HNUE JOURNAL OF SCIENCE DOI: 10.18173/2354-1075.2021-0197
Educational Sciences 2021, Volume 66, Issue 4E, pp. 158-170
This paper is available online at http://stdb.hnue.edu.vn

SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC MÔN HÓA HỌC Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG: THỰC TRẠNG VÀ MỘT SỐ BIỆN PHÁP CHO PHẦN CƠ SỞ HÓA HỌC CHUNG VÀ HÓA HỌC PHI KIM

Phạm Thị Bình, Nguyễn Bích Ngân và Vũ Thị Tình
Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Khoa Hóa học

Tóm tắt. Nghiên cứu này thực hiện điều tra để đánh giá thực trạng việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học phần Cơ sở Hóa học chung và Hóa học Phi kim về mức độ thường xuyên, hình thức, phương pháp sử dụng thí nghiệm và trưng cầu ý kiến về những khó khăn, trở ngại khi sử dụng thí nghiệm thực cũng như về những mong muốn, đề xuất của giáo viên để tăng mức độ và hiệu quả sử dụng thí nghiệm thực trong dạy học hóa học. Kết quả khảo sát bằng phiếu điều tra với 150 giáo viên dạy môn Hóa học của 112 trường THPT thuộc 19 tỉnh miền Bắc cho thấy thực tế giáo viên còn rất ít sử dụng thí nghiệm thực trong dạy học hóa học và một số nguyên nhân chủ yếu dẫn đến hạn chế đó. Trên cơ sở phân tích kết quả điều tra, bài báo đề xuất một số biện pháp để tăng cường việc sử dụng thí nghiệm của giáo viên theo hướng sử dụng các bộ kit thí nghiệm, các thí nghiệm vui và thí nghiệm có sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống.

Từ khóa: thí nghiệm hóa học, môn Hóa học, bộ kit thí nghiệm, thí nghiệm vui, thí nghiệm có sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống.

1. Mở đầu

Thí nghiệm là một phương tiện trực quan đặc trưng trong dạy học môn Hóa học. Giáo viên cần có năng lực sử dụng thí nghiệm (TN) trong các bối cảnh, điều kiện dạy học thực tế.

Trong dạy học môn Hóa học, giáo viên (GV) có thể sử dụng các loại hình TN khác nhau. Về loại hình TN có thể chia thành 2 loại cơ bản là TN được thực hiện bằng các hóa chất, dụng cụ thật (trong bài báo này gọi là TN thực) hoặc dạng mô phỏng. TN thực có thể do GV làm biểu diễn hoặc HS làm để nghiên cứu, thực hành, trải nghiệm ở trên lớp, trong phòng TN hoặc cũng có thể ở không gian khác. TN thực được ghi hình lại thường được gọi là video TN, trong bài báo này gọi rõ là video TN thực. Quá trình thực hiện hay diễn biến của các TN có thể được thực hiện mô phỏng bằng các phần mềm vi tính, người xem có thể nhìn thấy các thao tác thực hiện, diễn biến, hiện tượng của phản ứng hóa học. Một dạng phỏng TN hóa học thường gặp là dạng clip mô tả toàn bộ một quá trình từ các thao tác cho các hóa chất vào nhau và xuất hiện hình ảnh, hiệu ứng, âm thanh của các hiện tượng xảy ra của phản ứng (dạng này trong bài báo gọi là TN mô phỏng). Hoặc hiện nay có 1 số phần mềm gọi là phòng TN hóa học ảo, trên đó có thư viện các dụng cụ, hóa chất người thực hiện có thể bấm chọn các dụng cụ, hóa chất, cho tương tác với nhau thì nhận quan sát được hình ảnh mô phỏng hiện tượng, diễn biến của các quá trình xảy ra. Với các phòng TN hóa học ảo này, bản chất cũng là dạng mô phỏng, tuy nhiên,

Ngày nhận bài: 15/9/2021. Ngày sửa bài: 21/10/2021. Ngày nhận đăng: 28/10/2021.
Tác giả liên hệ: Phạm Thị Bình. Địa chỉ e-mail: ptbinh@hnue.edu.vn

người thực hiện có một thư viện các dụng cụ, hóa chất để có thể lựa chọn, thực hiện hiện các tương tác của nhiều quá trình, phản ứng hóa học khác nhau. TN được thực hiện trên các phòng TN ảo này thường gọi là TN ảo, bài báo sử dụng thuật ngữ TN ảo theo nghĩa này.

Về mục đích, GV có thể sử dụng TN để học sinh (HS) tìm tòi, khám phá kiến thức hoặc để minh họa, củng cố kiến thức; thực hành kĩ năng thí nghiệm; đánh giá kiến thức, kĩ năng; tạo tình huống/vấn đề cho bài học/hoạt động học; trải nghiệm vận dụng kiến thức;…. Như vậy, thông qua việc sử dụng TN trong dạy học mà phát triển, đánh giá năng lực và phẩm chất cho HS.

Chính vì sự phong phú và giá trị của việc sử dụng TN trong dạy học hóa học mà nhiều tác giả đã quan tâm nghiên cứu vấn đề này. Cụ thể, một số hướng và nghiên cứu được công bố như:

(1) Hướng thứ nhất nghiên cứu về cách thức/phương pháp sử dụng các TN nhằm tích cực hóa hoạt động học, phát triển năng lực cho HS. Trong các nghiên cứu này thường đề cập đến các TN thực, sử dụng các dụng cụ, hóa chất trong phòng TN để tìm hiểu các quá trình, biến đổi hóa học. Theo hướng này có thể kể đến các tác giả như: nhóm tác giả Phạm Thị Bình, Đặng Thị Oanh [1] nghiên cứu về phương pháp sử dụng TN để phát huy tính tích cực của HS trong dạy học hóa phát huy tính tích cực của HS; nhóm tác giả Đào Hồng Hạnh, Vũ Thị Thu Hoài [2], nghiên cứu sử dụng TN trong dạy học để phát triển năng lực thực hành, thực nghiệm cho HS; hay nhóm tác giả Vũ Thị Thu Hoài, Vũ Thu Trang [3] sử dụng phần mềm *Chemist by thix* để xây dựng TN ảo nhằm phát triển năng lực thực nghiệm hóa học cho HS THPT,…

(2) Hướng thứ hai nghiên cứu thiết kế, cải tiến cách thực hiện các TN, như: nhóm tác giả Trần Quốc Đăc, Nguyễn Thị Kim Thành [4] thiết kế các TN đơn giản gắn với hiện tượng tự nhiên; tác giả Phan Đồng Châu Thủy [5] đề xuất sử dụng TN gắn kết cuộc sống; hay nhóm tác giả Đỗ Thị Quỳnh Mai và Nguyễn Hữu Hạnh [6] xây dựng một số TN theo định hướng giáo dục STEM,…

(3) Hướng thứ 3, khi giáo dục STEM được quan tâm, nghiên cứu sử dụng TN trong dạy học các chủ đề giáo dục STEM trong môn Hóa học, như: nhóm tác giả Đinh Xuân Thảo và cộng sự [7] thiết kế chủ đề pin điện hóa sáng tạo; nhóm tác giả Nguyễn Mậu Đức, Dương Thị Ánh Tuyết [8] thiết kế sử dụng TN theo hướng giáo dục STEM trong chủ đề acid, base;…

(4) Hướng thứ 4, nghiên cứu sử dụng bộ kit TN trong dạy học các môn Khoa học Tự nhiên nói chung và môn Hoá học nói riêng. Theo hướng này, ở Việt Nam chưa thấy có công bố nào, tuy nhiên ở trên thế giới đã được nghiên cứu như nghiên cứu của Boschmann E. và Casanova R.S và các cộng sự [9, 10]. Trong đó, các tác giả đã nghiên cứu chế tạo các kit TN có thể thực hiện được dựa trên các chuẩn đầu ra của môn học và theo hướng đơn giản và giá thành thấp. Kennepohl [11] đã chế tạo bộ TN với các nguyên liệu là sản phẩm trong cuộc sống. Bộ kít TN đã tăng khả năng tiếp cận của HS và sinh viên với các TN hoá học. Các bộ kit TN dạy phần hợp chất [12], điện hoá học [13] và hoá học polymer [14] cũng đã được nghiên cứu và chế tạo. (Bộ kit TN là bộ dụng cụ, hóa chất/nguyên liệu đủ để thực hiện một hoặc một vài thí nghiệm, có kích thước nhỏ gọn).

Như vậy, có thể thấy, ở Việt Nam đa số các công trình nghiên cứu về cách thức sử dụng TN trong phòng TN, TN hóa học thuần túy để thực hiện các biến đổi của các chất hóa học trong chương trình hóa học phổ thông. Việc nghiên cứu cải tiến TN hay sử dụng TN thực hiện từ nguồn nguyên liệu trong cuộc sống, sử dụng TN vui hay thiết kế các bộ kit TN còn rất hạn chế.

Theo chuẩn nghề nghiệp GV THPT [15], tiêu chí 2, tiêu chuẩn 5, GV cần có khả năng sử dụng phương pháp dạy học và giáo dục phát triển phẩm chất, năng lực HS. Trong đó, mức độ đạt yêu cầu GV áp dụng được các phương pháp dạy học và giáo dục phát triển phẩm chất, năng lực, còn mức khá phải là chủ động cập nhật, vận dụng linh hoạt, hiệu quả các phương pháp dạy học và giáo dục đáp ứng yêu cầu đổi mới với phù hợp với điều kiện thực tiễn. Như vậy, GV cần sử dụng được TN trong dạy học theo các phương pháp phù hợp để phát triển phẩm chất, năng lực HS và ở mức cao hơn thì GV cần có khả năng linh hoạt cải tiến, điều chỉnh cách tiến hành

và sử dụng TN phù hợp với điều kiện thực tiễn cụ thể (như khi thiếu dụng cụ, hóa chất hay với số lượng, đối tượng HS cụ thể,…).

Với tầm quan trọng của việc sử dụng TN trong dạy học hóa học, yêu cầu chuẩn nghề nghiệp của GV như trên, câu hỏi đặt ra là: Trong thực tế GV sử dụng TN như thế nào? Các khó khăn, trở ngại của việc sử dụng TN là gì? Và làm thế nào để GV có thể sử dụng TN để phát triển phẩm chất, năng lực phù hợp trong điều kiện thực tiễn cụ thể?

Để trả lời các câu hỏi đó, nghiên cứu này đã thực hiện điều tra thực trạng việc sử dụng TN trong dạy học hóa học của GV ở các trường THPT (thuộc miền Bắc) về loại hình TN, mục đích, phương pháp sử dụng, cũng như những khó khăn của GV trong việc sử dụng TN, các đề xuất để khắc phục. Từ việc thu thập, xử lí và phân tích dữ liệu điều tra, bài báo đã đề xuất các biện pháp để tăng cường việc sử dụng TN trong dạy học hóa học.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp và khách thể nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp điều tra để nghiên cứu thực trạng việc sử dụng TN trong dạy học hóa học, những khó khăn, mong muốn của GV trong việc sử dụng TN; sử dụng phương pháp toán học thống kê để phân tích dữ liệu; sử phương pháp phân tích, tổng hợp để chỉ ra những điểm tồn tại, những khó khăn trong việc sử dụng TN hóa học ở trường THPT và đề xuất các biện pháp để tăng cường việc sử dụng TN.

Khách thể nghiên cứu là GV dạy học môn Hóa học ở trường THPT các tỉnh miền Bắc.

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Mục đích, phương pháp và đối tượng điều tra

**** Mục đích, nội dung điều tra***

Mục đích điều tra:

Việc thực hiện điều tra nhằm đánh giá thực trạng sử dụng TN trong dạy học hóa học nói chung và hai phần Cơ sở Hóa học chung, Hóa học Phi kim ở trường THPT, những khó khăn, hạn chế trong việc sử dụng TN của GV để làm cơ sở cho việc đề xuất các biện pháp tăng cường mức độ và hiệu quả của việc sử dụng TN trong dạy học hóa học.

Nội dung điều tra:

- Nhận thức của GV về tầm quan trọng và vai trò của TN trong dạy học hoá học.

- Mức độ thường xuyên sử dụng TN theo các mục đích khác nhau, loại hình TN của GV thường sử dụng trong dạy học hóa học nói chung và phần Cơ sở hóa học chung, Hóa học Phi kim nói riêng. Lí do của mức độ thường xuyên và loại hình TN GV sử dụng.

- Mức độ thường xuyên sử dụng TN thực theo 3 hướng: thực hiện bằng dụng cụ, hóa chất trong phòng TN theo hướng dẫn trong sách giáo khoa; TN vui; TN thực hiện bằng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống.

- Các nguyên nhân dẫn đến những hạn chế trong việc sử dụng TN của GV và các mong muốn hỗ trợ cho việc sử dụng TN.

- Nhu cầu, mong muốn của GV với các bộ kit TN hóa học.

**** Phương pháp, công cụ điều tra***

Bài báo sử dụng phương pháp điều tra với công cụ là phiếu hỏi theo hình thức online. Trong phiếu điều tra có sử dụng sử dụng phối hợp các loại câu hỏi để thu thập được các thông tin một cách đầy đủ và khách quan. Cụ thể phiếu điều tra sử dụng hai loại câu hỏi đóng và câu

hỏi mở. Câu hỏi đóng để điều tra cơ bản, được thiết kế dạng câu hỏi trắc nghiệm nhiều lựa chọn với yêu cầu chọn một hoặc nhiều phương án. Câu hỏi mở để trưng cầu ý kiến người được hỏi.

**** Đối tượng, địa bàn điều tra***

Đối tượng điều tra là GV dạy môn Hóa học ở các trường THPT thuộc một số tỉnh miền Bắc. Các GV được gửi phiếu điều tra có trình độ chuyên môn và số năm kinh nghiệm khác nhau nhằm mục đích thu thập được thông tin toàn diện, khách quan.

2.2.2. Kết quả điều tra và phân tích

**** Các thông số về đối tượng GV tham gia điều tra***

Nhóm nghiên cứu đã thực hiện gửi và thu thập được 150 phiếu điều tra hợp lệ của 150 GV thuộc 112 trường THPT trên 19 tỉnh miền Bắc. Các tỉnh bao gồm: Hà Nội, Hải Dương, Hải Phòng, Nam Định, Hà Nam, Ninh Bình, Thái Bình, Quảng Ninh, Hưng Yên, Bắc Ninh, Lạng Sơn, Phú Thọ, Sơn La, Thái Bình, Thanh Hoá, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Điện Biên, Bắc Giang. Trong số GV đã điều tra có 41,3% GV có trình độ cử nhân, 56% GV có trình độ thạc sĩ và 2,7% GV có trình độ tiến sĩ. Đa số GV đã điều tra có trình độ cử nhân và thạc sĩ (là 2 trình độ thường gặp với GV ở trường THPT), số lượng GV ở 2 trình độ này cũng tương đương. Số năm kinh nghiệm dạy học môn Hóa học ở trường THPT của các GV đã điều tra chỉ có 10% là dưới 5 năm, còn lại là trên 5 năm (24% từ 5 - 10 năm, 34% từ 10 - 15 năm và 32% trên 15 năm).

Với các thông tin của đối tượng GV tham gia điều tra như trên cho thấy thông tin điều tra được thu thập trên phạm vi rộng, với các GV ở các mức trình độ chuyên môn khác nhau, số năm kinh nghiệm chủ yếu trên 5 năm phù hợp để phân tích các thông tin điều tra.

**** Kết quả điều tra về tầm quan trọng và vai trò của thí nghiệm trong dạy học hóa học***

100% GV chọn trả lời sử dụng TN trong dạy học hóa học là quan trọng và rất quan trọng. Điều này cũng phù hợp với kết quả câu trả lời của GV về các vai trò, ý nghĩa của việc sử dụng TN trong dạy học hóa học ở trường THPT. Các GV được điều tra đều chỉ ra được các vai trò, ý nghĩa quan trọng của TN. Trong đó, 3 vai trò được trên 90% GV chọn gồm: Nâng cao hứng thú, đam mê học tập; Ghi nhớ, khắc sâu được bài học tốt hơn; Kết nối lí thuyết và thực tiễn (học đi đôi với hành). Ba vai trò khác được khoảng 80% GV chọn gồm: Tìm tòi, khám phá kiến thức; Phát triển năng lực (năng lực hóa học, giải quyết vấn đề và sáng tạo, giao tiếp và hợp tác); Hình thành phương pháp học tập, nghiên cứu hóa học. Điều này cho thấy GV đều nhận thức được việc sử dụng TN trong dạy học hóa học là quan trọng và có tác dụng để HS tìm tòi, khám phá kiến thức, phát triển năng lực cho HS và đặc biệt là nâng cao hứng thú học tập, giúp HS nhớ bài hơn và tăng tự kết nối của bài học với thực tiễn.

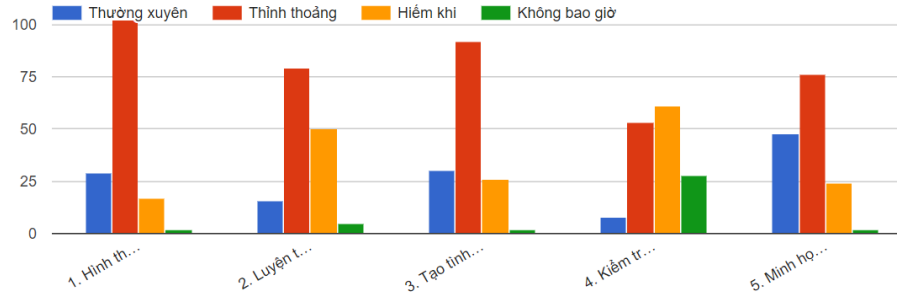
Hình 1. Đánh giá về tầm quan trọng và vai trò thí nghiệm trong dạy học hóa học ở trường Trung học phổ thông

**** Kết quả điều tra về mức độ thường xuyên sử dụng TN trong dạy học hóa học***

Khi hỏi về mức độ thường xuyên của việc sử dụng TN theo các mục đích khác nhau, nhóm nghiên cứu thu được kết quả như sau: số GV thường xuyên sử dụng TN để minh họa kiến thức đã học và thực hành kĩ năng là lớn nhất, chiếm gần 30% (48/150); Số GV thường xuyên sử

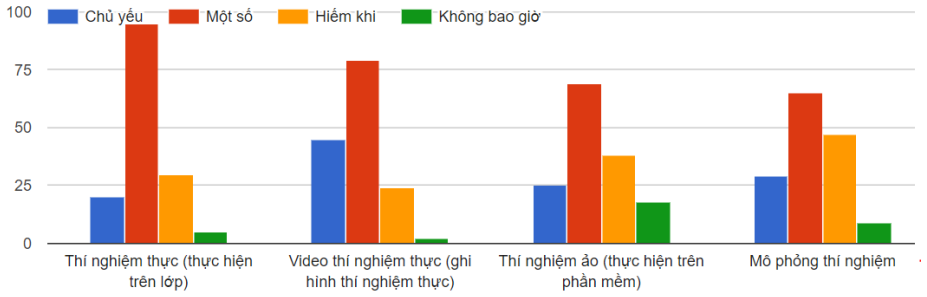
dụng TN để hình thành kiến thức mới (26/150) và tạo tình huống 30/150 ít hơn, khoảng 20%; Số GV thường xuyên sử dụng TN để kiểm tra (8/150) hay luyện tập (16/150) là ít nhất.

Số GV thường xuyên sử dụng TN trong dạy học phần Hóa học Phi kim (44/150, gần 30%) nhiều hơn so với phần Cơ sở Hóa học chung (16/150, khoảng 10%), tuy nhiên đều rất thấp.



Hình 2. Mức độ thường xuyên sử dụng thí nghiệm theo các mục đích khác nhau

Về loại TN, trong cả 2 phần nội dung được khảo sát, GV sử dụng video TN thực nhiều hơn cả, sau đó đến TN mô phỏng, TN ảo, và ít nhất là TN thực.



Hình 3. Mức độ thường xuyên sử dụng các loại thí nghiệm Phần Hóa học Phi kim

Với kết quả và mức độ thường xuyên sử dụng TN và loại TN cho thấy TN thực rất ít được sử dụng trong dạy học ở cả 2 phần nội dung điều tra.

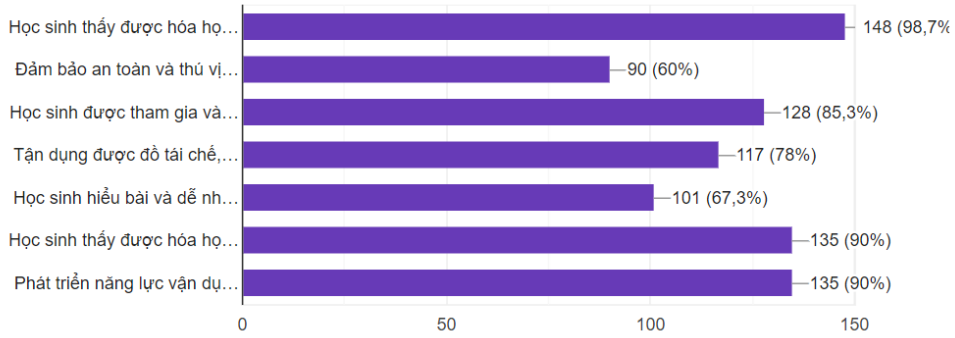
Vậy tại sao thực tế GV lại rất ít sử dụng TN thực, mặc dù loại TN này có giá trị hơn về nhiều mặt và trong đa số trường hợp so với các loại TN khác? Để trả lời câu hỏi này nhóm nghiên cứu đã sử dụng câu hỏi mở để trưng cầu ý kiến của GV. Với cả 2 phần Cơ sở hóa học chung và Hóa học Phi kim tương tự nhau, hai lí do mà nhiều GV chọn nhất đó là do còn thiếu cơ sở vật chất và không đủ thời gian để chuẩn bị. Một số GV giải thích thêm là do có một số TN độc hại nên sử dụng video TN thực và TN mô phỏng cho an toàn, việc sử dụng các loại TN này cũng tránh được các sự cố khi tiến hành TN, đảm bảo về thời gian.

**** Kết quả điều tra về nguyên nhân hạn chế sử dụng thí nghiệm thực và việc lựa chọn dụng cụ hóa chất với các thí nghiệm này***

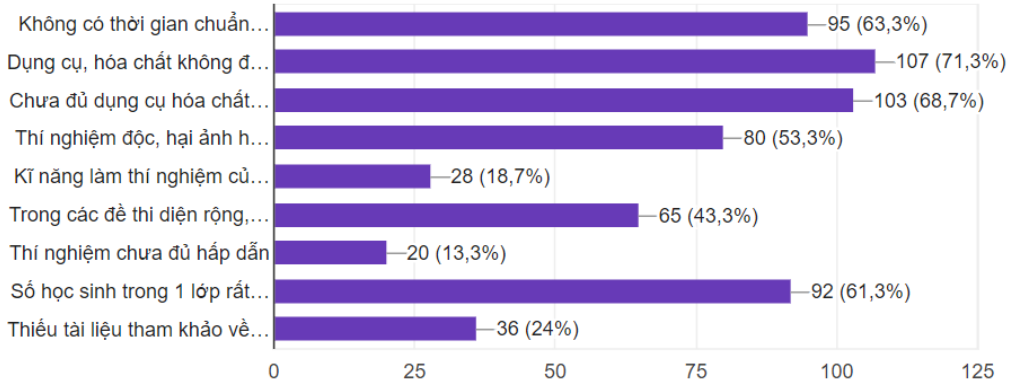
Các nguyên nhân ảnh hưởng lớn đến việc hạn chế sử dụng TN thực trong dạy học hóa học ở trường THPT được GV cho biết trong các câu trả lời đó là:

- Dụng cụ, hóa chất không đảm bảo chất lượng chiếm 71,3%.
- Chưa đủ dụng cụ hóa chất cho tất cả các bài chiếm 68,7%.
- Không có thời gian chuẩn bị dụng cụ, hóa chất cho từng bài chiếm 63,3%.
- Số HS trong 1 lớp rất đông chiếm 61,3%.

Nguyên nhân TN độc, hại ảnh hưởng tới sức khỏe và môi trường cũng là yếu tố gấy ảnh hưởng lớn mà 53,3% GV chọn.



Hình 4. Ý nghĩa của các thí nghiệm sử dụng nguồn nguyên liệu từ cuộc sống



Hình 5. Các nguyên nhân ảnh hưởng đến việc hạn chế sử dụng thí nghiệm trong dạy học hóa học

Với câu hỏi về việc lựa chọn dụng cụ, hóa chất làm các TN thực, kết quả trả lời của GV như sau:

- Hơn nửa số GV (62%) chọn tất cả hoặc đa số TN đã dùng là TN thực sử dụng dụng cụ, hóa chất trong PTN theo hướng dẫn trong sách giáo khoa.

- Với TN thực, có cải tiến cách làm so với hướng dẫn trong sách giáo khoa hoặc có sử dụng dụng cụ, hóa chất trong đời sống, hoặc sử dụng TN vui thì hơn một nửa số GV (trên 69%) chỉ thực hiện với một số TN.

Trả lời về ý nghĩa của việc sử dụng nguyên liệu trong cuộc sống để làm TN thực hoặc TN vui kết quả là:

- Trên 90% GV cho rằng các TN sử dụng nguyên liệu, dụng cụ trong đời sống, hoặc TN vui có tác dụng giúp cho HS thấy được hóa học gần gũi, gắn liền với cuộc sống, hóa học hấp dẫn và yêu thích môn học hơn và có tác dụng phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng cho HS.

- 85% GV chọn HS được tham gia vào quá trình chuẩn bị dụng cụ, nguyên liệu.

- Khoảng 60 - 78% GV chọn các TN này đảm bảo an toàn và thú vị hơn các TN trong phòng TN, tận dụng được đồ tái chế, những thứ có sẵn có trong gia đình và giúp HS hiểu bài và dễ nhớ hơn.

Như vậy, có thể thấy GV đều ghi nhận giá trị của các TN thực sử dụng nguồn nguyên liệu, dụng cụ trong cuộc sống và TN vui. Tuy nhiên, thực tế GV chủ yếu sử dụng các TN thực hiện bằng các dụng cụ, hóa chất trong phòng TN.

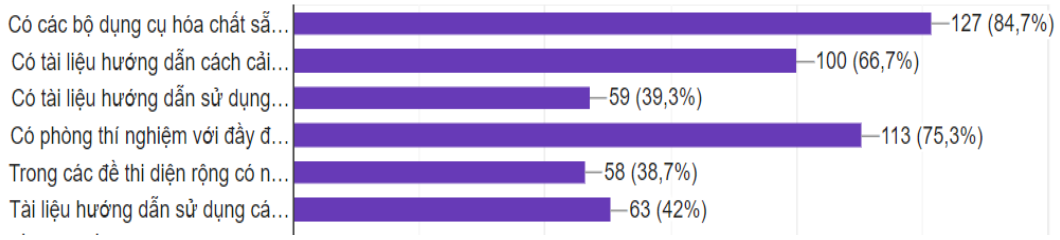
**** Kết quả trưng cầu ý kiến về mong muốn để tăng cường việc sử dụng thí nghiệm thực trong dạy học hóa học của GV***

Với câu hỏi về các mong muốn để tăng cường việc sử dụng TN thực trong dạy học, kết quả thu được cho thấy có 3 mong muốn mà nhiều GV chọn nhất, gồm:

- Có các bộ dụng cụ hóa chất sẵn và hướng dẫn sử dụng cho các bài học/chủ đề biện pháp được nhiều GV chọn nhất (84,7%).

- Có phòng TN với đầy đủ dụng cụ, hóa chất (75,3%).

- Có tài liệu hướng dẫn cách cải tiến dụng cụ, hóa chất trong PTN bằng dụng cụ nguyên liệu dễ kiếm trong cuộc sống (66,7%).



Hình 6. Đề xuất để tăng cường sử dụng thí nghiệm trong dạy học hóa học

Khi hỏi về mức độ cần thiết của các bộ kit TN (bộ dụng cụ thí nghiệm nhỏ) theo từng bài cụ thể mà GV có thể mang lên lớp cho HS làm, kết quả thu được: 96% GV cho là cần thiết và rất cần thiết; 75,3% GV sẵn sàng sử dụng và 24,7% GV có thể sử dụng, không có GV nào chọn không sử dụng. Có 92,7% GV cho rằng cần được hướng dẫn thiết kế các bộ kit TN theo các bài cụ thể từ nguồn dụng cụ, hóa chất của trường và trong thực tiễn cuộc sống.

Như vậy, thông qua kết quả điều tra và phân tích ở trên nhận thấy:

- Việc sử dụng TN trong dạy học hóa học còn nhiều hạn chế.

- Một số mâu thuẫn về việc sử dụng TN trong dạy học hóa học như sau:

+ GV đều nhận thức được sử dụng thí nghiệm là rất quan trọng và mang lại nhiều giá trị trong dạy học, tuy nhiên thực tế GV còn ít sử dụng TN đặc biệt là rất ít sử dụng TN thực. Đây là một mâu thuẫn giữa nhận thức và thực hiện.

+ Mục đích sử dụng TN được nhiều GV thường xuyên sử dụng nhất là để minh họa kiến thức đã học và thực hành kĩ năng. Tuy nhiên, minh họa là cách sử dụng ít tích cực nhất.

+ Trong các loại TN, GV chọn sử dụng video TN thực, TN mô phỏng nhiều hơn TN thực, trong khi TN thực là loại TN có giá trị hơn cả trong đa số trường hợp. TN thực được sử dụng chủ yếu dùng dụng cụ, hóa chất trong phòng thí nghiệm trong khi GV đều cho rằng sử dụng TN vui và TN có nguồn nguyên liệu từ cuộc sống có nhiều giá trị tốt.

- Hai lí do ảnh hưởng lớn đến hạn chế và các mâu thuẫn trên là chưa có đủ các hóa chất cần thiết trong tất cả các TN và GV không có thời gian chuẩn bị.

- GV rất mong muốn và đồng tình với hình thức sử dụng bộ kit TN và có các tài liệu hướng dẫn GV thiết kế TN vui, TN sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống để thay thế, làm phong phú TN trong dạy học.

2.2.3. Một số biện pháp tăng cường mức độ và hiệu quả của việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học hóa học

Từ việc phân tích kết quả điều tra ở trên kết hợp với việc phân tích cơ sở lí luận của việc sử dụng TN, nhóm nghiên cứu có một số đề xuất về biện pháp để tăng cường mức độ và hiệu quả của việc sử dụng TN trong dạy học hóa học như sau:

**** Biện pháp 1. Thiết kế và sử dụng các bộ kit thí nghiệm nhỏ gọn, tiện dụng trong dạy học***

Để khắc phục khó khăn về việc chuẩn bị dụng cụ hóa chất cho các bài học, GV có thể thiết kế các bộ kit thí nghiệm gồm các dụng cụ, hóa chất sử dụng cho từng bài hoặc nhóm bài học. Khi thiết kế bộ kit TN cần chú ý về lượng chất và kích thước các dụng cụ. Bộ kit TN cần nhỏ, gọn, chắc chắn, không bị đổ vỡ khi di chuyển để có thể mang lên lớp, đồng thời cũng cần bền chắc, thuận tiện với việc bổ sung hóa chất và rửa dọn sau khi làm TN.

Với các yêu cầu về bộ kit TN như trên, GV có thể lựa chọn các lọ đựng, dụng cụ, hóa chất cần chú ý một số vấn đề như sau:

- Về loại lọ đựng nên chọn các lọ có nắp xoáy chặt để không bị đổ, vỡ khi di chuyển. Với các chất dạng lỏng hay dung dịch, chọn lọ nắp xoáy và nên gắn liền với công tơ hút.

- Về chất liệu các lọ thì thường lọ nhựa sẽ tiện di chuyển, tránh vỡ tốt nhất. Tuy nhiên tùy từng loại hóa chất mà lựa chọn lọ nhựa hay thủy tinh để đảm bảo độ bền của lọ và không bị hỏng hóa chất. Lọ nhựa có thể dạng nhựa trong hoặc trắng đục, lọ thủy tinh thường chọn thủy tinh trong, tuy nhiên với một số chất kém bền khi bị chiếu sáng thì nên dùng thủy tinh sẫm màu. Có thể lựa chọn chất liệu lọ theo chất liệu lọ đựng các hóa chất lớn hơn mua về phòng thí nghiệm.

Các hóa chất rắn, các chất lỏng hữu cơ, dung dịch H_2O_2,… có thể đựng trong các lọ nhựa và nên chọn nhựa cứng. Với các dung dịch nên chọn lọ thủy tinh, vì lọ nhựa sẽ nhanh bị lão hóa.

- Về kích thước, nên chọn lọ có kích thước nhỏ gọn nhưng cần đảm bảo dễ dạng trong việc bổ sung hóa chất, rửa dụng cụ (thường miệng lọ không quá nhỏ và tháo xoáy dễ dàng), phù hợp với số lần làm TN của mỗi bộ. Ví dụ có thể tính bộ kit TN phù hợp sử dụng với 5 lượt, thì kích thước như thế nào là đủ nhỏ gọn để di chuyển, khi đó nếu trường có 10 lớp thì chỉ cần chuẩn bị 1 lần và bổ sung 1 lần. Các lọ đựng hóa chất dạng lỏng, dung dịch trong bộ kit thường có thể tích khoảng 20 - 25 mL. Lọ đựng hóa chất rắn có thể dùng lọ hình trụ nhỏ khoảng 10 - 15 mL.

Lọ nắp xoáy có công tơ hút *Lọ nắp xoáy thủy tinh* *Lọ nắp xoáy nhựa*

Hình 7. Hình ảnh một số lọ đựng hóa chất có thể sử dụng trong các bộ kit thí nghiệm

- Các ống nghiệm thực hiện các TN trong một số trường hợp có thể thay bằng lọ thủy tinh trong có nắp xoáy để đóng nắp sau TN. Nếu dùng ống nghiệm thì cần đổ dung dịch, hóa chất sau TN vào các lọ thu hồi và có thể rửa dụng cụ sau lần.

Các bộ kit TN cũng cần được dán các nhãn thông tin đầy đủ cho các hóa chất, nên có hướng dẫn ngắn gọn về cách sử dụng bộ kit và các lưu ý an toàn khi sử dụng.

Các GV trong tổ chuyên môn của các nhà trường có thể lập kế hoạch xác định các TN tổ chức cho HS thực hiện trên lớp để thiết kế bộ kit TN. Liệt kê danh mục các dụng cụ, hóa chất cho mỗi bộ kit, tính lượng bộ kit phù hợp với số lượng HS, lớp của nhà trường. Lưu ý các bộ kit làm để sử dụng nhiều lần nên thường chỉ tăng lượng dụng cụ tiến hành thí nghiệm (do có thể chưa rửa được ngay), các lọ đựng hóa chất thì có thể bổ sung. Việc chuẩn bị hóa chất vào các bộ kit được thực hiện theo tháng/quý hoặc học kì và có thể phân công GV phụ trách theo bài. HS nên được tham gia vào việc chuẩn bị và rửa dụng cụ sau TN với thời gian bố trí phù hợp.

**** Biện pháp 2. Sử dụng các thí nghiệm sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống***

Thí nghiệm sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống nghĩa là thay vì sử dụng các chất trong phòng TN có thể sử dụng các nguồn nguyên liệu trong cuộc sống có cùng hoặc chứa thành phần hóa học cần thực hiện phản ứng. Ví dụ sử dụng H_2O_2 bằng nước oxi già để rửa vết thương, $CaCO_3$ bằng vỏ trứng hoặc các mẩu đá vôi, CH_3COOH bằng giấm ăn, $NaHCO_3$ bằng bột baking soda,…

Các TN mang tính chất tìm tòi, khám phá kiến thức thường cần phải đảm bảo tính đơn trị nên sử dụng các chất nguyên chất trong phòng TN. Tuy nhiên, trong thực tế nhiều trường hợp việc sử dụng các nguồn nguyên liệu trong cuộc sống cũng cho kết quả đơn trị cũng có thể sử dụng để tìm tòi kiến thức.

Việc sử dụng nguyên liệu trong cuộc sống, ở dạng hỗn hợp nhiều chất, có thể tạo ra các tình huống có vấn đề, hiện tượng khác với sử dụng hóa chất nguyên chất giúp HS có thể vận dụng kiến thức.

Ví dụ 1: Có thể tiến hành các TN sử dụng nguồn nguyên liệu trong cuộc sống để tìm hiểu ảnh hưởng của các yếu tố nhiệt động, nồng độ, diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng, ví dụ như:

+ Cho cùng 1 viên sủi cho vào cùng 1 lượng nước ở nhiệt độ thường và nước lạnh để quan sát chỉ ra ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng;

+ Cho các viên đá vôi với kích thước khác nhau (cùng khối lượng) phản ứng với giấm ăn để chỉ ra ảnh hưởng của diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng;

+ Cho cùng một lượng đá vôi và kích thước như nhau cho phản ứng với giấm ăn và giấm ăn được pha loãng 2 - 3 lần để chỉ ra ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.

Ví dụ 2: Có thể dùng các chất chỉ thị acid, base là các nguyên liệu trong cuộc sống như bắp cải tím, hoa đậu biếc, nước đỗ đen,... để thử môi trường các dung dịch nước uống, chất tẩy rửa.

Ví dụ 3: Để minh họa cho thành phần nguyên tố C trong chất hữu cơ có thể sử dụng đường, bột làm bánh (baking soda), cồn, cát thực hiện thí nghiệm rắn đen. Hoặc sử dụng giấm ăn, nước cốt chanh làm thí nghiệm viết thư bí mật cũng chỉ ra được thành phần nguyên tố carbon của chất hữu cơ, các nguyên liệu này cũng sử dụng để tìm hiểu về tính chất của acid carboxylic,…

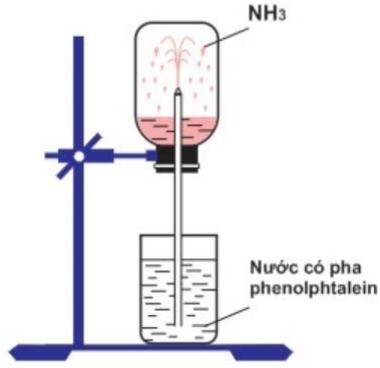
**** Biện pháp 3. Sử dụng các thí nghiệm hóa học vui***

Khái niệm TN hóa học vui trong bài báo này hiểu là các TN hóa học được tiến hành theo cách thức tạo ra các hiện tượng hấp dẫn, ngạc nhiên, thích thú cho người xem. Bản chất của các thí nghiệm đó chỉ là các phản ứng hóa học giữa các chất, tuy nhiên có thể thêm các chất hoặc sử dụng dụng cụ khác nhau để tạo ra các hiện tượng thú vị hơn so với việc chỉ đổ các chất vào nhau. (Trong Tiếng Anh các từ khóa thể hiện phản ứng kiểu này như *Cool/fun/amazing chemial experiments*).

Các TN vui có thể sử dụng trong dạy học với các mục đích như tạo tình huống bắt đầu/nghiên cứu cho bài học/hoạt động hoặc sử dụng như một tình huống để luyện tập, vận dụng, đánh giá kiến thức của HS hoặc cũng có thể sử dụng để tổ chức các hoạt động trải nghiệm dạng thực hành thí nghiệm cho HS.

Ví dụ 1: Sử dụng thí nghiệm trứng tự chui vào bình.

Từ thí nghiệm thử tính tan của NH_3 (hoặc tương tự với HCl) thường thực hiện trong bài học như hình bên, thay vì nhúng ống vuốt vào nước chứa phenolphatalein, có thể thực hiện 1 TN vui bằng cách đặt 1 quả trứng đã nhúng dung dịch phenolphatalein (đã luộc, bóc vỏ, to hơn miệng bình đựng khí 1 chút) lên miệng bình thì do NH_3 tan mạnh trong trên quả trứng làm áp suất trong bình đựng khí giảm, quả trứng từ từ bị hút vào trong bình (gọi là tự chui vào bình) và nhuộm màu hồng. Với TN đó GV có thể tiến hành khi bắt đầu giờ học giống như một trò ảo thuật hay câu truyện thần bí (quả trứng nhúng nước thần sẽ tự chui vào bình và đổi màu, sau đó thần lửa sẽ đẩy quả trứng ra, và nếu thả vào một loại nước thần khác (dung dịch acid) thì trắng trở lại.



Hình 8. Thí nghiệm thử tính tan của NH_3 trong nước

GV sẽ mô tả và tiến hành TN, tuy nhiên dấu tên dung dịch nhúng quả trứng và khí trong bình để HS tò mò, dự đoán, sau đó GV cho biết tên các chất đã sử dụng và đặt câu hỏi về cấu tạo, tính chất của NH_3,.... GV đặt các câu hỏi gợi mở hiện tượng TN vui này sẽ giúp HS phân tích rút ra kết luận về tính tan và tính base của NH_3. Hoặc sau khi tạo tình huống bí ẩn đó, GV tổ chức cho HS tìm hiểu tính chất của NH_3 và yêu cầu HS vận dụng kiến thức để giải thích hiện tượng TN.

GV cũng có thể sử dụng TN vui này như một bài tập trong hoạt động luyện tập, vận dụng hoặc cũng có thể tổ chức cho HS làm trong các buổi thực hành, trải nghiệm.

Ví dụ 2: Sử dụng thí nghiệm kem đánh răng voi.

H_2O_2 bị phân hủy chậm khi ở nhiệt độ thường nhưng nếu đun nóng và có chất xúc tác thì phản ứng sẽ xảy ra nhanh hơn. Thí nghiệm này có thể sử dụng để điều chế oxygen trong phòng TN hoặc tìm hiểu ảnh hưởng của chất xúc tác đến tốc độ phản ứng và tiến hành đơn giản bằng cách cho chất xúc tác (MnO_2, KI,…) vào dung dịch H_2O_2, thử oxygen bằng que đóm đang cháy hoặc còn than hồng. Tuy nhiên, nếu trong TN này cho thêm 1 chút nước rửa chén và thêm 1 chút màu thì sẽ tạo ra hiện tượng rất thú vị đó là sẽ tạo ra một khối bọt màu bị đẩy/phun lên trên giống như bọt khi đánh răng (nhưng lượng lớn nên đặt tên là kem đánh răng voi). Tùy theo nồng độ khác nhau của H_2O_2 và dụng cụ làm thí nghiệm, thậm chí cách cho màu mà khối bọt phun lên cao, mạnh hoặc có màu sắc khác nhau rất thú vị. Nếu nồng độ H_2O_2 thấp (sử dụng nước oxi già y tế) thì chỉ phun nhẹ, có thể tạo dạng núi lửa phun trào như sử dụng giấm ăn và bột baking soda. GV có thể sử dụng TN vui kem đánh răng voi trong bài tốc độ phản ứng khi nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến tốc độ phản ứng (nồng độ và chất xúc tác). GV tiến hành TN vui với nồng độ H_2O_2 khoảng 30 - 50% trong các bình tam giác cổ nhỏ, ống đong hoặc chai thỉ tinh cổ dài để tạo hiện tượng thú vị cho HS. Cho HS giải thích hiện tượng để biết bản chất của quá trình xảy ra, chỉ ra phản ứng phân hủy H_2O_2 với chất xúc tác là KI. Có thể làm thêm TN đối chứng không có KI để tìm ra ảnh hưởng của chất xúc tác đến tốc độ phản ứng. Sau đó GV có thể cho 1 số HS biểu diễn đồng thời TN này nhưng sử dụng các nồng độ H_2O_2 khác nhau, các lượng chất khác giữ nguyên, HS quan sát sẽ thấy hiện tượng khác nhau, đặt câu hỏi so sánh và giải thích hiện tượng đó HS sẽ tìm ra được kiến thức ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.

Cách khác tương tự như TN trứng tự chui vào bình GV có thể sử dụng khi luyện tập, vận dụng kiến thức hoặc thực hành, trải nghiệm. GV cũng có thể tổ chức dưới dạng cuộc thi khi thực hành trải nghiệm, HS tự lựa chọn dụng cụ, nồng độ các dung dịch sử dụng, lượng các chất để tại ra các hiện tượng theo một số tiêu chí nhất định nào đó, HS sẽ phải vận dụng kiến thức về tốc độ phản ứng và cả kiến thức vật lí để chọn phương án phù hợp với tiêu chí đưa ra.

Nếu thay KI bằng $KMnO_4$ thì cũng được hiện tượng tương tự tuy nhiên khi đó bản chất xảy ra quá trình oxi hóa.

Rất nhiều các thí TN vui khác có thể sử dụng trong dạy học hóa học. GV có thể tham khảo các TN hóa học vui được nhiều trang web giới thiệu, và chỉ cần biết bản chất của các quá trình, xác định bài học phù hợp có thể sử dụng được và hoàn toàn có thể linh hoạt, sáng tạo thành các tiết mục biểu diễn, câu truyện thú vị trong các giờ học hay các trò chơi, cuộc thi. Dưới đây là một số ví dụ với 1 số chủ đề trong mạch nội dung Cơ sở Hóa học chung, Chương trình Hóa học 2018.

+ Với chủ đề phản ứng oxi hoá - khử có thể thực hiện rất nhiều các TN vui là các phản ứng oxi hóa khử với các hiện tượng đổi màu, tạo khói, tạo bọt (khi sinh ra chất khí),… khác nhau. Ví dụ $KMnO_4$ có tính oxi hóa mạnh và các sản phẩm khử với số oxi hóa khác nhau có màu khác nhau nên có thể thực hiện TN vui là kẹo thần kì làm dung dịch đổi dần sang các màu khác nhau do phản ứng oxi hóa khử với đường glucose trong kẹo trong môi trường kiềm. Hay có thể thực hiện TN của $KMnO_4$ với H_2O_2 tùy theo nồng độ và cách tiến hành có thể thành kiểu TN kem đánh răng voi hoặc tạo cột khói,…; TN cái chai màu xanh (*the blue bottle* - dung dịch gồm glucose, NaOH, methylen xanh cho vào 1 cái chai/bình, đậy nắp, khi lắc dung dịch có màu xanh, để yên dung dịch không màu); TN đèn giao thông (*the traffic light* - dung dịch gồm indigo carmine, glucose, NaOH, khi lắc lên và để yên cũng xảy ra các quá trình oxi hóa, khử làm dung dịch chuyển màu theo 3 màu xanh lá, đỏ, vàng),…

+ Với chủ đề năng lượng hoá học có thể thực hiện các TN vui có bản chất là phản ứng thu/tỏa nhiệt. Ví dụ TN vui dùng cốc nâng miếng gỗ bằng phản ứng của $Ba(OH)_2.8H_2O$ với NH_4Cl (dạng rắn), phản ứng xảy ra thu nhiệt làm nhiệt độ giảm mạnh, tạo băng giữ đáy cốc và đế nên nâng được đế lên,… Các phản ứng tỏa nhiệt thì có thể sử dụng nhiều phản ứng khác nhau TN kem đánh răng voi, TN tạo núi lửa (có thể thực hiện nhiều phản ứng khác nhau như baking soda với giấm ăn, thuốc tím với glycerol, nhiệt phân $(NH_4)_2Cr_2O_7$,…), TN đốt cháy thuyền chiến (Na với nước),…

+ Với chủ đề cân bằng hoá học có thể thực hiện nhiều TN vui liên quan đến các chất chỉ thị acid, base, phản ứng trao đổi,… Có thể làm TN vui pha coctail bằng cách trộn các dung dịch với nhau như nước bắp cải tím với các dung dịch có môi trường pH khác nhau, hoặc chọn các dung dịch acid, muối, base phù hợp để tạo màu khác nhau. Ví dụ, rót dung dịch không màu NH_3 vào các cốc lần lượt chứa dung dịch không màu $Pb(NO_3)_2$, phenolphtalein, 1 chút dung dịch $CuSO_4$ để tạo kết tủa, đổi màu hồng, xanh; sau đó đổ các dung dịch mới tạo ra vào cốc HNO_3, hoặc có thể cho 1 vài giọt các loại chất chỉ thị không màu vào cốc sau đó rót dung dịch base vào thì được các cốc màu khác nhau, đổ các cốc màu vào 1 cốc chứa acid thì các dung dịch đổi màu.

Và với vùng một TN vui tùy theo yếu tố khai thác hoặc biến đổi linh hoạt cách thực hiện mà có thể vận dụng ở các bài khác nhau. Về cách tiến hành các TN vui GV cũng có thể sáng tạo cách thức mới cho hấp dẫn. Ví dụ với bản chất của thí nghiệm kem đánh răng voi ở trên có thể thực hiện trong 1 quả bí ngô, bằng cách khoét rỗng ruột để cho hóa chất vào và khoét các lỗ nhỏ xung quanh để phần bọt tràn ra giống như con bạch tuộc hoặc làm quả bí lưỡi dài,… Sự thay đổi sáng tạo đó cũng tạo nên sự thú vị, hấp dẫn với HS.

3. Kết luận

Thí nghiệm là phương tiện trực quan đặc trưng trong dạy học hóa học ở trường phổ thông. Việc sử dụng thí nghiệm không những tạo ra sự hấp dẫn, thú vị cho HS, giúp HS hiểu rõ và nhớ kiến thức tốt hơn, mà thông qua cách sử dụng TN còn phát triển năng lực cho HS, HS hình thành phương pháp tuy duy, học tập và nghiên cứu hóa học.

Bài báo đã thực hiện khảo sát bằng phiếu điều tra với 150 giáo viên dạy môn Hóa học của 112 trường THPT thuộc 19 tỉnh miền Bắc, kết quả cho thấy thực tế GV còn hạn chế sử dụng TN đặc biệt là sử dụng TN thực. Nguyên nhân của thực trạng này chủ yếu là do còn thiếu dụng cụ, hóa chất và GV thiếu thời gian để chuẩn bị dụng cụ, hóa chất thực hiện TN. Với các nguyên

nhân như vậy, bài báo đã đề xuất một số biện pháp có thể góp phần tăng cường việc sử dụng và sử dụng hiệu quả TN thực trong dạy học hóa học đó là: Thiết kế các bộ kit thí nghiệm nhỏ gọn theo bài hay nhóm bài để thuận lợi trong việc chuẩn bị, di chuyển lên lớp học, dọn rửa sau TN; Sử dụng các TN có nguồn nguyên liệu trong cuộc sống và Sử dụng TN hóa học vui. Kết quả điều tra thực trạng cũng như các đề xuất trong bài báo là những gợi ý để triển khai các đề tài khoa học nghiên cứu thực hiện các biện pháp tăng cường sử dụng TN và sử dụng TN một cách hiệu quả trong dạy học hóa học ở trường phổ thông.

Lời cảm ơn. Công trình được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm Hà Nội thông qua đề tài mã số SPHN19-09.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phạm Thị Bình, Đặng Thị Oanh, 2013. Sử dụng thí nghiệm theo hướng tích cực trong dạy học hóa học ở trường THPT. *Tạp chí Hóa học và Ứng dụng*, Số chuyên đề kết quả nghiên cứu khoa học, số 2(18), tr. 21-25.

[2] Đào Hồng Hạnh, Vũ Thị Thu Hoài, 2017. *Phát triển năng lực thực hành hóa học cho học sinh thông qua dạy học chương "Cacbon – Silic" Hóa học lớp 11 Trung học phổ thông*. Luận văn Thạc sĩ Sư phạm Hóa học, Trường Đại học Giáo dục.

[3] Vũ Thị Thu Hoài, Vũ Thu Trang, 2020. Sử dụng phần mềm "Chemist by thix" để xây dựng thí nghiệm hóa học ảo nhằm phát triển năng lực thực nghiệm hóa học cho học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, Số 470 (Kì 2 - 1/2020), tr 40-45

[4] Trần Quốc Đắc, Nguyễn Thị Kim Thành, 2007. Thực hiện một số thí nghiệm hóa học đơn giản gắn với hiện tượng tự nhiên. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội,* 2007, Vol. 52, No. 6, pp. 104-109.

[5] Phan Đồng Châu Thủy, 2016. Hình thành năng lực sử dụng thí nghiệm gắn kết cuộc sống trong dạy học cho sinh viên sư phạm hóa học. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 61, No. 6A, pp. 124-135.

[6] Đỗ Thị Quỳnh Mai và Nguyễn Hữu Hạnh, 2018. Xây dựng một số thí nghiệm trong Chương trình Hóa học Trung học cơ sở theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Volume 63, Issue 8, pp. 115-125.

[7] Đinh Thị Xuân Thảo, Cao Thị Thặng, Lê Thị Hồng Hải, Trần Thị Yến Vy, 2018. Thiết kế tiến trình dạy học chủ đề tích hợp "*Pin điện hóa sáng tạo*" theo định hướng giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội,* Volume 63, Issue 10, pp. 167-181.

[8] Nguyễn Mậu Đức, Dương Thị Ánh Tuyết, 2018. Dạy học chủ đề Axit - Bazơ (Hóa học 11) theo định hướng giáo dục STEM. Tạp chí Giáo dục, Số đặc biệt tháng 8/2018, tr. 214-218; 228.

[9] Boschmann E., 2003. Teaching chemistry via distance education. *Journal of Chemical Education*, 80, pp.704-708.

[10] Casanova R.S., Civelli J.L., Kimbrough D.R., Heath B.P. and Reeves J.H., 2006. Distance learning: a viable alternative to the conventional lecture-lab format in general chemistry, *Journal of Chemical Education*, 83, pp.501-507.

[11] Kennepohl, D., 2007. Using home-laboratory kits to teach general chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract*., Vol. 8, No. 3, pp. 337-346.

[12] Zidny, R., Yusrina, D., Aryoningtyas, I., Elvina, N.I., Halimah, M., Ayuni, N. D., and Hadiyati, Y, 2017. Feasibility test kits practicum testing compound polarity from simple materials. *Journal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1), pp. 52-58.

[13] Chatmontree, A., Chairam, S., Supasorn, S., Amatatongchai, M., Sarujamrus, P., Tamuang, S., and Somsook, E. 2015. Student Fabrication and Use of Simple, Low-Cost, Paper-Based Galvanic Cells to Investigate Electrochemistry. *J. Chem. Educ*, 92(6), pp. 1044-1048.

[14] Bopegedera, A.M.R.P, 2017. Tie-Dye! An Engaging Activity to Introduce Polymers and Polymerization to Beginning Chemistry Students. *J. Chem. Educ*., 94(11), pp. 1725-1732.

[15] Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2018. Thông tư 20/2018/TT-BGDĐT - Chuẩn nghề nghiệp giáo viên THPT.

ABSTRACT

Using chemical experiment in teaching at High schools: Situation and solutions applied for General and Non-Metallic Chemistry parts

Pham Thi Binh, Nguyen Bich Ngan and Vu Thi Tinh

Faculty of Chemistry, Hanoi National University of Education

This study investigates the situation of applying the experiment-based teaching in General Chemistry and Non-Metallic Chemistry at High schools. The frequency, experimental types (hand-on; modeling; etc.), learning methods (project-based; inquiry-based learning; etc.), and the difficulties and obstacles when they use hand-on experiments were taken into account. The results of a survey with 150 chemistry teachers in 112 high schools in 19 Northern provinces show the facts that the hands-on experiments in teaching chemistry were rarely used and some main reasons were indicated. Based on analyzing the survey results as well as surveyors' proposals and desires, the solutions based on using experiment kits, fun experiments, experiments using household ingredients were introduced to increase the level and effectiveness of using hand-on experiments.

Keywords: chemistry experiments, hand-on experiments, experiment kits, fun experiments, experiments using household ingredients.