học. ACD/ChemSketch – phần mềm hỗ trợ vẽ công thức, phương trình và tính toán cân bằng hóa học, ACD/ChemSketch được dùng để vẽ hoặc thiết kế đồ họa dùng trong bộ môn Hóa học.

Trong dạy học Hóa học, việc sử dụng thí nghiệm là rất cần thiết và quan trọng trong việc phát triển năng lực cho học sinh. Tuy nhiên, việc trang bị được cho tất cả mỗi lớp học một bộ đầy đủ dụng cụ thí nghiệm tốt và bền là rất tốn kém nên đây là việc khó khăn ngay cả ở các nước phát triển và càng khó khăn đối với các nước kinh tế đang phát triển như Việt Nam. Một số dụng cụ thí nghiệm và hóa chất chỉ sử dụng một số ít lần sẽ gây tốn kém. Vì vậy, việc sử dụng phương tiện dạy học hiện đại (thí dụ phần mềm CROCODILE-Chemistry) với hệ thống các thí nghiệm ảo có thể thay thế tốt cho các thí nghiệm thực (thực tế không có điều kiện làm thực hành) và được thiết kế sử dụng dạy học giải quyết vấn đề có tác dụng tốt trong việc phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh khi học hóa học.

2.5. Minh họa sử dụng phương tiện dạy học hóa học hiện đại theo hướng phát triển năng lực cho học sinh

Trong phần này, chúng tôi đề xuất việc sử dụng một vài thí nghiệm ảo dạy học *Bài thực hành số 7: Tốc độ phản ứng và cân bằng hóa học* [9] theo phương pháp dạy học giải quyết vấn đề.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng (Concentration and rate)

- Mục đích thí nghiệm: Xem xét ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.

- Hoá chất, dụng cụ: canxi cacbonat, dung dịch axit clohydric với nồng độ khác nhau (HCl 1M, HCl 1,5M và HCl 2M).

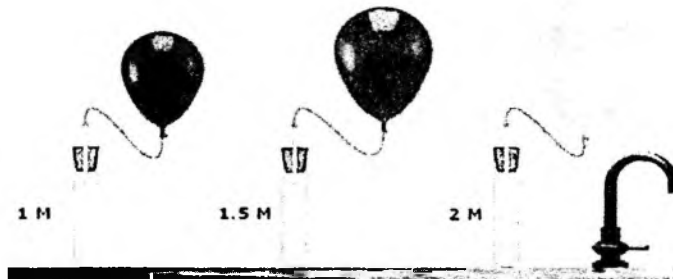
+ Nêu vấn đề bằng câu hỏi: Theo em, phản ứng của canxi cacbonat với axit HCl ở nồng độ nào sẽ xảy ra nhanh nhất?

+ GV cho học sinh dự đoán, giải thích lí do và yêu cầu đề xuất phương án kiểm chứng dự đoán.

+ Kiểm tra giả thuyết giải quyết vấn đề bằng cách thực hiện phản ứng: Đặt quả bóng màu xanh lá cây vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl 2M. Đặt quả bóng màu đỏ vào ống

nghiệm chứa dung dịch HCl 1M. Cuối cùng gắn quả bóng màu xanh dương vào ống nghiệm chứa dung dịch HCl 1,5M.

Nhấn nút và so sánh thể tích các quả bóng như thế nào.



Hình 1. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng

Từ đó HS rút ra được kết luận về ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng: tốc độ phản ứng hóa học tỉ lệ thuận với nồng độ dung dịch của chất phản ứng.

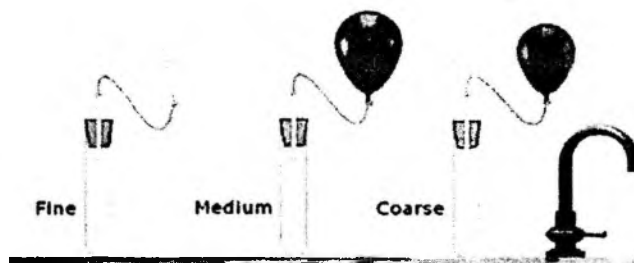
Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng (Surface area and rate)

- Mục đích thí nghiệm: Xem xét ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng.

Hóa chất, dụng cụ: ba mẫu bột canxi cacbonat có khối lượng bằng nhau nhưng kích thước hạt khác nhau: loại mịn (*Fine*), loại vừa (*Medium*) và loại thô (*Coarse*); ba ống nghiệm chứa sẵn axit clohydric cùng nồng độ với thể tích như nhau. Canxi cacbonat loại mịn có diện tích bề mặt lớn nhất, loại thô có diện tích bề mặt nhỏ nhất.

+ GV nêu vấn đề bằng câu hỏi: Theo em, loại canxi cacbonat nào phản ứng với axit nhanh nhất ?

+ GV yêu cầu học sinh dự đoán, giải thích lí do và đề xuất phương án kiểm chứng dự đoán.



Hình 2. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của diện tích bề mặt đến tốc độ phản ứng

+ Kiểm chứng: Đặt quả bóng màu xanh lá cây vào ống nghiệm đựng dung dịch axit HCl sẽ cho canxi cacbonat loại bột mịn. Đặt quả bóng màu đỏ vào ống nghiệm đựng dung dịch axit HCl sẽ cho canxi cacbonat loại bột thô. Cuối cùng gắn quả bóng màu xanh dương vào

ống nghiệm đựng dung dịch axit HCl sẽ cho loại canxi cacbonat bột có kích thước hạt trung bình. Nhấn nút và so sánh kích thước các quả bóng ở 3 trường hợp.

Từ sự khác nhau về kích thước các quả bóng, HS rút ra được kết luận: tốc độ phản ứng hóa học tỉ lệ thuận với diện tích bề mặt của chất rắn.

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng (Temperature and rate)

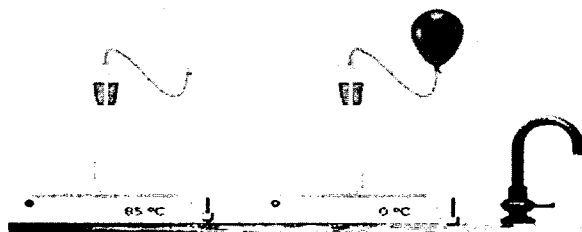
- Mục đích thí nghiệm: Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng.

- Tiến hành: Cho cùng một lượng bột canxi cacbonat, có cùng kích thước hạt vào dung dịch axit clohydric có cùng nồng độ lên hai bếp có nhiệt độ khác nhau: ở 0°C và ở 85°C .

+ GV nêu vấn đề bằng câu hỏi: *Ở nhiệt độ nào phản ứng hóa học xảy ra nhanh nhất?*

+ GV cho học sinh dự đoán, giải thích lí do. GV yêu cầu học sinh đề xuất phương án kiểm chứng dự đoán.

+ Kiểm chứng: Đặt quả bóng màu xanh lá cây vào ống nghiệm ở nhiệt độ cao (85°C). Đặt quả bóng màu đỏ vào ống nghiệm ở nhiệt độ thấp (0°C). Nhấn nút và so sánh kích thước các quả bóng ở 2 trường hợp.



Hình 3. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng

Từ đó HS rút ra được kết luận về ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng: tốc độ phản ứng hóa học tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

Thí nghiệm 4: Cân bằng hóa học và nhiệt độ (Equilibrium and temperature)

- Mục đích thí nghiệm: Xem xét ảnh hưởng của nhiệt độ đến cân bằng hóa học của phản ứng.

Trong ống nghiệm chứa hỗn hợp khí N_2O_4 (không màu) và khí NO_2 (màu nâu). Có sự cân bằng giữa hai khí này:



GV khai thác thêm thông tin bằng cách hỏi HS: Phản ứng hóa học trên toả nhiệt hay thu nhiệt?

+ GV nêu vấn đề bằng câu hỏi: Cân bằng hóa học trên sẽ thay đổi thế nào khi thay đổi nhiệt độ (*hạ xuống -80°C hoặc nâng đến 80°C*)?

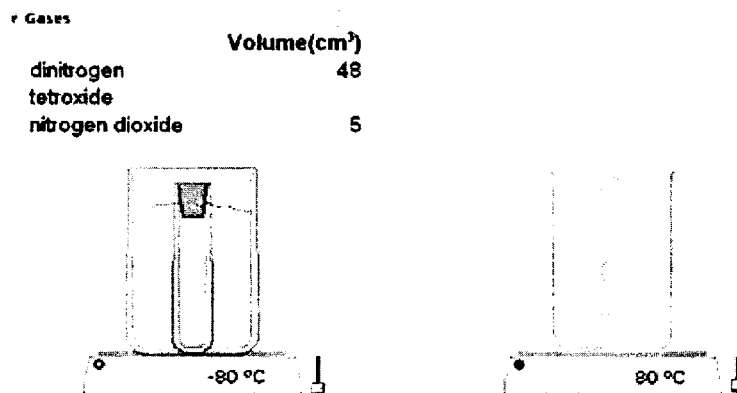
GV cho học sinh dự đoán, giải thích lí do. GV yêu cầu học sinh đề xuất phương án kiểm chứng dự đoán. Sự thay đổi màu sắc của các chất trong ống nghiệm sẽ cho biết chất nào chiếm tỉ lệ cao trong hỗn hợp khí.

+ Kiểm chứng bằng cách thực hiện thí nghiệm:

(1) Đặt ống nghiệm vào cốc nước lạnh và quan sát sự thay đổi.

(2) Đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng và quan sát sự thay đổi.

Màu sắc của các chất trong ống nghiệm cho biết được khí nào tăng (màu đậm lên là NO_2 tăng) hoặc giảm ở 2 điều kiện để trả lời câu hỏi trên.



Hình 4. Thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến cân bằng hóa học của phản ứng.

Từ đó, HS rút ra được kết luận về ảnh hưởng của nhiệt độ đến cân bằng hóa học của phản ứng. Trên cơ sở đó, GV hướng dẫn HS rút ra quy luật chuyển dịch cân bằng hóa học khi thay đổi nhiệt độ. Với cách thực hiện tương tự như trên với các thí nghiệm khác, nếu giáo viên sử dụng và khai thác tốt các thí nghiệm ảo được thiết kế sẵn có trong phần mềm theo một algorit dạy học giải quyết vấn đề thì sẽ giúp HS rèn luyện và phát triển tư duy (phân tích, so sánh, tổng hợp,...), phát triển năng lực giải quyết vấn đề khi học Hóa học. Đồng thời, việc sử dụng các thí nghiệm ảo theo cách trên cũng làm tăng hứng thú học tập của học sinh đối với môn Hóa học.

3. KẾT LUẬN

Như vậy, nếu chúng ta biết khai thác và sử dụng phương tiện dạy học đúng cách sẽ có tác dụng làm tăng hứng thú học tập, nâng cao hiệu quả quá trình nhận thức của học sinh. Việc sử dụng phương tiện dạy học đúng với những yêu cầu sư phạm cụ thể sẽ có tác dụng tích cực đến hoạt động nhận thức của học sinh, phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh. Để phát huy hết hiệu quả và nâng cao vai trò của phương tiện dạy học, người giáo viên phải nắm vững ưu nhược điểm và các khả năng cũng như yêu cầu của phương tiện để việc sử dụng phương tiện dạy học đạt được mục đích dạy học, góp phần nâng cao hiệu quả của quá trình dạy học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2018), Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ban hành ngày 26 tháng 12 năm 2018 về *Chương trình giáo dục phổ thông – Chương trình tổng thể*.

2. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2007), *Chương trình Bồi dưỡng chuyên môn nghiệp vụ cho viên chức làm công tác thiết bị dạy học ở cơ sở giáo dục phổ thông*, ban hành theo Quyết định số 74/2007/QĐ-BGDĐT ngày 05 tháng 12 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
3. Nguyễn Cương (1995), *Phương tiện kỹ thuật và đồ dùng dạy học*, Nxb. Giáo dục, Hà Nội.
4. Lê Ngọc Oánh (2008), *Thư viện góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy và học tập ở bậc đại học*, Bản tin Thư viện – Công nghệ thông tin 06/2008.
5. Nguyễn Đức Dũng (2008), *Sử dụng phương tiện trực quan và phương tiện kỹ thuật dạy học để nâng cao chất lượng dạy học môn Hóa học lớp 10, 11 trường Trung học phổ thông*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường ĐHSP Hà Nội, Hà Nội.
6. Trần Thị Thu Huệ (2012), *Phát triển một số năng lực của học sinh Trung học phổ thông thông qua phương pháp và sử dụng thiết bị trong dạy học hóa học phần Hóa học Vô cơ*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Viện KHGD Việt Nam.
7. Phạm Ngọc Sơn (2012) *Ứng dụng Công nghệ thông tin trong dạy học phần Hoá học Hữu cơ, chương trình Nâng cao Trung học phổ thông nhằm tích cực hoá hoạt động nhận thức của học sinh*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường ĐHSP Hà Nội, Hà Nội.
8. Vũ Tiến Tình (2017), *Sử dụng phương tiện trực quan trong dạy học một số khái niệm hóa học cơ bản ở trường Trung học cơ sở nhằm phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh*, Luận án Tiến sĩ Giáo dục học, Trường ĐHSP Hà Nội, Hà Nội.
9. Lê Xuân Trọng, Nguyễn Đức Chuy (2005), *Hóa học 10 Nâng cao*, Nxb. Giáo dục, Hà Nội.

A STUDY ON USING MODERN CHEMISTRY EQUIPMENT TO DEVELOP THE PROBLEM-SOLVING CAPACITY FOR STUDENTS

Abstract: *Developing the capacity for students in general and the problem-solving capacity, in particular, is the requirement of today's educational innovation (Ministry of Education and Training, 2018). Using information technology to teach Chemistry through virtual experimental software will help improve students' interest in learning and developing problem-solving abilities. The article introduces the usage of virtual experiments combined with problem-solving teaching methods in teaching the chapter Reaction speed - Chemical balance (Chemistry 10) to develop problem-solving capacity for students.*

Keywords: *Capacity, information technology, development, problem-solving capacity, teaching chemistry.*