

SỬ DỤNG THÍ NGHIỆM TRONG DẠY HỌC HÓA HỌC THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC VẬN DỤNG KIẾN THỨC, KỸ NĂNG CHO HỌC SINH LỚP 11

Phạm Thị Bình¹ và Đỗ Xuân Hòa²

¹Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

²Trường Trung học phổ thông Vĩnh Lộc, thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt. Thí nghiệm là một phương tiện trực quan đặc trưng, quan trọng trong dạy học hóa học và được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau. Trong đó, có thể sử dụng thí nghiệm để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh thông qua các tình huống, bối cảnh cụ thể. Bài báo trình bày các nội dung sau: các biểu hiện của năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng; đề xuất cách sử dụng thí nghiệm trong dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng cho học sinh; các ví dụ minh họa trong hai chủ đề cân bằng hóa học, nitrogen - sulfur theo Chương trình môn Hóa học 2018 và thực nghiệm sư phạm tại Trường Trung học phổ thông Nguyễn Trãi (Bình Dương) và Trường Trung học phổ thông Vĩnh Lộc (thành phố Hồ Chí Minh). Kết quả xử lý số liệu thực nghiệm sư phạm cho thấy tính khả thi và hiệu quả của các biện pháp đề xuất.

Từ khóa: thí nghiệm hóa học, dạy học hóa học, lớp học đảo ngược, năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng.

1. Mở đầu

Theo mô hình lớp học đảo ngược (LHĐN), học sinh thực hiện tìm hiểu kiến thức bài học mức độ biết và hiểu ở nhà, do đó ở trên lớp giáo viên có nhiều thời gian thực hiện các hoạt động luyện tập, vận dụng ở mức độ vận dụng do đó tăng cơ hội để phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng (NL VDKTKN) cho học sinh. Thí nghiệm (TN) hóa học được sử dụng trong dạy học với vai trò là phương tiện, công cụ để học sinh tìm tòi, khám phá kiến thức, kỹ năng; minh họa kiến thức; là bài tập thực hành các kỹ năng thực nghiệm và vận dụng kiến thức. Nếu lựa chọn TN và thiết kế nhiệm vụ phù hợp để học sinh có thể huy động các kiến thức, kỹ năng từ đó phân tích, tổng hợp, đề xuất các biện pháp, phương án giải quyết,... thì sẽ phát triển được NL VDKTKN cho học sinh. Do đó việc vận dụng mô hình LHĐN, lựa chọn TN và thiết kế nhiệm vụ thích hợp là biện pháp có tính khả thi nhằm phát triển NL VDKTKN cho học sinh.

Ngày nhận bài: 9/10/2022. Ngày sửa bài: 8/11/2022. Ngày nhận đăng: 15/11/2022.

Tác giả liên hệ: Phạm Thị Bình. Địa chỉ e-mail: ptbinh@hnue.edu.vn

** Về mô hình lớp học đảo ngược*

Từ lâu rất nhiều nhà khoa học, nhà sư phạm trên thế giới đã quan tâm nghiên cứu và đưa ra đánh giá cao về tính khả thi và hiệu quả của việc sử dụng mô hình này trong dạy học [1-3]. LHDN xuất hiện đầu tiên ở Mỹ khoảng một thập kỷ trước đây và được nhiều cơ sở giáo dục ở Mỹ áp dụng trong giảng dạy, chủ yếu ở các bậc trung học và đại học.

Ở Việt Nam, trong lĩnh vực dạy học hóa học ở trường phổ thông, nhiều tác giả nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng tài liệu phù hợp để vận dụng mô hình lớp học đảo ngược LHDN trong dạy học và phát triển năng lực tự học cho học sinh. Có thể kể tới một số công bố trong những năm gần đây như sau:

Phạm Thị Bình và cộng sự (2019) nghiên cứu thiết kế khóa học online sử dụng trong dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược [4]. Tác giả Nguyễn Mậu Đức (2020) nghiên cứu xây dựng bài giảng elearning trong dạy học bài “Oxi - Ozon” Hóa học 10 [5]. Tác giả Mai Xuân Đào và cộng sự (2020) nghiên cứu biện pháp xây dựng và sử dụng học liệu điện tử theo mô hình LHDN nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh [6].

Một số tác giả Nguyễn Thị Phượng Liên và cộng sự (2020) [7], Nguyễn Văn Đại (2022) [8] nghiên cứu biện pháp vận dụng mô hình LHDN trong dạy học các nội dung cụ thể trong môn Hóa học nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh.

** Về sử dụng thí nghiệm trong dạy học hóa học*

Ở Việt Nam, việc sử dụng TN, một nghiên cứu về thực trạng sử dụng TN, nhóm tác giả Phạm Thị Bình và cộng sự (2021) chỉ ra rằng việc sử dụng TN trong dạy học của giáo viên chủ yếu sử dụng các video thí nghiệm hoặc các TN thực dùng hóa chất trong phòng TN để hình thành kiến thức mới [9]. Một số nghiên cứu khác về TN như nghiên cứu phương pháp sử dụng TN để hình thành kiến thức mới và phát triển năng lực thực nghiệm cho học sinh, như các công trình [10-12] hoặc, sử dụng thí nghiệm ảo [13, 14], thí nghiệm gắn với cuộc sống [15], thí nghiệm theo định hướng giáo dục STEM [16].

** Về năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng*

Đích đến của việc dạy học là hướng tới khả năng vận dụng kiến thức, kỹ năng vào các tình huống, bối cảnh cụ thể, do đó phát triển NL VDKTKN cho học sinh là vấn đề nhiều tác giả ở Việt Nam quan tâm nghiên cứu. Đa số các tác giả tập trung nghiên cứu về cấu trúc năng lực từ đó xây dựng các tiêu chí, công cụ đánh giá với các biện pháp phát triển năng lực này và áp dụng vào thực tiễn dạy học, đánh giá tính khả thi và hiệu quả của biện pháp. Về biện pháp các tác giả chủ yếu nghiên cứu biện pháp sử dụng bài tập như các công trình [17, 18], một số khác nghiên cứu vận dụng phương pháp dạy học tích cực [19, 20].

Có thể thấy các nghiên cứu về mô hình LHDN thường đi theo hướng xây dựng tài liệu tự học và đánh giá năng lực tự học nghĩa là hướng tập trung vào giai đoạn ở nhà; Các nghiên cứu sử dụng thí nghiệm cũng tập trung vào giai đoạn hình thành kiến thức mới, NL VDKTKN được nghiên cứu phát triển chủ yếu thông qua bài tập, dạy học dự án và hoạt động giáo dục STEM. Hướng nghiên cứu sử dụng TN trong giai đoạn học trên lớp khi áp dụng mô hình LHDN để phát triển NL VDKTKN còn ít được quan tâm. Bài báo này mô tả chi tiết các biểu hiện của NL VDKTKN khi sử dụng TN và đề xuất cách sử dụng TN trong giai đoạn học trên lớp khi áp dụng mô hình LHDN nhằm phát triển NL VDKTKN cho học sinh; đưa ra một số ví dụ minh họa về nhiệm vụ học tập khi sử dụng TN; thực nghiệm sư phạm khẳng định tính khả thi và hiệu quả của biện pháp đề xuất.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp và khách thể nghiên cứu

Bài báo sử dụng các phương pháp nghiên cứu: phương pháp phân tích, tổng hợp, phân loại, hệ thống hóa để nghiên cứu tổng quan lịch sử nghiên cứu vấn đề và cơ sở lý luận, đề xuất biện pháp; phương pháp điều tra để đánh giá thực trạng vấn đề nghiên cứu; phương pháp thực nghiệm sư phạm và toán học thống kê để triển khai và đánh giá tính khả thi và hiệu quả của biện pháp đề xuất.

Khách thể nghiên cứu là quá trình dạy học hóa học ở trường Trung học phổ thông.

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Mô hình lớp học đảo ngược

LHĐN ra đời ở Mỹ, là mô hình dạy học mới và được áp dụng trong hầu hết các cấp học tiểu học, trung học và đại học. LHĐN có sự “đảo ngược” tất cả các hoạt động dạy học so với lớp học truyền thống. Sự “đảo ngược” ở đây được hiểu là “sự thay đổi với các dụng ý và chiến lược sư phạm thể hiện ở cách triển khai các nội dung, mục tiêu dạy học và các hoạt động dạy học khác với cách truyền thống trước đây của người dạy và người học” [21]. Theo mô hình này, hoạt động học và mục đích như sau:

- Khi ở nhà, học sinh sẽ tự tìm hiểu kiến thức ở nhà bằng cách học qua video, bài giảng điện tử hoặc lớp học online. Mức độ nhận thức của hoạt động này chủ yếu là biết và hiểu.

- Trên lớp học, học sinh sẽ thực hiện các hoạt động học để củng cố, khắc sâu, mở rộng, vận dụng kiến thức dưới sự điều khiển của giáo viên. Như vậy, các hoạt động này ứng với mức độ nhận thức cao hơn (theo thang nhận thức của Nikko là vận dụng, vận dụng cao và theo thang nhận thức của Bloom là vận dụng, phân tích, đánh giá, sáng tạo).

Hoạt động học như vậy ngược với hoạt động học mà giáo viên thường tổ chức ở lớp học truyền thống nên mới gọi là LHĐN. Theo cách thức này, thời gian dành cho các hoạt động học để vận dụng kiến thức, kỹ năng trên lớp tăng lên so với lớp học truyền thống do đó thuận lợi để phát triển NL VDKTKN cho học sinh.

2.2.2. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng

Phát triển năng lực vận dụng kiến thức cho học sinh là hướng nghiên cứu được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu. Một số tác giả muốn nhấn mạnh việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn nên gọi là năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn. Năng lực vận dụng kiến thức được hiểu là: “Khả năng học sinh huy động, sử dụng kiến thức, kỹ năng đã học trên lớp cũng như trong cuộc sống vào giải quyết các vấn đề, tình huống trong thực tiễn” [22]. Với cách hiểu đó thì NL VDKTKN cũng có nội hàm tương tự. Có thể mô tả chi tiết hơn là khả năng lựa chọn, sử dụng kiến thức, kỹ năng đã biết phù hợp để giải quyết được các nhiệm vụ, vấn đề trong học tập, trong nghiên cứu khoa học hoặc trong thực tiễn cuộc sống, tự nhiên, sản xuất.

Theo cách hiểu như trên, cấu trúc của NL VDKTKN có thể mô tả theo tiến trình thực hiện vận dụng kiến thức vào để giải quyết vấn đề cụ thể gồm ba thành phần là: Tìm hiểu vấn đề, thu thập thông tin kiến thức có liên quan đến vấn đề; Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch; Đánh giá và nhận xét.

2.2.3. Sử dụng thí nghiệm trong dạy học

Trong dạy học hóa học, TN có thể được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau và trong tất cả các khâu của quá trình dạy học. Trong đó, ở khâu hoàn thiện kiến thức (luyện tập, củng cố, vận dụng) có thể sử dụng để phát triển NL VDKTKN cho học sinh. Về hình thức TN, có thể sử dụng dưới dạng TN thực (giáo viên, học sinh thực hiện trực tiếp), video quay lại TN thực, TN ảo (làm mô phỏng trên máy tính). Một số trường hợp TN cũng được đề cập ở dạng mô tả bằng hình ảnh hoặc mô tả bằng lời. Mỗi hình thức có ưu điểm và hạn chế riêng. Trong đó, các TN thực giúp học sinh quan sát được đúng màu sắc, tốc độ các phản ứng cũng như tạo hứng thú, niềm tin cao hơn nên trong dạy học sẽ sử dụng tối đa hình thức này trong điều kiện có thể. Vì vậy trong bài báo này, chúng tôi chủ yếu sử dụng TN thực để phát triển NL VDKTKN và thực hiện trong khâu hoàn thiện kiến thức.

2.2.4. Công cụ đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng khi sử dụng thí nghiệm

Từ việc tham khảo khái niệm và các biểu hiện của NL của các nghiên cứu trước, chúng tôi mô tả chi tiết các biểu hiện/tiêu chí và ba mức độ hành vi để đánh giá NL VDKTKN (mức cao nhất là M3, sau đến M2, M1) với biện pháp sử dụng TN được trình bày trong bài báo này như bảng dưới đây.

Biểu hiện/tiêu chí	Mô tả biểu hiện/tiêu chí và các mức độ
1. Phát hiện vấn đề cần giải quyết trong tình huống/ nhiệm vụ TN	Là khả năng học sinh nhận ra và phát biểu/gọi tên, làm rõ (chỉ ra bản chất) vấn đề cần giải quyết trong 1 TN cụ thể. M1: <i>Nêu lại</i> được yêu cầu trong tình huống/ nhiệm vụ TN. M2: <i>Nêu và diễn giải</i> được yêu cầu thực hiện, vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ TN. M3: <i>Nêu và diễn giải, làm rõ bản chất/mẫu chốt/chi tiết</i> của vấn đề/nhiệm vụ TN.
2. Lựa chọn các kiến thức, kĩ năng có liên quan đến vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ TN	Liên tưởng và lựa chọn được các kiến thức, kĩ năngphù hợp M1: Học sinh lựa chọn kiến thức, kĩ năng nhưng <i>chưa phù hợp</i> để giải quyết tình huống/vấn đề. M2: Học sinh lựa chọn kiến thức <i>phù hợp</i> để giải quyết tình huống/vấn đề nhưng <i>chưa đầy đủ</i>. M3: Học sinh lựa chọn <i>đầy đủ</i> kiến thức <i>phù hợp</i> để giải quyết tình huống/vấn đề.
3. Lập kế hoạch giải quyết vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ TN	Xác định được các nội dung, hoạt động cụ thể, thời gian, phương thức,... cần thực hiện để giải quyết vấn đề. M1: Xác định được <i>định hướng/ý tưởng</i> giải quyết vấn đề. M2: <i>Xác định được nhưng chưa chi tiết, đầy đủ</i>

	các nội dung, hoạt động cụ thể, thời gian, phương thức,... cần thực hiện để giải quyết vấn đề. M3: <i>Xác định được chi tiết, đầy đủ</i> các nội dung, hoạt động cụ thể, thời gian, phương thức,... cần thực hiện để giải quyết vấn đề.
4. Thực hiện phương án giải quyết vấn đề yêu cầu với TN	Hiện thực hóa/triển khai thực hiện các tính toán, biến đổi, so sánh,..., thực hiện TN, quan sát, mô tả, phân tích,...cụ thể theo phương án để đưa ra câu trả lời, cho vấn đề, tình huống, nhiệm vụ trong TN. M1: Thực hiện phương án và đưa ra được câu trả lời cho vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ nhưng <i>chưa phù hợp</i>. M2: Thực hiện phương án theo kế hoạch và đưa ra được câu trả lời <i>phù hợp nhưng chưa đầy đủ</i>. M3: Thực hiện phương án theo kế hoạch và đưa ra được câu trả lời <i>phù hợp, đầy đủ</i>.
5. Rút ra kết luận và đánh giá phương án giải quyết vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ TN	Rút ra kết luận, báo cáo, đánh giá ,nhận ra được ưu điểm phương án giải quyết vấn đề. M1: Rút ra được kết luận nhưng <i>chưa chính xác và chưa đánh giá</i> được phương án giải quyết vấn đề. M2: Rút ra được <i>kết luận chính xác nhưng chưa đánh giá</i> được phương án giải quyết vấn đề. M3: Rút ra được <i>kết luận chính xác và đánh giá</i> được phương án giải quyết vấn đề.

Đây là cơ sở để chúng tôi xây dựng công cụ để đánh giá theo tiêu chí để đánh giá NL VDKTKN của học sinh khi sử dụng TN kết hợp với mô hình LHĐN.

2.2.5. Sử dụng thí nghiệm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng trong dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược

* Định hướng cách sử dụng thí nghiệm

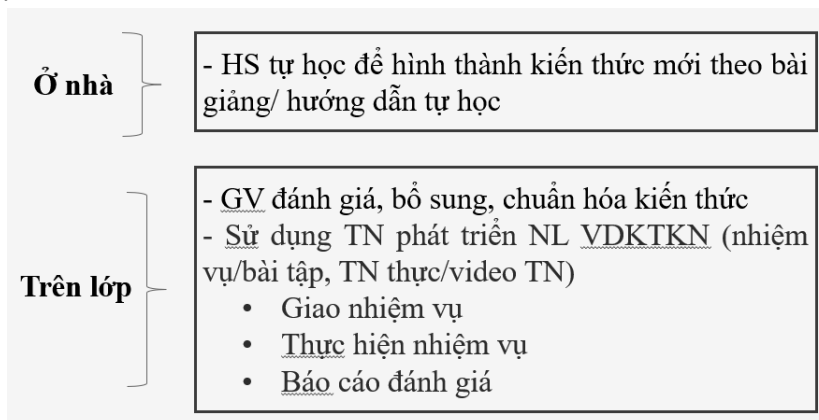
Mô hình LHĐN với các giai đoạn dạy học được mô tả ở trên cho thấy việc sử dụng TN để phát triển NL VDKTKN cho học sinh sẽ phù hợp hơn ở giai đoạn trên lớp với các hoạt động hoàn thiện kiến thức, kĩ năng. Khi đó học sinh sẽ không sử dụng TN để khám phá hình thành kiến thức mới theo các phương pháp nghiên cứu, kiểm chứng hay giải quyết vấn đề mà dùng kiến thức đã học để giải thích, đưa ra các phương án, cách thức giải quyết vấn đề đặt ra với các TN. Cụ thể là giáo viên sẽ cho học sinh thực hiện hoặc quan sát TN và trả lời các câu hỏi, giải thích các hiện tượng, vấn đề có liên quan đến TN hoặc cho học sinh tự đề xuất và thực hiện TN để giải quyết một vấn đề, trả lời một câu hỏi nào đó.

Trong bài báo này chúng tôi đề xuất cách sử dụng TN để phát triển NL VDKTKN trong mô hình LHĐN là: Sử dụng trong giai đoạn dạy học trên lớp; TN được sử dụng dưới dạng như một nhiệm vụ học tập hay một bài tập; Hình thức TN sử dụng chủ yếu dưới dạng TN thực, một số trường hợp sử dụng video TN.

Tiến trình dạy học sử dụng TN có thể mô tả theo các bước như sau:

Tiến trình	Mô tả tóm tắt hoạt động
Giao nhiệm vụ.	Giao nhiệm vụ thực hiện TN cho học sinh. Trong bước này, tùy theo đối tượng học sinh mà giáo viên có thể cần hướng dẫn chi tiết cách thực hiện (cách phát hiện vấn đề, xác định kiến thức, kỹ năng liên quan, lập kế hoạch, thực hiện, kết luận như thế nào).
Tổ chức thực hiện nhiệm vụ.	Tổ chức cho học sinh làm việc cá nhân hoặc theo nhóm hoặc kết hợp làm việc cá nhân và nhóm để thực hiện nhiệm vụ.
Báo cáo, đánh giá, tổng kết.	Tổ chức cho học sinh báo cáo kết quả TN, đánh giá, nhận xét rút ra các kết luận, bài học kinh nghiệm cần thiết. Trong bước này cần yêu cầu học sinh trình bày được: vấn đề cần giải quyết; các kiến thức, kỹ năng liên quan cần sử dụng; cách sử dụng, thực hiện như thế nào; hiện tượng TN và các vấn đề xảy ra, phân tích và rút ra kết luận. Giáo viên khéo léo yêu cầu, định hướng học sinh trình bày hoặc đặt các câu hỏi để làm rõ cách phân tích xác định vấn đề và vận dụng kiến thức, kỹ năng như thế nào. Đó chính là các thông tin phản hồi quan trọng để đánh giá học sinh, cũng là dạy cho học sinh biết cách vận dụng kiến thức, kỹ năng. Việc tổ chức báo cáo có thể chia theo từng phần các công việc cụ thể mà học sinh phải thực hiện để hoàn thành nhiệm vụ. Ví dụ với các kiểu nhiệm vụ dạng đề xuất cách tiến hành TN và thực hiện thì giáo viên nên tổ chức cho học sinh báo cáo cách tiến hành TN trước để nhận xét góp ý, đảm bảo sự an toàn và tính khả thi, thành công của TN. Sau đó mới cho học sinh làm TN và báo cáo kết quả.

Có thể mô tả một cách ngắn gọn cách sử dụng TN để phát triển NL VDKTKN trong dạy học theo mô hình LHĐN theo sơ đồ sau:



Hình 1. Mô hình lớp học đảo ngược

Với định hướng cách sử dụng TN như trên, việc lựa chọn TN và thiết kế nhiệm vụ học tập là các yếu tố quan trọng, cần thiết để đạt được mục tiêu đề ra. Dưới đây chúng tôi trình bày các yêu cầu với việc lựa chọn TN và thiết kế nhiệm vụ.

*** Lựa chọn thí nghiệm**

Căn cứ theo các yêu cầu chung về sử dụng TN trong dạy học và khái niệm, biểu hiện của NL VDKTKN, các TN được sử dụng để phát triển NL VDKTKN cho học sinh cần đảm bảo một số yêu cầu như sau:

- Hiện tượng hay các thao tác thực hiện TN cần giải thích được dựa vào kiến thức về tính chất của chất, các đặc điểm của phản ứng hóa học hay các kỹ năng TN cơ bản thuộc nội dung bài học cần củng cố, vận dụng.

- TN đủ đơn giản, an toàn, đảm bảo thành công, rõ hiện tượng (trường hợp sử dụng video thì chất lượng hình ảnh và âm thanh phải đảm bảo để quan sát rõ hiện tượng và các thao tác).

- Tăng cường các yếu tố phức hợp, các yếu tố gây nhiễu để học sinh phải phân tích, phát hiện được bản chất vấn đề ví dụ như việc sử dụng các TN với nguyên liệu trong cuộc sống hay thí nghiệm vui,... Trong các TN kiểu này, học sinh phải phân tích, liên hệ hiện tượng với tính chất các chất đã học để giải thích hoặc đưa ra các đề xuất, vì:

- + Các nguyên liệu trong cuộc sống đều chứa hỗn hợp nhiều chất, TN không mang tính chất đơn trị như các TN với hóa chất phòng TN.

- + Các TN vui thường có bản chất là một phản ứng nào đó nhưng thường kết hợp các hiện tượng liên môn hoặc được đầu đi yếu tố bản chất, cụ thể.

Ngoài ra, việc sử dụng TN với nguồn nguyên liệu trong cuộc sống giúp học sinh thấy môn Hóa học gần gũi với cuộc sống và giúp nâng cao khả năng vận dụng kiến thức hóa học được học vào cuộc sống. TN hóa học vui luôn tạo ra các hiện tượng hấp dẫn, gây tò mò hay tình huống có vấn đề kích thích học sinh vận dụng kiến thức đã học để giải thích.

*** Nhiệm vụ học tập khi sử dụng thí nghiệm**

Đối chiếu theo các biểu hiện cụ thể của NL VDKTKN đã có xác định ở trên, để phát triển năng lực này cho học sinh, chúng tôi đề xuất ba dạng nhiệm vụ sử dụng TN như sau:

Dạng 1: Giáo viên cho học sinh quan sát TN (video hoặc TN trực tiếp, hình ảnh) hoặc thực hiện TN. Các TN này có thể gắn trong các bối cảnh, tình huống, câu chuyện,... cụ thể chứ không đơn thuần là các TN thực hiện các phản ứng, quá trình hóa học cơ bản. Yêu cầu học sinh giải thích:

- Các hiện tượng xảy ra TN (hiện tượng chính, phụ);
- Cơ sở lựa chọn hóa chất, dụng cụ trong TN;
- Các thao tác tiến hành TN để đảm bảo thành công, an toàn, bảo vệ môi trường;
- Cách xử lý với dụng cụ, hóa chất sau khi tiến hành TN.

Dạng 2: Giáo viên đưa ra mục đích và các phương án TN khác nhau (về sử dụng dụng cụ, hóa chất hoặc cách tiến hành), yêu cầu giải thích/lựa chọn phương án đúng/phù hợp, thực hiện TN.

Dạng 3: Giáo viên đưa ra mục đích tiến hành TN hoặc vấn đề/câu hỏi cần giải quyết, yêu cầu học sinh: chọn TN, dụng cụ, hóa chất; đề xuất cách tiến hành thí nghiệm; thực hiện, quan sát ghi lại hiện tượng và giải thích kết quả.

TN đưa ra cho học sinh quan sát thực hiện hoặc vấn đề đưa ra cần giải quyết bằng TN nên gắn với các tình huống, bối cảnh thực tiễn hoặc thậm chí tạo ra các tình huống giả định hợp lý thì sẽ làm tăng sự hấp dẫn, thú vị cho học sinh.

Với các nhiệm vụ học tập của học sinh khi sử dụng TN như trên có thể chỉ ra các biểu hiện/tiêu chí đánh giá của NL này ứng với các hoạt động cụ thể học sinh cần thực hiện như sau:

Hoạt động của HS trong hoạt động sử dụng thí nghiệm để phát triển năng lực VDKTKN	Tiêu chí đánh giá năng lực VDKTKN
1. Đọc nhiệm vụ, phân tích nêu rõ vấn đề trong nhiệm vụ/tình huống TN cần giải quyết.	TC1: Phát hiện vấn đề.
2. Liên tưởng, huy động kiến thức, kỹ năng và tìm hiểu các thông tin khác liên quan đến dữ kiện đã biết và yêu cầu/vấn đề cần giải quyết.	TC2: Liệt kê, lựa chọn các kiến thức-kỹ năng có liên quan đến VĐ trong tình huống/ nhiệm vụ TN.
3. Nêu ý tưởng, phương án, định hướng giải quyết vấn đề (dự đoán hiện tượng và giải thích hoặc đề xuất dụng cụ, hóa chất, cách tiến hành).	TC3: Lập kế hoạch giải quyết vấn đề trong tình huống/ nhiệm vụ TN.
4. Tiến hành TN hoặc quan sát hiện tượng và giải thích.	TC4: Thực hiện phương án giải quyết vấn đề yêu cầu TN.
5. Báo cáo kết quả và rút ra nhận xét về phương án giải quyết vấn đề.	TC5: Rút ra kết luận và đánh giá phương án GQVĐ trong tình huống/nhiệm vụ TN.

*** Một số ví dụ minh họa nhiệm vụ sử dụng thí nghiệm**

✓ **Ví dụ 1:** Sử dụng TN phát triển NL VDKTKN trong nội dung Cân bằng hóa học

Trong bài học này, sau khi học sinh tìm hiểu về các yếu tố ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng và nguyên lý chuyển dịch cân bằng Le Chatelier. Giáo viên có thể chọn TN và sử dụng để yêu cầu học sinh vận dụng kiến thức này để giải thích ảnh hưởng của nhiệt độ, nồng độ, áp suất đến cân bằng hoá học cụ thể.

Ví dụ với TN ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng có thể chọn phản ứng của dung dịch FeCl_3 với dung dịch KSCN sau đó thêm nước và các chất phản ứng để thay đổi nồng độ và quan sát thì xảy ra sự biến đổi màu do sự chuyển dịch cân bằng và thiết kế nhiệm vụ học tập theo các cách đề xuất ở trên và được đưa ra dưới dạng là một tình tiết trong một bộ phim mà học sinh yêu thích để tăng hứng thú cho học sinh như sau:

Nhiệm vụ 1 (dạng 1): Tiến hành TN theo hướng dẫn như sau:

- Cho vào cốc thủy tinh 1ml dung dịch FeCl_3 10%, 1ml dung dịch KSCN 10% và 30ml nước cất, khuấy đều. Dùng công tơ hút lấy dung dịch vừa pha chế nhỏ 2 giọt vào 4 miếng bông (đặt trên đĩa petri, đánh số từ 1 tới 4).

- Lần lượt thêm vào mẫu bông 1, 2, 3, 4: 1 giọt nước cất (để so sánh); 1 giọt dung dịch FeCl_3 10%; 1 giọt dung dịch KSCN 10%; 1 giọt dung dịch KCl 20%.

Quan sát nêu hiện tượng và giải thích.

Nhiệm vụ 2 (dạng 1, 2): Trong một vụ án, thám tử Conan đã phát hiện vết máu màu đỏ rất mờ, thám tử đã tìm được cách làm đậm màu lại để lần ra được các dấu vết phục vụ cho việc phân tích diễn biến của vụ án. Tại phim trường, tình tiết này được thực hiện bằng cách sau:

- Đầu tiên sử dụng dung dịch FeCl_3 và KSCN , nhỏ giọt 2 dung dịch này cho phản ứng với nhau rồi nhỏ tiếp dung dịch KCl để tạo các vết đỏ rất mờ.

- Sau đó dùng nhỏ thêm dung dịch FeCl_3 vào các vết màu đỏ mờ đó thì thấy các vết mờ đó đậm dần lên.

- + Thực hiện TN đã sử dụng tạo tình tiết trong phim trường được mô tả ở trên và giải thích hiện tượng xảy ra.

- + Nếu không dùng FeCl_3 , có thể chọn hóa chất nào khác cũng có tác dụng giúp các “vết máu” trên đậm hơn.

Nhiệm vụ 3 (dạng 3): Trong một vụ án, thám tử Conan đã phát hiện vết máu màu đỏ rất mờ, thám tử đã tìm được cách làm đậm màu lại để lần ra được các dấu vết phục vụ cho việc phân tích diễn biến của vụ án. Tại phim trường, kĩ thuật tạo hiện trường đã sử dụng các hóa chất là các dung dịch FeCl_3 và KSCN , KCl , nước để tạo hiện trường. Hãy đề xuất cách tạo các “vết máu” giả mờ và cách làm đậm các “vết máu” giả đó. Giải thích tại sao.

✓ **Ví dụ 2:** Vận dụng kiến thức về tính tan trong nước của khí ammonia, tính base và khả năng tạo phức của NH_3 với các ion Cu^{2+} , Ag^+ ,... để giải thích hiện tượng trong TN thử tính tan của NH_3 trong bài về ammonia hoặc các TN vui có bản chất dựa vào tính chất của NH_3 . Ví dụ TN trứng chui vào bình như sau: Bỏ ống vuốt và không úp vào chậu mà dùng 1 quả trứng luộc đã bóc vỏ, nhúng ướt bằng nước (quả trứng to hơn miệng bình chứa khí một chút) thì quả trứng sẽ từ từ bị hút vào bình mà không cần tác động nào, giống như một trò ảo thuật. Và nếu nhúng ướt quả trứng bằng dung dịch phenolphthaleine hoặc dung dịch muối Cu^{2+} loãng thì sẽ thêm hiện tượng là quả trứng từ từ chuyển thành màu hồng hoặc màu xanh đậm.

Nhiệm vụ 4 (dạng 1, 2): Đọc cách tiến hành TN theo hướng dẫn sau:

Thu đầy khí NH_3 vào 2 bình cầu. Đậy mỗi bình bằng nút cao su có ống vuốt nhọn xuyên qua (đầu vuốt nhọn hướng vào trong). Úp ngược bình cầu 1 chậu đựng dung dịch CuCl_2 loãng, bình 2 vào chậu đựng dung dịch phenolphthalein sao cho đầu ống vuốt ngập vào trong dung dịch.

- Dự đoán hiện tượng xảy ra. Tiến hành TN ghi lại hiện tượng và giải thích.

- Nếu thay ống vuốt nhọn trong TN trên bằng ống thủy tinh thẳng (2 đầu bằng nhau thì hiện tượng ở 2 ống nghiệm có gì khác với hiện tượng mô tả ở trên? Giải thích.

Nhiệm vụ 5 (dạng 1, 2): Quan sát video TN và thực hiện các nhiệm vụ dưới đây (video thực hiện TN như sau: Thu đầy khí NH_3 vào một bình cầu. Dùng một quả trứng luộc đã bóc vỏ (quả trứng to hơn miệng bình chứa khí một chút), nhúng ướt quả trứng bằng dung dịch CuCl_2 loãng (quả trứng vẫn có màu trắng).

- Quan sát nêu hiện tượng với quả trứng và giải thích.

- Để TN trên thành công cần lưu ý bình thu khí phải khô, thu khí đầy bình. Giải thích tại sao cần có các lưu ý đó.

Nhiệm vụ 6 (dạng 3): Có các dụng cụ và hóa chất sau:

- 5 bình thu đầy khí NH_3 .
- 2 quả trứng luộc
- 2 ống vuốt nhọn xuyên qua nút cao su vừa với cổ bình thu khí.
- Các dung dịch CuCl_2 , phenolphthalein, HCl đậm đặc.

Thiết kế và biểu diễn ít nhất 2 trò ảo thuật dựa trên tính chất vật lý, tính chất hóa học của NH_3 với các dụng cụ và hóa chất trên (có thể sử dụng thêm một vài đạo cụ đơn giản khác để hỗ trợ biểu diễn). Sau khi biểu diễn giải thích hiện tượng xảy ra.

Yêu cầu:

- Hiện tượng tạo ra dựa trên sự vận dụng tính chất vật lý và hóa học của NH_3 .
- Biểu diễn theo tính chất của một trò ảo thuật.
- Hiện tượng quan sát được rõ ràng, hấp dẫn, tạo sự tò mò cho người xem.
- Giải thích đầy đủ và đúng hiện tượng.

✓ **Ví dụ 3:** Vận dụng kiến thức tính háo nước của acid sulfuric đặc, nhận biết ion SO_4^{2-} thông qua sử dụng TN trong bài acid sulfuric và muối sulfate. TN: Viết chữ/vẽ lên tờ giấy lọc bằng cách sử dụng tăm bông chấm vào dung dịch acid sulfuric loãng, sau đó hơ nóng hoặc xịt dung dịch muối Ba^{2+} lên để xuất hiện chữ/hình.

Nhiệm vụ 7 (dạng 1)

Ngày xưa, để đảm bảo tin tức bí mật, người ta dùng mật thư. Có rất nhiều mật thư khác nhau, ví dụ như bức thư tàng hình hoặc một đoạn mật mã khó hiểu,.....

Có một cách tạo ra mật thư tàng hình trong hóa học đó là sử dụng tăm bông chấm vào dung dịch sulfuric acid loãng sau viết nội dung lên tờ giấy rồi để cho khô. Để đọc được mật thư loại này có 2 cách như sau:

Cách 1: Hơ nóng trên ngọn lửa đèn cồn.

Cách 2: Xịt dung dịch BaCl_2 lên mật thư.

Em hãy dự đoán và giải thích hiện tượng trong 2 cách đọc mật thư trên.

Nhiệm vụ 8 (dạng 3)

Hãy tưởng tượng em là một nhân vật quan trọng đang nắm giữ một bản đồ kho báu rất quý. Em cần gửi bản đồ này cho một người nhưng lại muốn tạo một bản đồ mật, phải có kỹ thuật mới đọc được. Dựa vào tính chất háo nước của dung dịch sulfuric acid, đề xuất cách tạo ra và đọc bản đồ đó trên giấy. Yêu cầu:

- Thực hiện vẽ bản đồ trên giấy theo cách đề xuất.
- Viết một lá thư hướng dẫn cách thực hiện để đọc được bản đồ và giải thích. Lưu ý mô tả rõ thao tác, kỹ thuật thực hiện để xuất hiện bản đồ được rõ, đầy đủ nhất.

2.4. Thực nghiệm sư phạm

2.4.1. Mục đích, nội dung, đối tượng thực nghiệm sư phạm

Tiến hành thực nghiệm sư phạm (TNSP) với nội dung đã đề xuất để đánh giá tính khả thi và hiệu quả của việc sử dụng TN kết hợp với mô hình LHĐN để phát triển NL VDKTKN cho học sinh.

Đối tượng và nội dung và địa bàn TNSP cụ thể như sau:

Trường – Lớp TNSP	Nội dung bài TNSP – Thí nghiệm sử dụng	
- THPT Vĩnh Lộc: + 10A10 (thực nghiệm) + 10A11 (đối chứng) - THPT Nguyễn Trãi: + 10A1 (thực nghiệm) + 10A5 (đối chứng)	Bài 33. <i>Acid sulfuric và muối sulfate</i>	Thí nghiệm phản ứng của acid liên quan đến hiện tượng về tác hại của mưa acid.
		TN về tính háo nước của acid sulfuric.
	Bài 38. <i>Cân bằng hóa học</i>	TN ảnh hưởng của nồng độ đến sự chuyển dịch cân bằng với tình huống phát hiện mẫu máu trên tang vật.
		TN nhận biết phản ứng (tỏa, thu) dựa trên sự chuyển dịch cân bằng.
		TN pha cocktail (ảnh hưởng của nồng độ, nhiệt độ tới cân bằng hóa học).

(Hai chủ đề minh họa ở đầu năm lớp 11 - theo Chương trình môn Hóa học 2018. Tuy nhiên ở thời điểm thực nghiệm sư phạm, do chương trình môn Hóa học 2018 lớp 11 chưa được thực hiện, nên TNSP ở lớp 10 theo chương trình 2006 và điều này không ảnh hưởng tới các kết luận đưa ra vì: hai bài thực nghiệm trong hai chương trình cơ bản giống nhau, thời điểm cuối năm lớp 10 không khác nhiều đầu lớp 11, cộng thêm không có nội dung nào xen giữa.)

2.4.2. Phương pháp thực nghiệm và thu thập dữ liệu đánh giá năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng

Ở lớp thực nghiệm tiến hành dạy học theo biện pháp đề xuất là: tổ chức cho học sinh tự học ở nhà trên trang *olm.vn*, trong đó tác giả đã xây dựng các bài giảng và hướng dẫn tự học. Khi học trực tiếp trên lớp, giáo viên tổ chức đánh giá nội dung tự học của học sinh, bổ sung, chuẩn hóa kiến thức sau đó sử dụng TN đã thiết kế (theo cách thức và các bước được trình bày trong mục 2.2.5).

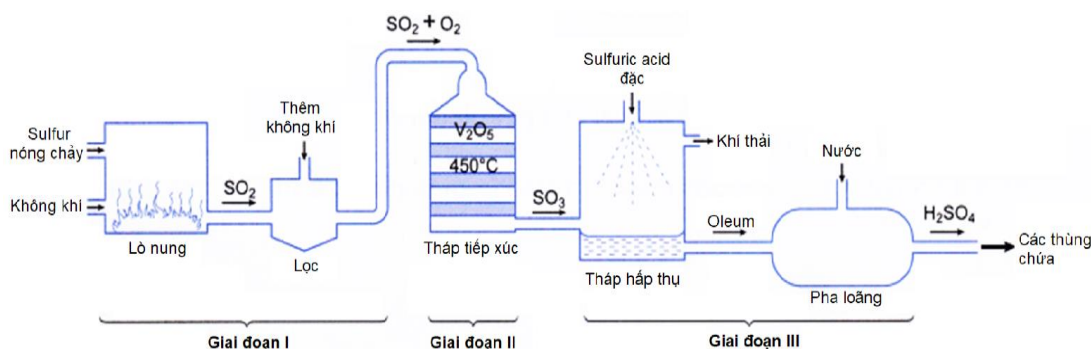
Địa chỉ trang web *olm* sử dụng cho học sinh tự học Bài: *Cân bằng hóa học* (<https://olm.vn/chu-de/can-bang-hoa-hoc-2019504567>) và Bài: *Acid sulfuric và muối sulfate* (<https://olm.vn/chu-de/sulfuric-acid-1519635>).

Nội dung đánh giá	Thiết kế nghiên cứu	Đối tượng đánh giá	Công cụ đánh giá	Thời điểm đánh giá
NL VDKTKN (theo 5 tiêu chí)	Đánh giá trước và sau tác động với một đối tượng duy nhất	Lớp thực nghiệm	- Phiếu tự đánh giá theo tiêu chí (học sinh tự đánh giá). - Bài kiểm tra đặc biệt (giáo viên đánh giá).	Trước và sau tác động
	Đánh giá sau tác động với 2 đối tượng tương đương	Lớp thực nghiệm và lớp đối chứng	- Bài kiểm tra đặc biệt (giáo viên đánh giá).	

Phiếu đánh giá thuộc loại phiếu đánh giá theo tiêu chí xây dựng theo mô tả ở mục 2.2.2. Với 3 mức độ được gán các điểm tương ứng là 1, 2, 3 (3 là mức cao nhất).

Bài kiểm tra đặc biệt được thiết kế dưới dạng bài tập thực nghiệm mức độ vận dụng, trong đó có yêu cầu học sinh trình bày chi tiết theo logic, tiến trình thực hiện để làm minh chứng đánh giá theo các tiêu chí đã xác định. Dưới đây là ví dụ bài tập trong đề kiểm tra sau tác động:

Sơ đồ dưới đây mô tả quy trình sản xuất acid sulfuric theo phương pháp tiếp xúc:



Hình 2. Quy trình sản xuất acid sulfuric theo phương pháp tiếp xúc

Trong đó:

- Giai đoạn I: Sulfur nóng chảy được đưa vào cùng với không khí để tạo thành khí SO_2 .
- Giai đoạn II: Hỗn hợp lưu huỳnh đioxit (sulfur dioxide) và không khí. SO_2 chuyển thành SO_3 nhờ phản ứng thuận nghịch (chiều thuận là phản ứng tỏa nhiệt). Nhiệt độ cố định khoảng 450°C , áp suất khoảng 1-2 atm, sử dụng xúc tác V_2O_5 , xúc tác chỉ có tác dụng khi nhiệt độ trên 400°C .
- Giai đoạn III: Phần khí thoát ra khỏi tháp tiếp xúc chứa phần lớn là khí SO_3 được dẫn vào tháp hấp thụ chứa acid sulfuric đặc để tạo thành oleum. Sau đó pha loãng oleum với nước được acid sulfuric.

+ Viết phương trình hóa học xảy ra ở mỗi giai đoạn.

+ Giải thích tại sao: Ở giai đoạn I không khí được đưa từ dưới và lưu huỳnh nóng chảy lại đưa từ trên xuống? Ở giai đoạn II, phản ứng thực hiện ở nhiệt độ 450°C mà không thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn hay cao hơn?

+ Khí thải có thể chứa những chất nào và hãy đề xuất một biện pháp để giảm thiểu khí độc trong khí thải trước khi đưa ra môi trường, giải thích tại sao?

Yêu cầu trình bày bài làm theo các mục dưới đây:

- Tóm tắt ngắn gọn đề bài (để cho biết gì và hỏi gì), cụ thể nhiệm vụ cần làm;
- Các kiến thức liên quan nào cần sử dụng để giải quyết vấn đề? (tính chất vật lí, tính chất hóa học, phương trình hóa học, công thức hóa học, công thức tính toán,...);
- Đề xuất ý tưởng, các bước giải quyết vấn đề;
- Trình bày lời giải chi tiết.

2.4.3. Kết quả thực nghiệm

Bảng 1. Kết quả tự đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng của học sinh lớp thực nghiệm trước và sau tác động

Trường	Tiêu chí	Số học sinh đạt mức						Điểm TB		P _{T-test}	ES
		Trước tác động			Sau tác động			Trước tác động	Sau tác động		
		1	2	3	1	2	3				
THPT Vĩnh Lộc	1	11	25	4	7	18	15	1,83	2,20	2,09×10 ⁻⁵	0,631
	2	20	17	3	12	20	8	1,58	1,88	0,00021	0,471
	3	21	15	4	12	19	9	1,58	1,93	4,63×10 ⁻⁵	0,518
	4	23	16	2	13	20	7	1,53	1,85	9,98×10 ⁻⁵	0,543
	5	25	14	1	21	16	3	1,40	1,55	0,01236	0,275
	TB các tiêu chí						1,58	1,88			
THPT Nguyễn Trãi	1	11	23	6	5	18	17	1,88	2,30	3,89×10 ⁻⁶	0,656
	2	15	21	4	9	21	10	1,73	2,03	0,00021	0,469
	3	17	18	5	10	21	9	1,70	1,98	0,00043	0,400
	4	19	18	3	11	22	7	1,60	1,90	0,00021	0,474
	5	23	15	2	17	19	4	1,48	1,68	0,00337	0,334
	TB các tiêu chí						1,68	1,98			

Bảng 2. Kết quả giáo viên đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng của học sinh lớp thực nghiệm qua bài kiểm tra trước và sau tác động

Trường	Tiêu chí	Số học sinh đạt mức						Điểm TB		P _{T-test}	ES
		Trước tác động			Sau tác động			Trước tác động	Sau tác động		
		1	2	3	1	2	3				
THPT Vĩnh Lộc	1	14	23	3	9	17	14	1,73	2,13	9,16×10 ⁻⁶	0,668
	2	22	16	2	14	19	7	1,50	1,83	9,98×10 ⁻⁵	0,542
	3	20	18	2	13	18	9	1,55	1,90	4,63×10 ⁻⁵	0,586
	4	22	17	1	15	19	6	1,48	1,78	0,00021	0,541
	5	26	14	0	19	17	4	1,35	1,63	0,00043	0,569
	TB các tiêu chí							1,52	1,85		
THPT Nguyễn Trãi	1	12	24	4	6	18	16	1,80	2,25	1,59×10 ⁻⁶	0,740
	2	20	17	3	11	21	8	1,58	1,93	4,63×10 ⁻⁵	0,550
	3	19	18	3	10	21	9	1,60	1,98	2,08×10 ⁻⁵	0,593
	4	21	17	2	13	20	7	1,53	1,85	9,98×10 ⁻⁵	0,586
	5	24	16	0	17	19	4	1,40	1,68	0,00043	0,554
	TB các tiêu chí							1,58	1,94		

Bảng 3. Kết quả giáo viên đánh giá năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng của lớp thực nghiệm và đối chứng sau tác động

Trường	Tiêu chí	Số học sinh đạt mức						Điểm TB		P_{T-test}	ES
		Lớp đối chứng			Lớp thực nghiệm			Lớp đối chứng	Lớp thực nghiệm		
		1	2	3	1	2	3				
THPT Vĩnh Lộc	1	16	21	5	9	17	14	1,74	2,13	0,016	0,582
	2	22	18	2	14	19	7	1,52	1,83	0,041	0,501
	3	21	18	3	13	18	9	1,57	1,90	0,035	0,521
	4	23	18	1	15	19	6	1,48	1,78	0,035	0,541
	5	27	15	0	19	17	4	1,36	1,63	0,042	0,552
	TB các tiêu chí							1,54	1,85		
THPT Nguyễn Trãi	1	13	21	6	6	18	16	1,83	2,25	0,007	0,630
	2	21	15	4	11	21	8	1,58	1,93	0,025	0,518
	3	17	21	2	10	21	9	1,63	1,98	0,017	0,598
	4	19	20	1	13	20	7	1,55	1,85	0,036	0,543
	5	25	14	1	17	19	4	1,40	1,68	0,045	0,504
	TB các tiêu chí							1,60	1,94		

Kết quả Bảng 1 và 2 cho thấy điểm mỗi tiêu chí của NL VDKTKN của học sinh lớp thực nghiệm do học sinh tự đánh giá hay do giáo viên đánh giá thì sau tác động đều cao hơn so với trước tác động, tham số $p < 0,05$, điều này chứng tỏ biện pháp tác động có tác dụng tăng mức độ các tiêu chí của NL VDKTKN của học sinh. Kết quả đánh giá NL VDKTKN của học sinh lớp thực nghiệm và lớp đối chứng ở Bảng 3 cũng có tác dụng như vậy.

Ngoài ra chúng tôi còn thực hiện đánh giá kết quả học tập theo yêu cầu cần đạt giữa lớp thực nghiệm và đối chứng sau tác động được kết quả trình bày trong Bảng 4. Kết quả này cũng cho thấy biện pháp có tác động là tăng kết quả học tập của học sinh.

Bảng 4. Các tham số đặc trưng điểm bài kiểm tra kết quả học tập sau tác động của lớp thực nghiệm và lớp đối chứng

Trường		Trường THPT Vĩnh Lộc		THPT Nguyễn Trãi	
Thông số	Bài KT	Thực nghiệm	Đối chứng	Thực nghiệm	Đối chứng
Điểm TB	STĐ	6,60	5,79	6,93	6,10
Độ lệch chuẩn		1,53	1,47	1,42	1,30
P_{t-test} độc lập		0,016476		0,006768	
ES		0,551		0,638	

3. Kết luận

Vận dụng kiến thức, kỹ năng vào các tình huống, bối cảnh cụ thể là mục tiêu của dạy học nói chung và dạy học hóa học nói riêng. Với đặc thù là một môn khoa học kết hợp lý thuyết với thực nghiệm nên việc sử dụng TN là vô cùng quan trọng. TN có thể sử dụng để hình thành kiến thức mới, phát triển các kỹ năng học tập, nghiên cứu hóa học; hoặc có thể sử dụng để luyện tập, vận dụng kiến thức kỹ năng, thực hành kỹ năng thực nghiệm.

Bài báo đã phân tích mô hình LHDN, các phương thức sử dụng TN trong dạy học hóa học và NL VDKTKN và đề xuất được cách sử dụng TN trong dạy học theo mô hình LHDN để phát triển NL VDKTKN cho học sinh. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy đây là biện pháp khả thi, hiệu quả với mục đích phát triển NL VDKTKN. Trong đó lưu ý lựa chọn TN cũng như xây dựng nhiệm vụ học tập khi sử dụng TN phù hợp, ứng với các biểu hiện của NL VDKTKN là mấu chốt quan trọng để đạt được mục đích phát triển năng lực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bishop, J. L., & Verleger, M. A. 2013. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, 30, 1-18.
- [2] Gillispie, V., 2016. Using the flipped classroom to bridge the gap to generation Y. *Ochsner Journal.*, Spring; 16(1), pp. 32-36.
- [3] Chyr, W. L., Shen, P. D., Chiang, Y. C., Lin, J. B., & Tsai, C. W., 2017. Exploring the effects of online academic help-seeking and flipped learning on improving students' learning. *Educational Technology & Society*, 20(3), pp. 11-23. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/26196116>.
- [4] Pham Thi Binh, Do Thi Dieu, 2019. Design of online lessons based on Flipped classroom model for teaching of “Oxygen - Sulphur” chapter in Vietnamese high school chemistry. *The European Journal of Law and Political Sciences*, No. 03, pp. 40-48.
- [5] Nguyễn Mậu Đức, 2020. Vận dụng mô hình Lớp học đảo ngược vào dạy học bài “Oxi -ozon” Hóa học 10 thông qua bài giảng E-learning. *Tạp chí Giáo dục*, Số 479, Kỳ 1 - 6/2020), tr. 18-22.
- [6] Mai Xuân Đào, Phan Đồng Châu Thủy, 2020. Xây dựng và sử dụng học liệu điện tử theo mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh THPT ở Tân Uyên, tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, 17(8), tr. 1421-1429.
- [7] Nguyễn Thị Phương Liên, Lưu Thanh Tuấn, 2020. Vận dụng mô hình “Lớp học đảo ngược” vào dạy học Hóa học Hữu cơ Hóa học 9 nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, Số 479, Kỳ 1 - 6/2020), tr. 13-17.
- [8] Nguyễn Văn Đại, 2022. Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược trong dạy học phần Hóa học Hữu cơ lớp 11 nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Doi: 10.18173/2354-1075.2022-0038, Volume 67, Issue 2, tr. 218-230.

- [9] Phạm Thị Bình, Nguyễn Bích Ngân và Vũ Thị Tình, 2021. 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. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Doi: 10.18173/2354-1075.2021-0197, Volume 66, Issue 4E, tr. 158-170.
- [10] 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.
- [11] Phạm Thị Bình, Lê Thị Phương Lam, Nguyễn Thị Thụy Trang, 2021. Assessment of the vietnamese students' experimental capacity when using experiments in teaching high school chemistry. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, DOI: 10.18173/2354-1075.2021-0228, Volume 66, Issue 5A, pp. 177-190.
- [12] Phạm Thị Bình, Đỗ Thị Quỳnh Mai, Hà Thị Thoan, 2016. Xây dựng bài tập Hoá học nhằm phát triển năng lực thực hành hoá học cho học sinh ở trường phổ thông. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 61, No 6A, pp 76-82.
- [13] 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.
- [14] Phạm Thị Bình và Đỗ Thị Hồng, 2021. Vận dụng mô hình 5E và thí nghiệm ảo trong dạy học chủ đề “Tốc độ phản ứng”- Hóa học lớp 10 nhằm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên dưới góc độ hóa học, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Doi: 10.18173/2354-1075.2021-0192, Volume 66, Issue 4E, tr. 95-107.
- [15] 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 Đại học Huế*, Vol. 61, No. 6A, tr. 124-135.
- [16] 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, tr. 115-125.
- [17] Nguyễn Đức Dũng và Hoàng Thị Minh Ngọc, 2016. Phát triển năng lực vận dụng kiến thức cho học sinh Trung học phổ thông qua hệ thống bài tập phần Hóa học Hữu cơ lớp 12 có nội dung thực tiễn, *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, Vol. 61, No.6A, tr. 288-296.
- [18] Nguyễn Thị Thanh, Hoàng Thị Phương, Trần Trung Ninh, 2014. Phát triển năng lực vận dụng kiến thức vào thực tiễn cho học sinh thông qua việc vận dụng lí thuyết kiến tạo vào việc dạy học Hóa học. *Tạp chí Giáo dục*, 342, tr. 53-54; 59.
- [19] Trần Thị Thu Hiền, 2020. Dạy học trải nghiệm chương Oxi - Lưu huỳnh lớp 10 nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức hóa học vào thực tiễn. Luận văn Thạc sĩ Trường Đại học Quốc gia Hà Nội, Trường Đại học Giáo dục.
- [20] Hà Thị Lan Hương, 2021. Tổ chức dạy học hóa học theo tiếp cận tích hợp nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức, kĩ năng cho học sinh trung học cơ sở. Luận án Tiến sĩ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

- [21] Lê Thị Phụng, & Bùi Phương Anh, 2017. Dạy học theo mô hình lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. *Tạp chí Quản lý Giáo dục*, 9(10), tr. 1-8.
- [22] Phạm Thị Bình và Thái Hoài Minh, 2017. Xây dựng bài tập thực tiễn nhằm phát triển năng lực vận dụng kiến thức cho học sinh trong dạy học hóa học. Kì yếu Hội thảo khoa học Quốc tế “Phát triển năng lực sư phạm đội ngũ giáo viên khoa học tự nhiên đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục phổ thông”, tr. 351-358, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.

ABSTRACT

Using experiments in chemistry teaching by flipped classroom model to develop representation competency for 11th students

Phạm Thị Bình¹ and Do Xuan Hoa²

¹*Faculty of Chemistry, Hanoi National University of Education*

²*Vinh Loc High School, Ho Chi Minh City*

Experiments are a characteristic and visual aids in teaching chemistry and they are used for a variety of purposes. Experiments can be used to develop students' capacity to use knowledge and skills through situations and foregrounds. The article presents some the following contents: Manifestations of the representation competency; Proposal of using experiments in teaching according to the flipped classroom model to develop students' representation competency; Illustrative examples in two topics of stoichiometry, nitrogen - sulfur in Chemistry Curriculum 2018 and the process of pedagogical experimentation at Nguyen Trai High School (Binh Duong) and Vinh Loc High School (Ho Chi Minh City). From the processing results, the number of definition ranges is calculated and the effectiveness of the proposed measure.

Keywords: Chemistry experiment, chemistry teaching, flipped classroom, representation competency.