

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

THIẾT KẾ MỘT SỐ THÍ NGHIỆM QUY MÔ NHỎ TRONG
DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT”
MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ

Chủ nhiệm đề tài: LÊ THỊ VÂN ANH

Lớp: D15KHTN

Ngành: SƯ PHẠM KHOA HỌC TỰ NHIÊN

NINH BÌNH, 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ
KHOA SƯ PHẠM TRUNG HỌC

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN

THIẾT KẾ MỘT SỐ THÍ NGHIỆM QUY MÔ NHỎ TRONG
DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT”
MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN
Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ

Chủ nhiệm đề tài: LÊ THỊ VÂN ANH

Các thành viên: BUI MẠNH ĐẠT
VŨ HỒNG NGỌC

Lớp: D15KHTN

Người hướng dẫn khoa học: ThS. HÀ THỊ HƯƠNG

Xác nhận của GV hướng dẫn

Chủ nhiệm đề tài

.....

.....

NINH BÌNH, 2024

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG.....	iii
BẢNG KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....	iv
MỞ ĐẦU	v
1. Tổng quan tình hình nghiên cứu	v
2. Tính cấp thiết của đề tài	vi
3. Mục tiêu nghiên cứu.....	vii
4. Đối tượng nghiên cứu.....	vii
5. Phạm vi nghiên cứu.....	vii
6. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu	vii
NỘI DUNG.....	1
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN.....	1
1.1. Tổng quan về thí nghiệm trong dạy học KHTN	1
1.1.1. Khái niệm về thí nghiệm	1
1.1.2. Vai trò của thí nghiệm trong dạy học KHTN	1
1.2. Hệ thống thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.	2
1.3. Tổng quan về thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ.....	6
1.3.1. Khái niệm về thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ.....	6
1.3.2. Các đặc trưng cơ bản của thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ	7
1.3.3. Ưu, nhược điểm của thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ	7
1.3.4. Các dụng cụ dùng cho thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ	8
1.3.5. Nguyên tắc thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ.....	13
1.4. Thực trạng về việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học môn KHTN ở trường THCS.	14
1.4.1. Tổ chức khảo sát.....	14
1.4.2. Kết quả khảo sát.....	14
Kết luận chương 1	17
CHƯƠNG 2. THIẾT KẾ MỘT SỐ THÍ NGHIỆM QUY MÔ NHỎ CHỦ ĐỀ “CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT”, MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 8, LỚP 9.....	18
2.1. Hệ thống các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.	18
2.2. Thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	20
2.2.1. Thí nghiệm oxide acid với dung dịch base.....	20

2.2.2. Thí nghiệm kim loại (Mg) với dung dịch acid	21
2.2.3. Thí nghiệm dung dịch muối với dung dịch base	21
2.2.4. Thí nghiệm dung dịch muối với dung dịch acid.....	22
2.2.5. Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng.....	22
2.2.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng.....	23
2.2.7. Ảnh hưởng của diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng.....	23
2.2.8. Ảnh hưởng của xúc tác đến tốc độ phản ứng	23
2.2.9. Khám phá sự đổi màu chất chỉ thị của hydrochloric acid	24
2.2.10. Cùng em khám phá base (potassium hydroxide).....	24
2.2.11. Thí nghiệm xác định pH của một số dung dịch thường gặp.....	25
2.2.12. Thí nghiệm 1 số kim loại với dung dịch muối	26
2.2.13. Thí nghiệm của 2 dung dịch muối	26
2.2.14. Tính acid của dung dịch acetic acid.....	27
2.2.15. Thí nghiệm của một số kim loại với acid	28
2.2.16. Thí nghiệm nhận biết tinh bột với Iodine	29
2.3. Hướng dẫn thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”, môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.	29
2.4. Đánh giá các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	31
2.4.1. Tổ chức khảo sát.....	31
2.4.2 Kết quả khảo sát.....	32
Kết luận chương 2	34
KẾT LUẬN	35
TÀI LIỆU THAM KHẢO	36
PHỤ LỤC	

DANH MỤC BẢNG

Trang

Bảng 1.1. Hệ thống các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” lớp 8.....	5
Bảng 1.2. Hệ thống các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” lớp 9.....	8
Bảng 1.3. Các dụng cụ dùng cho thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ	12
Bảng 1.4. Kết quả khảo sát về phương tiện trực quan thường dùng trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	17
Bảng 1.5. Kết quả khảo sát về những khó khăn khi tổ chức cho học sinh làm thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	18
Bảng 1.6. Kết quả khảo sát về việc sử dụng các dụng cụ quy mô nhỏ vào thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	19
Bảng 2.1. Hệ thống các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	21
Bảng 2.2. Hướng dẫn thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”	32

BẢNG KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

TT	Kí hiệu	Chữ viết tắt
1	HS	Học sinh
2	GV	Giáo viên
3	GQVĐ	Giải quyết vấn đề
4	PPDH	Phương pháp dạy học
5	PP	Phương pháp
6	TN	Thí nghiệm
7	PTN	Phòng thí nghiệm
8	SSC	Small – Scale chemistry (thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ)
9	TNHH	Thí nghiệm hoá học
10	THHH	Thực hành hoá học

MỞ ĐẦU

1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

Thực hành hóa học với quy mô nhỏ trong tiếng Anh được gọi là Microscale chemistry (MSC) hoặc Small – Scale chemistry (SSC). Vào khoảng đầu thế kỉ XXI, các nhà khoa học cùng các học viện nghiên cứu trên thế giới đã cùng nhau tìm tòi, nghiên cứu và phát triển những bộ dụng cụ khoa học / hóa học quy mô nhỏ. Mở đầu nghiên cứu trong lĩnh vực này được thực hiện bởi Egerton C. Gray (1928), Mahmoud K. El-Marsafy (1989) ở Ai Cập, Stephen Thompson ở Mỹ và một số nhà khoa học khác. Nhà khoa học John Bradley (Nam Phi) phát minh ra bộ dụng cụ Radmaste năm 1990. Bộ dụng cụ này thiết kế làm các thí nghiệm hóa học, có thể thực hiện được ở các trường học thiếu thiết bị và dụng cụ học tập. Thí nghiệm quy mô nhỏ được sử dụng khá phổ biến ở nhiều quốc gia như: Mỹ, Anh, Ấn Độ, Hồng Kông-Trung Quốc, Nhật Bản, Nam Phi, Ethiopia... [1]. Radmaste Microscience là tổ chức thuộc Khoa Giáo dục, trường Đại học Witwatersrand, Nam Phi, đã thiết kế các bộ dụng cụ vi khoa học và tài nguyên dạy học dành cho giáo viên để thực hiện các thí nghiệm khoa học thực hành từ tiểu học đến bậc đại học [2].

Tại Việt Nam, ở các tỉnh thành phố phía Nam đã có nhiều nghiên cứu về lĩnh vực thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ. Năm 2024, NXB Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh xuất bản cuốn sách “Thiết kế và sử dụng thí nghiệm lượng nhỏ trong dạy học hoá học ở trường THPT”. Các tác giả đã đề cập đến tổng quan về thí nghiệm lượng nhỏ, thiết kế một số thí nghiệm lượng nhỏ trong dạy học hoá học trung học phổ thông và sử dụng trong dạy học [3].

Các tác giả Hà Thị Hương, Bùi Thị Kim Cúc (Trường Đại học Hoa Lư) đã nghiên cứu hướng dẫn sử dụng một số dụng cụ thí nghiệm quy mô nhỏ, thiết kế các thí nghiệm quy mô nhỏ trong phần hoá vô cơ lớp 11, xây dựng một số kế hoạch bài học sử dụng các thí nghiệm đó, thiết kế công cụ kiểm tra, đánh giá năng lực thực hành hóa học của HS qua quá trình sử dụng TN quy mô nhỏ [4].

Giải pháp của tác giả Bùi Huy Hoàng đã đưa ra 17 thí nghiệm với lượng nhỏ để nâng cao hiệu quả giảng dạy các bài thực hành trên lớp theo hướng phát triển năng lực trong chương trình Hóa học 12 [5].

Nhóm tác giả ở trường Đại học sư phạm và trường THPT ở TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu tính hiệu quả của các thí nghiệm lượng nhỏ trong dạy học chủ đề "Nguyên tố nhóm VIIA", môn Hóa học lớp 10 [6].

Nói chung các nghiên cứu trên đã thiết kế các dụng cụ và các thao tác thực hành cho học sinh phù hợp với thí nghiệm, hầu hết các nghiên cứu đều đánh giá tính hiệu quả của việc sử dụng thí nghiệm theo hướng quy mô nhỏ trong quá trình dạy học ở trường THPT.

Tuy nhiên, chúng tôi chưa thấy có các nghiên cứu về lĩnh vực này đối với chương trình THCS.

2. Tính cấp thiết của đề tài

Mục tiêu đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông được Nghị quyết 88/2014/QH13 ngày 28 tháng 11 năm 2014 của Quốc hội quy định: “Đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông nhằm tạo chuyển biến căn bản, toàn diện về chất lượng và hiệu quả giáo dục phổ thông; kết hợp dạy chữ, dạy người và định hướng nghề nghiệp; góp phần chuyển nền giáo dục nặng về truyền thụ kiến thức sang nền giáo dục phát triển toàn diện cả về phẩm chất và năng lực, hài hoà đức, trí, thể, mỹ và phát huy tốt nhất tiềm năng của mỗi học sinh.”

Chương trình môn Khoa học tự nhiên góp phần hình thành và phát triển phẩm chất và năng lực học sinh thông qua nội dung giáo dục với những kiến thức, kỹ năng cơ bản, thể hiện tính toàn diện, hiện đại và cập nhật; chú trọng thực hành, vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết vấn đề trong học tập và đời sống; thông qua các phương pháp, hình thức tổ chức giáo dục phát huy tính chủ động của mỗi học sinh.

Mục tiêu của chương trình giáo dục phổ thông môn hóa học là hình thành, phát triển năng lực hóa học đồng thời góp phần cùng các môn học, hoạt động giáo dục khác hình thành, phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là thế giới quan khoa học, hứng thú học tập, nghiên cứu, tính trung thực, thái độ tôn trọng các quy luật của thiên nhiên, ứng xử với thiên nhiên phù hợp với yêu cầu phát triển bền vững [7].

Đối tượng nghiên cứu của môn Khoa học tự nhiên gắn gũi với đời sống hằng ngày của học sinh. Bản thân khoa học tự nhiên là khoa học thực nghiệm. Vì vậy, thực hành thí nghiệm có vai trò, ý nghĩa quan trọng và là hình thức dạy học đặc trưng của môn học này. Thông qua việc tổ chức các hoạt động thực hành, thí nghiệm, môn Khoa học tự nhiên giúp học sinh khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn [7]. Do đó, việc rèn luyện kỹ năng, hình thành và phát triển năng lực thực hành hoá học cho học sinh là nhiệm vụ cần thiết và quan trọng.

Chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” trong môn Khoa học tự nhiên với nhiều thí nghiệm góp phần phát triển năng lực thực hành khoa học tự nhiên cho học sinh. Trên thực tế, những thí nghiệm quy mô nhỏ đã rất thành công và phát triển ở trường trung học phổ thông. Việc nghiên cứu về lĩnh vực này trong môn KHTN ở trường THCS có tính khả thi, góp phần phát triển khả năng tư duy sáng tạo cho học sinh. Vì vậy ý tưởng của đề tài này là: *“Thiết kế một số thí nghiệm quy mô nhỏ trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”, môn Khoa học tự nhiên ở trường THCS”*.

3. Mục tiêu nghiên cứu

Thiết kế một số thí nghiệm quy mô nhỏ trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên.

4. Đối tượng nghiên cứu

Thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” với lượng nhỏ (Microscale chemistry) môn Khoa học tự nhiên.

5. Phạm vi nghiên cứu

Chương trình, sách giáo khoa, hệ thống các thí nghiệm phần Chất và sự biến đổi của chất môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

6. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

6.1. Cách tiếp cận

Tiếp cận từ thực tiễn - tổng hợp, phát triển bổ sung lý thuyết - giải pháp

6.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu lý thuyết: Tài liệu liên quan đến thiết kế dụng cụ, tạo thí nghiệm quy mô nhỏ. Chương trình, SGK môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9. Thiết kế các thí nghiệm quy mô nhỏ.

Phương pháp thực nghiệm: Thực hiện các thí nghiệm quy mô nhỏ đã thiết kế.

Phương pháp điều tra: Điều tra thực trạng dạy thí nghiệm quy mô nhỏ phần “Chất và sự biến đổi của chất” môn KHTN ở trường THCS và tính khả thi của các thí nghiệm quy mô nhỏ mà đề tài thiết kế.

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN

1.1. Tổng quan về thí nghiệm trong dạy học KHTN

1.1.1. Khái niệm về thí nghiệm

Trong từ điển Tiếng Việt: thí nghiệm nghĩa là “gây ra một hiện tượng, một sự biến đổi nào đó trong điều kiện xác định để tìm hiểu, nghiên cứu, kiểm tra hay chứng minh” [8].

Thí nghiệm, hay thực nghiệm, là một bước trong phương pháp khoa học dùng để phân minh giữa mô hình khoa học hay giả thuyết; một công cụ rất hữu ích giúp học sinh minh họa kiến thức, kiểm chứng những dự đoán về mặt lý thuyết, cũng là một công cụ giúp phát triển năng lực vận dụng kiến thức để giải quyết những vấn đề thực tiễn gặp phải. Thí nghiệm hóa học cung cấp cho học sinh kiến thức, con đường giành lấy kiến thức và còn mang lại niềm vui sướng của sự phát hiện, của việc vận dụng kiến thức giải quyết được vấn đề gặp phải [9]. Thí nghiệm cũng được sử dụng để kiểm tra tính chính xác của một lý thuyết hoặc một giả thuyết mới để ủng hộ chúng hay bác bỏ chúng. Thí nghiệm hoặc kiểm nghiệm có thể được thực hiện bằng phương pháp khoa học để trả lời một câu hỏi hoặc khảo sát vấn đề.

1.1.2. Vai trò của thí nghiệm trong dạy học KHTN [10]

Thí nghiệm đóng vai trò quan trọng trong quá trình dạy học KHTN ở trường phổ thông:

- Thí nghiệm là phương tiện trực quan trong dạy học KHTN: TN giúp HS phát triển các năng lực nhận thức tự nhiên, tìm hiểu tự nhiên thông qua các hiện tượng thí nghiệm.

- Thí nghiệm là cầu nối gắn liền lý thuyết với thực tiễn: TN giúp HS kiểm chứng lý thuyết đã học, đồng thời nhiều TN phản ánh thực tế giúp HS vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn.

- Thí nghiệm góp phần vào việc phát triển toàn diện học sinh: TN giúp HS rèn luyện kỹ năng thực hành là cơ sở hình thành và phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên, vận dụng các kỹ năng đó vào cuộc sống. Đồng thời, qua TN giúp HS rèn luyện đức tính cần thiết như cẩn thận, chăm chỉ, khoa học, có kỷ luật. Qua thí nghiệm đòi hỏi học sinh phải làm việc tự lực hoặc phối hợp tập thể, nhờ đó có thể phát huy vai trò cá nhân hoặc tính cộng đồng trách nhiệm trong công việc.

- Thí nghiệm là phương tiện kích thích hứng thú học tập của HS. HS được trực tiếp tiến hành các thí nghiệm, khơi dậy ở HS sự tò mò để khám phá ra những điều mới, những điều bí ẩn từ thí nghiệm và cao hơn là hình thành nên những ý tưởng cho thí nghiệm mới. Đó cũng chính là những tác động cơ bản, giúp cho quá trình hoạt động nhận thức của học sinh được tích cực hơn.

1.2. Hệ thống thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

Chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn KHTN ở lớp 6, lớp 7 chủ yếu đề cập đến các khái niệm, các định luật cơ bản nên các thí nghiệm chỉ có tính giới thiệu vì vậy trong phạm vi nghiên cứu, đề tài chỉ đề cập đến các thí nghiệm ở lớp 8, lớp 9.

Bảng 1.1. Hệ thống các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” lớp 8 [11], [12], [13]

TT	Nội dung kiến thức	Tên thí nghiệm	Bộ sách
1	Phản ứng hoá học	Thí nghiệm về sự biến đổi hóa học + Làm đục nước vôi trong + Đốt cháy kim loại Magnesium	CTST
		+ Phản ứng giữa sắt (iron) và lưu huỳnh (sulfur)	KNTT với CS Cánh Diều
		Thí nghiệm tìm hiểu về phản ứng hóa học + Phản ứng giữa sắt (iron) và lưu huỳnh (sulfur)	CTST
		+ Phản ứng phân hủy đường tạo thành than và nước + Kẽm/Sắt tác dụng với dung dịch HCl (hydrochloric acid)	- Cánh Diều - CTST
		+ NaOH (sodium hydroxide) tác dụng với dung dịch CuSO ₄ (copper (II) sulfate)	KNTT với CS

2	Định luật bảo toàn khối lượng	+ Phản ứng giữa BaCl_2 (barium chloride) và Na_2SO_4 (sodium sulfide)	- CTST - Cánh Điều
3	Nồng độ dung dịch	+ Nhận biết dung dịch, chất tan và dung môi	KNTT với CS
		+ Thí nghiệm pha chế dung dịch	- CTST - Cánh Điều
4	Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng	+ Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng Phản ứng của kim loại (Mg/Zn/Fe) với HCl/H ₂ SO ₄	- CTST - Cánh Điều
		+ Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng: Phản ứng của kim loại (Mg/Zn/Fe) với HCl/H ₂ SO ₄ Hoà tan viên C sủi vào nước	- CTST - Cánh Điều
		+ Ảnh hưởng của diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng Phản ứng của đá vôi với HCl	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS
		+ Ảnh hưởng của chất xúc tác đến tốc độ phản ứng Phản ứng phân huỷ nước oxi già (H ₂ O ₂) Phản ứng phân huỷ potassium chlorate (KClO ₃)	- KNTT với CS và Cánh Điều - CTST
4	Acid	+ Acid làm đổi màu chất chỉ thị (quỳ tím) + Acid HCl tác dụng với kim loại Zn/Fe	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS
5	Base	+ Base NaOH làm đổi màu chất chỉ thị (quỳ tím & dd phenolphthalein) + Base NaOH tác dụng với acid	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS

		HCl	
6	Thang pH	+ Xác định pH của acid và base + Xác định pH của một số loại thực phẩm (cà chua, chanh, ..)	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS
7	Oxide	+ Oxide base tác dụng với dd acid: Copper (II)oxide phản ứng với HCl/H ₂ SO ₄ + Oxide acid tác dụng với dd base: Carbon dioxide phản ứng với dd calcium hydroxide	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS
8	Muối	+ Muối tác dụng với kim loại: - Iron(sắt) phản ứng với copper (II) sulfate. - Copper (đồng) tác dụng với silver nitrate (AgNO ₃) + Muối tác dụng với dung dịch base: - copper(II) sulfate phản ứng với dd sodium hydroxide + Muối tác dụng với acid: - Sodium carbonate phản ứng với hydrochloric acid + Phản ứng của hai dung dịch muối: - Dung dịch sodium chloride (NaCl) phản ứng với dung dịch silver nitrate (AgNO ₃) - Dung dịch barium chloride (BaCl ₂) phản ứng với dung dịch sodium carbonate (Na ₂ CO ₃)	- CTST - Cánh Điều - KNTT với CS

Bảng 1.2. Hệ thống các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” lớp 9 [14], [15], [16]

TT	Nội dung kiến thức	Tên thí nghiệm	Bộ sách
1	Tính chất chung của kim loại	+ Kim loại tác dụng với phi kim: - Iron (sắt) phản ứng với sulfur (lưu huỳnh) - Fe/Al/Cu tác dụng với oxygen + Phản ứng của kim loại với nước: Sodium phản ứng với H ₂ O. + Phản ứng của kim loại với acid: Zn/Fe/Mg phản ứng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) + Phản ứng của kim loại với dung dịch muối: Zn/Fe/Mg tác dụng với dd copper (II) sulfate (CuSO ₄) Cu tác dụng với silver nitrate (AgNO ₃)	- CTST - Cánh Diều - KNTT với CS
2	Dãy hoạt động hóa học của kim loại	+ Phản ứng của một số kim loại với dung dịch hydrochloric acid + Phản ứng kim loại với dung dịch muối	
3	Alkane	Đốt cháy butane trong không khí	- CTST - Cánh Diều - KNTT với CS
4	Alkene	+ Đốt cháy ethylene trong không khí + Ethylene tác dụng với dd nước bromine	
5	Ethylic Alcohol	+ Đốt cháy ethylic alcohol bằng oxygen trong không khí + Ethylic alcohol phản ứng với sodium(Na)	
6	Acetic acid	+ Phản ứng acetic acid với quỳ tím + Acetic acid phản ứng với đá	

		vôi, Zinc, bột Copper (II) oxide, dd NaOH, dd phenolphthalein + Phản ứng este hoá: Acetic acid phản ứng với ethylic alcohol	
7	Lipid& chất béo	Phản ứng xà phòng hóa (chất béo + NaOH)	
8	Glucose	Phản ứng tráng bạc của Glucose	
9	Tinh bột	Phản ứng của hồ tinh bột với iodine	
10	Protein	Phản ứng đông tụ của protein	

Từ bảng 1.1 và bảng 1.2 về hệ thống các thí nghiệm phần “Chất và sự biến đổi của chất” môn KHTN lớp 8, lớp 9, nhóm nghiên cứu nhận thấy hầu hết các thí nghiệm của 3 bộ sách ở mỗi nội dung kiến thức đều có sự tương đồng về hoá chất sử dụng. Một số thí nghiệm được sử dụng trong nhiều phần kiến thức, chẳng hạn như:

Thí nghiệm “*Phản ứng của kim loại với acid*”: Zn/Fe/Mg phản ứng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) có thể dùng khi dạy học kiến thức về phản ứng hoá học; ảnh hưởng của nồng độ, nhiệt độ đến tốc độ phản ứng; acid (lớp 8); tính chất chung của kim loại, dãy hoạt động hoá học của kim loại (lớp 9).

Thí nghiệm “*Muối tác dụng với dung dịch base*”: copper (II) sulfate phản ứng với dd sodium hydroxide có thể dùng khi dạy kiến thức về phản ứng hoá học, tính chất của muối, tính chất của base (lớp 8)

Thí nghiệm “*Muối tác dụng với kim loại*”: Zn/Fe/Mg tác dụng với dd copper (II) sulfate (CuSO_4); Cu tác dụng với silver nitrate (AgNO_3) có thể xét đến khi dạy về muối (lớp 8) hoặc tính chất chung của kim loại (lớp 9).

Vì vậy, một số thí nghiệm không nhất thiết có sự phân biệt rõ ràng theo bài học hay theo khối lớp.

1.3. Tổng quan về thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ

1.3.1. Khái niệm về thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ

Hóa học vi mô hay hóa học quy mô nhỏ trong tiếng Anh là Microscale chemistry (MSC) hoặc Small-Scale chemistry (SSC).

Một trong những cách dễ nhất để giảm lượng hoá chất thải bỏ là giảm lượng hoá chất sử dụng trong các thí nghiệm hoá học. Phương pháp hoá học quy mô nhỏ sử dụng lượng hoá chất ít hơn, dụng cụ thí nghiệm thu nhỏ hoặc

được cải tiến và các quy trình được cải tiến để chứng minh các khái niệm khoa học phổ biến. Hóa học quy mô nhỏ sử dụng vật liệu nhựa và polymer giá rẻ thay cho đồ thủy tinh, tái sử dụng được, dung dịch hoá chất với nồng độ thấp hơn hoặc thể tích sử dụng nhỏ hơn, mô hình này được áp dụng ở các trường trung học. Hoá học vi mô sử dụng đồ thủy tinh có kích thước nhỏ hơn do đó giảm lượng hoá chất thí nghiệm, thường đc thực hiện ở các trường đại học [17].

Hoá học vi mô, hoá học quy mô nhỏ, là cách thức làm việc với một lượng nhỏ hoá chất, dụng cụ rẻ tiền, trong khi phần lớn các thí nghiệm thông thường phải dùng lượng hoá chất nhiều hơn, dụng cụ thủy tinh hiện đại và đắt tiền [18].

Tóm lại, thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ (lượng nhỏ) là những thí nghiệm sử dụng lượng nhỏ hoá chất, dụng cụ và thiết bị đơn giản nhưng vẫn đảm bảo sự thành công của thí nghiệm [3].

1.3.2. Các đặc trưng cơ bản của thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ

Thu nhỏ lượng thuốc thử hóa học thành khối lượng nhỏ hơn một nghìn lần so với thuốc thử được sử dụng trong phòng thí nghiệm như hiện nay ở trường học.

Thay đổi từ vật liệu thủy tinh sang vật liệu polymer cho hầu hết các dụng cụ của thí nghiệm hoá học thông thường.

Hầu hết các thiết bị, dụng cụ cho thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ có giá thành rẻ, có thể tái sử dụng nhiều lần.

Các dụng cụ cho phép chuẩn bị được hóa chất nhanh chóng, thí nghiệm trực quan, quan sát được sự biến đổi và so sánh các hiện tượng trong tất cả các pha: khí, chất lỏng và chất rắn.

1.3.3. Ưu, nhược điểm của thí nghiệm hoá học quy mô nhỏ

1.3.3.1. Ưu điểm

Tiết kiệm hóa chất và chi phí: Thí nghiệm quy mô nhỏ chỉ sử dụng một lượng nhỏ hóa chất, giúp giảm chi phí và hạn chế lãng phí tài nguyên.

An toàn hơn: Sử dụng lượng nhỏ hóa chất làm giảm nguy cơ cháy nổ, ngộ độc, và các tai nạn phòng thí nghiệm, đảm bảo an toàn cho người thực hiện, nhất là trong các bài thực hành của học sinh.

Giảm thiểu tác động môi trường: Lượng chất thải và khí thải từ thí nghiệm quy mô nhỏ ít hơn, giúp hạn chế ô nhiễm môi trường và giảm chi phí xử lý chất thải.

Dễ dàng và nhanh chóng: Các phản ứng quy mô nhỏ thường diễn ra nhanh chóng, giúp tiết kiệm thời gian và tăng hiệu quả học tập.

Thúc đẩy kỹ năng quan sát: Vì các phản ứng nhỏ và tinh tế, thí nghiệm quy mô nhỏ khuyến khích người thực hiện rèn luyện kỹ năng quan sát chi tiết và phát hiện các hiện tượng hóa học tinh vi hơn.

Tăng cường tính sáng tạo và khám phá: Thí nghiệm quy mô nhỏ dễ tiến hành và kiểm soát, nên người học có thể thử nghiệm nhiều ý tưởng khác nhau mà không phải lo ngại về chi phí hoặc an toàn.

Thuận tiện khi làm việc có thể làm trên lớp, phòng thực hành hoặc ngay cả làm ở nhà.

1.3.3.2. Hạn chế

Với quy mô nhỏ, khả năng phát hiện các hiện tượng trong quá trình thực hành thí nghiệm có thể bị hạn chế.

Áp dụng hợp lý cho các thí nghiệm phân tích, nhận biết xảy ra nhanh. Tuy nhiên các thí nghiệm điều chế các chất hoặc các phản ứng khó xảy ra vẫn cần một lượng lớn hóa chất.

Đa số các dụng cụ thí nghiệm quy mô nhỏ không thực hiện được phản ứng xảy ra ở nhiệt độ cao do chúng làm từ các vật liệu chất dẻo không có tính chịu nhiệt.

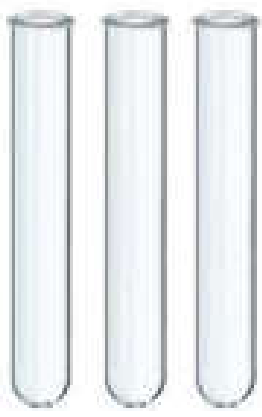
1.3.4. Các dụng cụ dùng cho thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ

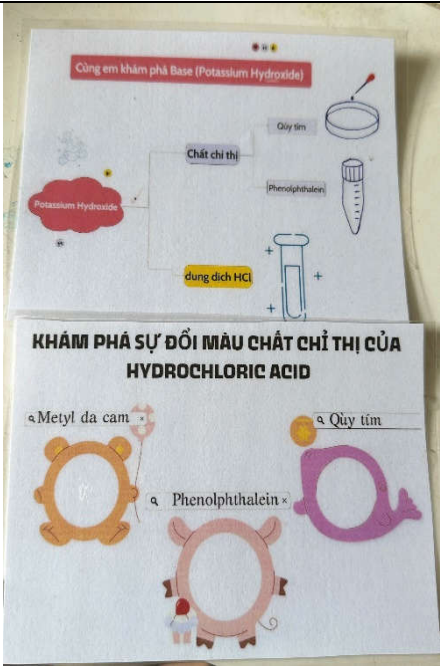
Bảng 1.3 mô tả một số dụng cụ thí nghiệm hóa học quy mô nhỏ có thể dùng để thay thế dụng cụ thủy tinh thông thường. Đó là các dụng cụ phổ biến dùng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, chúng được làm từ chất liệu nhựa, kích thước nhỏ gọn. Ngoài ra nhóm nghiên cứu đã sáng tạo dụng cụ thí nghiệm bằng cách tái chế một số đồ dùng có sẵn, gần gũi với đời sống một cách linh hoạt.

Bảng 1.3. Một số dụng cụ thí nghiệm quy mô nhỏ thay thế các dụng cụ thí nghiệm truyền thống

STT	Tên dụng cụ	Dụng cụ thông thường	Dụng cụ quy mô nhỏ
1	Dụng cụ đựng hoá chất	 Lọ đựng hoá chất dạng lỏng	 Lọ nhỏ giọt (Đựng hoá chất dạng lỏng; Dung tích 10ml)
		 Lọ đựng hoá chất rắn	 Hũ nhựa tròn (Đựng hoá chất dạng rắn; Dung tích 10ml)
		 Cốc đong	 Cốc nhựa (Đựng hoá chất lỏng hoặc rắn; Dung tích 30ml)

2	Dụng cụ lấy hóa chất		
		Công tơ hút	Ống bóp nhỏ giọt (Dùng lấy hoá chất dạng lỏng; Dung tích 1-3ml)
			
		Thìa thủy tinh	Thìa nhựa (Tái chế từ các ống hút)
			
		Phễu thủy tinh	Phễu nhựa

3	Dụng cụ khuấy trộn	 Đũa thủy tinh	 Que khuấy (tăm) - Dùng khuấy trộn chất rắn hoặc chất lỏng
4	Dụng cụ thực hiện thí nghiệm	 Ống nghiệm	 Ống nghiệm nhựa (5ml) - Không chia vạch
			 Ống nghiệm nhựa -1,5ml (ống eppendorf) - Có chia vạch

			
			 - Đường kính 9cm
			 Thẻ thí nghiệm (lab top) dùng thực hiện thí nghiệm - Giấy A5, ép plastic

5	Dụng cụ cố định	 Giá để ống nghiệm	  Giá đỡ (làm từ bìa nhựa) - Dùng để cố định ống nghiệm và ống hút
---	-----------------	--	---

1.3.5. Nguyên tắc thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ. Vì vậy, để việc thiết kế TN thành công cần phải lưu ý và đảm bảo những nguyên tắc sau:

Đảm bảo mục tiêu: Đảm bảo nội dung kiến thức trong chương trình môn học.

Đảm bảo tính khoa học: Đảm bảo được tính chính xác về kiến thức và thao tác thí nghiệm. Hiện tượng quan sát được phải rõ ràng, phù hợp với lý thuyết. Đảm bảo thành công khi thực hiện. Sử dụng lượng hoá chất nhỏ nhưng vẫn đảm bảo thí nghiệm thành công.

Đảm bảo tính an toàn: Không sử dụng những hoá chất độc hại, nguy hiểm. Hạn chế các thí nghiệm sinh ra sản phẩm độc hại. Giáo viên cần nắm vững kiến thức, kỹ năng sơ cứu cơ bản cần thiết trong quá trình tiến hành thí nghiệm.

Đảm bảo bảo vệ môi trường: Sử dụng lượng hóa chất nhỏ nhưng đủ để quan sát hiện tượng. Phải luôn có biện pháp xử lý đối với các sản phẩm gây hại đến môi trường. Tái chế các vật dụng thông thường thành dụng cụ sử dụng được trong thí nghiệm.

Đảm bảo về mặt thời gian: Đảm bảo thời gian thực hiện thí nghiệm không quá dài để phù hợp với thời lượng giờ học.

Đảm bảo tính thẩm mỹ: Đối với hoá chất, cần bảo quản trong vật dụng phù hợp, có dán nhãn với thông tin rõ ràng, màu sắc hài hoà để quan sát và nhận diện. Dụng cụ dễ sử dụng, màu sắc hợp lý để dễ quan sát hiện tượng.

1.4. Thực trạng về việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học môn KHTN ở trường THCS.

1.4.1. Tổ chức khảo sát

Mục đích khảo sát: Trên cơ sở tìm hiểu thực trạng việc sử dụng thí nghiệm và tổ chức dạy thực hành cho HS ở các trường THCS, từ đó nhóm nghiên cứu hiểu được thực tiễn của việc thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ vào dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

Đối tượng khảo sát: GV giảng dạy tại các trường THCS trên địa bàn tỉnh Ninh Bình.

Nội dung khảo sát:

ND1. Khảo sát về các phương tiện trực quan khi dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

ND2. Khảo sát về những khó khăn khi sử dụng thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi chất”.

ND3. Khảo sát về việc sử dụng các dụng cụ quy mô nhỏ vào thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi chất”.

Phương pháp khảo sát: Sử dụng phiếu điều tra hoặc phỏng vấn trực tiếp.

1.4.2 Kết quả khảo sát

Tổng số GV tham gia khảo sát: 31 GV.

ND1: Phương tiện trực quan mà thầy/cô thường sử dụng khi dạy học trong chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”?

Bảng 1.4. Kết quả khảo sát về phương tiện trực quan thường dùng trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Phương tiện trực quan thường dùng	Số GV đánh giá	Tỉ lệ phần trăm
Thí nghiệm trên lớp	13	58,06%
Xem video thí nghiệm	18	41,94%
Tranh ảnh và mô hình thí nghiệm	0	0%

Từ bảng 1.4. ta thấy có 41,94% GV thường xuyên cho HS xem video thí nghiệm; 58,06% GV thường xuyên thực hiện thí nghiệm trên lớp, không có GV nào thường xuyên cho HS xem tranh ảnh và mô hình thí nghiệm. Qua trao đổi trực tiếp, 1 số GV cũng cho rằng các phương tiện trực quan trong dạy học môn KHTN đều được sử dụng một cách linh hoạt, tùy thuộc mục đích, nội dung kiến thức bài học và yêu cầu cần đạt. Các GV nhận thức vai trò quan trọng của thí nghiệm trực tiếp hay video thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” giúp học sinh tiếp cận trực tiếp với kiến thức khoa học, tạo cơ hội cho học sinh tham gia thực hành thường xuyên nhằm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên, năng lực vận dụng kiến thức kỹ năng của HS. Trong quá trình dạy chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”, việc thường xuyên sử dụng thí nghiệm là rất cần thiết để giúp học sinh không chỉ hiểu lý thuyết mà còn nắm vững các hiện tượng khoa học qua trải nghiệm thực tế.

ND2. Khảo sát về những khó khăn khi sử dụng thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi chất”.

Bảng 1.5. Kết quả khảo sát về những khó khăn khi tổ chức cho học sinh làm thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Lý do	Số GV đánh giá	Tỉ lệ phần trăm
Không đảm bảo an toàn cho học sinh khi sử dụng	25	80,65%
Dụng cụ công kênh, dễ vỡ	29	93,55%
Không gian lớp học hạn chế, khó tổ chức thành nhiều nhóm	17	54,84%
Tốn thời gian chuẩn bị và dọn dẹp hoá chất sau thí nghiệm	14	45,16%
HS còn lúng túng khi sử dụng các dụng cụ thí nghiệm	17	54,84%

Qua bảng 1.5. ta thấy các lý do về khó khăn khi GV tổ chức cho học sinh làm thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” tập

trung vào dụng cụ công kênh, dễ vỡ (93,55%) và không đảm bảo an toàn cho học sinh (80,65%). Điều này, đòi hỏi giáo viên phải chuẩn bị và giám sát kỹ trong khi HS thí nghiệm để đảm bảo sự an toàn. Không gian lớp học hạn chế (54,84%) và tốn thời gian chuẩn bị và dọn dẹp (45,16%) là những yếu tố tiếp theo gây khó khăn trong việc tổ chức thí nghiệm, đặc biệt HS còn lúng túng khi sử dụng các dụng cụ thí nghiệm cũng là một trở ngại cho việc tổ chức làm thí nghiệm. Bên cạnh đó Các GV cũng đã nêu ra các khó khăn khác như hạn chế về thời gian, thiết bị, hoá chất.

ND3. Khảo sát về việc sử dụng các dụng cụ quy mô nhỏ vào thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi chất”.

Bảng 1.6. Kết quả khảo sát về việc sử dụng các dụng cụ quy mô nhỏ vào thí nghiệm trong dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Ý kiến đánh giá	Số GV đánh giá	Tỉ lệ phần trăm
Có thể sử dụng	20	64,5%
Không phù hợp	11	35,5%
Khác	0	0

Có 64,5% GV cho rằng các dụng cụ trong hình là phù hợp và có thể sử dụng trong thực hành thí nghiệm, có 35,5% giáo viên cho rằng các dụng cụ này không phù hợp. Đa số GV băn khoăn về cách thực hiện các thí nghiệm bằng các dụng cụ này, có thể là do hạn chế về tính chất của dụng cụ hoặc không đáp ứng được yêu cầu cụ thể trong quá trình thực hành thí nghiệm như khó quan sát hiện tượng vì lượng chất thí nghiệm ít; khó khăn trong quá trình vệ sinh,...

Như vậy, qua các kết quả khảo sát nhóm nghiên cứu xác định việc thiết kế các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” là cần thiết, đề xuất một cách tiếp cận mới về các dụng cụ thí nghiệm nhằm giải quyết được các khó khăn thường gặp khi GV sử dụng các thí nghiệm với dụng cụ thông thường.

Các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” trong chương trình môn KHTN tập trung chủ yếu ở lớp 8 và lớp 9. Vì vậy nhóm nghiên cứu chỉ thiết kế các TN quy mô nhỏ trong chương trình lớp 8, lớp 9.

Kết luận chương 1

Trong chương này, đề tài đã trình bày một số vấn đề:

Tổng quan về thí nghiệm trong dạy học KHTN: Khái niệm về thí nghiệm, vai trò của thí nghiệm trong dạy học, dụng cụ thí nghiệm thường dùng trong dạy học KHTN.

Hệ thống thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

Tổng quan về thí nghiệm quy mô nhỏ trong dạy học KHTN: Khái niệm về thí nghiệm quy mô nhỏ, đặc trưng của thí nghiệm quy mô nhỏ. Nguyên tắc thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ.

Thực trạng về việc sử dụng thí nghiệm trong dạy học môn KHTN ở trường THCS.

Qua đó, đề tài cũng xác định được cơ sở lý thuyết và thực tiễn trong việc lựa chọn, thiết kế, hướng dẫn thực hiện các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

CHƯƠNG 2.

THIẾT KẾ MỘT SỐ THÍ NGHIỆM QUY MÔ NHỎ CHỦ ĐỀ “CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT”, MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 8, LỚP 9.

2.1. Hệ thống các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

Bảng 1.1 và bảng 1.2 trong nghiên cứu này đã hệ thống các thí nghiệm chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” lớp 8, lớp 9. Với đặc trưng của bộ dụng cụ TN quy mô nhỏ đa số bằng chất liệu nhựa do đó không thể thực hiện được các thí nghiệm đốt cháy hay đun nóng. Ngoài ra, một số thí nghiệm có thể đáp ứng được nhiều nội dung kiến thức vì vậy đề tài đã lựa chọn và thiết kế 16 thí nghiệm trong bảng 2.1.

Bảng 2.1. Hệ thống các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

TT	Tên thí nghiệm	Nội dung kiến thức	Lớp
1	Thí nghiệm oxide acid với dung dịch base	Phản ứng hoá học Tính chất hoá học của oxide	8
2	Magnesium tác dụng với dung dịch acid	Phản ứng hoá học Tính chất hoá học của acid Tính chất hoá học của kim loại	8 9
3	Thí nghiệm dung dịch muối với dung dịch base: Sodium hydroxide (NaOH) tác dụng với dung dịch copper (II) sulfate (CuSO ₄)	Tính chất hoá học của base Tính chất hoá học của muối	8
4	Thí nghiệm dung dịch muối và dung dịch acid: Phản ứng giữa barium chloride (BaCl ₂) và sulfuric acid (H ₂ SO ₄)	Tính chất hoá học của acid Tính chất hoá học của muối	8
5	Phản ứng của kim loại zinc (Zn) với hydrochloric acid (HCl)	Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng	8

6	Hoà tan viên C sủi vào nước	Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng	8
7	Phản ứng của vỏ trứng với hydrochloric acid (HCl)	Ảnh hưởng của điện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng. Tính chất hoá học của acid, của muối	8
8	Phản ứng phân huỷ nước oxi già (H ₂ O ₂)	Ảnh hưởng của chất xúc tác đến tốc độ phản ứng	8
9	Khám phá sự đổi màu chất chỉ thị của hydrochloric acid	Acid	8
10	Cùng em khám phá base (potassium hydroxide) + Base potassium hydroxide (KOH) làm đổi màu chất chỉ thị (quỳ tím & dd phenolphthalein) + Base sodium hydroxide (NaOH) tác dụng với hydrochloric acid (HCl)	Base	8
11	+ Xác định pH của acid và base + Xác định pH của một số loại thực phẩm (cà chua, chanh,...)	Thang pH	8
12	Thí nghiệm 1 số kim loại với dung dịch muối + Iron (sắt) phản ứng với copper (II) sulfate (CuSO ₄). + Magnesium (Mg) dạng lá phản ứng với dung dịch copper (II) sulfate (CuSO ₄) 1M + Iron (Fe) phản ứng với dung dịch iron (II) sulfate (FeSO ₄) 1M	Muối tác dụng với kim loại. Tính chất hoá học của kim loại	9

	+ Magnesium (Mg) dạng lá phản ứng với dung dịch iron (II) sulfate (FeSO_4) 1M		
13	Thí nghiệm của 2 dung dịch muối: Dung dịch lead (II) nitrate $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ phản ứng với dung dịch sodium iodine (NaI)	Phản ứng của hai dung dịch muối	8
14	Tính acid của dung dịch acetic acid + Phản ứng acetic acid với quỳ tím + Acetic acid phản ứng với đá vôi, Zinc, bột Copper (II) oxide, dd NaOH, dd phenolphthalein	Acetic acid	9
15	Thí nghiệm một số kim loại với acid: Phản ứng của một số kim loại với acid	Dãy hoạt động hóa học của kim loại	9
16	Thí nghiệm nhận biết tinh bột với Iodine: Phản ứng của hồ tinh bột với iodine	Tinh bột	9

2.2. Thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Quy trình thiết kế thí nghiệm được nhóm nghiên cứu thực hiện như sau:

- Bước 1: Dựa vào nội dung các thí nghiệm, lập danh sách hóa chất, dụng cụ quy mô nhỏ.
- Bước 2: Thiết kế cách tiến hành các thí nghiệm
- Bước 3: Làm thử thí nghiệm
- Bước 4: Rút kinh nghiệm và điều chỉnh thí nghiệm

2.2.1. Thí nghiệm oxide acid với dung dịch base

Dụng cụ: Đĩa petri, thìa lấy hoá chất; ống nhỏ giọt, lab top nền đen (để vừa đĩa petri).

Hóa chất: Dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M; dung dịch nước vôi trong ($\text{Ca}(\text{OH})_2$); bột sodium hydrogencarbonate (NaHCO_3).

Cách tiến hành:

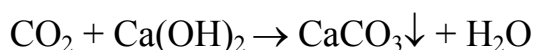
Bước 1: Đặt đĩa petri lên trên lab top. Nhỏ 2-3 giọt dung dịch nước vôi trong vào vị trí số 1.

Bước 2: Xúc 1 thìa bột NaHCO_3 vào vị trí số 2. Cho 2-3 giọt dung dịch HCl 1M lên bột NaHCO_3 . Đậy nhanh nắp đĩa petri.

Đợi 1 thời gian sau đó quan sát và ghi lại hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: bột sodium hydrogencarbonate (NaHCO_3) khi tác dụng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M thì sủi bọt mạnh, sau khi đậy đĩa petri thì nước vôi trong có vẩn trắng li ti xuất hiện từ phía gần vị trí số 2 lan ra.

Giải thích: NaHCO_3 là một muối có tính base tác dụng với acid HCl sản sinh ra khí CO_2 . Khi ta đậy nắp đĩa petri tạo 1 không gian kín, khí CO_2 gặp nước vôi trong sẽ phản ứng tạo ra muối CaCO_3 kết tủa trắng.

Phương trình phản ứng:**2.2.2. Thí nghiệm kim loại (Mg) với dung dịch acid**

Dụng cụ: Đĩa petri; thìa nhựa.

Hóa chất: Mẫu magnesium, dung dịch sulfuric acid 1M.

Cách tiến hành:

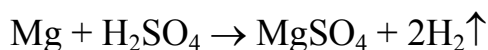
Bước 1: Dùng thìa nhựa lấy mẫu magnesium cho vào đĩa petri

Bước 2: Nhỏ 1-2 giọt dung dịch sulfuric acid vào mẫu magnesium trong đĩa petri

Quan sát và nhận xét hiện tượng.

Hiện tượng: Sủi bọt mạnh, mẫu kim loại tan ra.

Giải thích: Do magnesium phản ứng với sulfuric acid và tạo khí H_2 , đồng thời muối magnesium sulfat tan trong nước.

Phương trình phản ứng:**2.2.3. Thí nghiệm dung dịch muối với dung dịch base**

Dụng cụ: Ống nghiệm; kẹp gỗ

Hóa chất: Dung dịch copper sulfate (CuSO_4) 1M; dung dịch potassium hydroxide (KOH) 1M

Cách tiến hành:

Bước 1: Kẹp ống nghiệm vào kẹp gỗ

Bước 2: Nhỏ 3-4 giọt CuSO_4 vào ống nghiệm

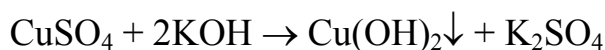
Bước 3: Nhỏ 6 giọt KOH vào ống nghiệm đã có sẵn CuSO_4

Quan sát hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: Có xuất hiện kết tủa bông màu xanh lam đậm.

Giải thích: Phản ứng tạo ra $\text{Cu}(\text{OH})_2$ là base không tan trong nước

Phương trình phản ứng:



2.2.4. Thí nghiệm dung dịch muối và dung dịch acid

Dụng cụ: Ống nghiệm; giá đỡ ống nghiệm

Hóa chất: Dung dịch sulfuric acid (H_2SO_4) 1M; dung dịch bariumchloride (BaCl_2) 1M

Cách tiến hành:

Bước 1: Nhỏ 2 giọt dung dịch bariumchloride (BaCl_2) vào ống nghiệm.

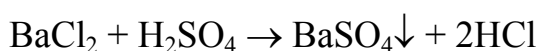
Bước 2: Nhỏ tiếp 2 giọt dung dịch sulfuric acid (H_2SO_4) vào ống nghiệm đã chứa hóa chất.

Quan sát hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa trắng.

Giải thích: Phản ứng của muối và acid có gốc acid mạnh nhưng do sản phẩm ra BaSO_4 là muối không tan trong nước.

Phương trình phản ứng:



2.2.5. Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng

Dụng cụ: Khay giềng

Hóa chất: Hydrochloric acid 1M và 0,1M; zinc (Zn)

Cách tiến hành:

Bước 1: Cho 2 viên Zn vào hai ô của khay giềng

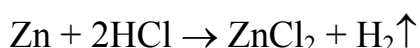
Bước 2: Nhỏ 3-4 giọt HCl 0,1M vào ô giềng thứ nhất, tương tự nhỏ 3-4 giọt HCl 1M vào ô giềng thứ hai.

Nhận xét và so sánh hiện tượng ở 2 ô giềng.

Hiện tượng: Có khí thoát ra, bên HCl 1M thoát ra nhanh hơn

Giải thích: Phản ứng điển hình của kim loại với acid, tốc độ thoát khí là tốc độ phản ứng cho thấy sự ảnh hưởng của nồng độ tới tốc độ phản ứng.

Phương trình phản ứng:



2.2.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng

Dụng cụ: cốc nhựa

Hóa chất: Viên C sủi; nước lạnh; nước ấm

Cách tiến hành:

Bước 1: Chuẩn bị 2 cốc nhựa, 1 cốc nước ấm, 1 cốc nước lạnh

Bước 2: Cho vào mỗi cốc 1/4 viên C sủi

Nhận xét và so sánh hiện tượng ở 2 cốc.

Hiện tượng: Sủi bọt mạnh ở cốc nước ấm và miếng C sủi tan hết trước so với ở cốc nước lạnh.

Giải thích: Viên C sủi có thành phần là ascorbic acid hữu cơ hoặc citric acid kết hợp với muối sodium hydrocacbonate, khi hòa tan vào nước acid và muối xảy ra phản ứng với nhau tạo khí CO₂, nhờ các hoạt chất này cùng với các tá dược khác làm đẩy nhanh quá trình hoà tan của viên thuốc.

2.2.7. Ảnh hưởng của diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng

Dụng cụ: 2 cốc nhựa, ống hút

Hóa chất: Dung dịch hydrochloric acid (HCl) 1M; mảnh vỏ trứng; vỏ trứng nghiền vụn

Cách tiến hành:

Bước 1: Cho cùng một lượng (khoảng 2g) mảnh vỏ trứng vào cốc nhựa (1) và vỏ trứng nghiền vụn vào cốc nhựa (2)

Bước 2: Dùng ống hút nhỏ 2 ml dung dịch HCl 1M vào mỗi cốc.

Nhận xét và so sánh hiện tượng ở 2 cốc nhựa.

Hiện tượng: Ở cốc (2) sủi bọt khí nhiều hơn ở cốc (1)

Giải thích: Trứng có thành phần chính là CaCO₃ có gốc của một acid yếu tác dụng với acid mạnh tạo ra khí CO₂

Phương trình phản ứng:



2.2.8. Ảnh hưởng của xúc tác đến tốc độ phản ứng

Dụng cụ: Ống nghiệm; kẹp gỗ; thìa nhựa

Hóa chất: Hydrogen peroxide (H₂O₂); mangan(IV) oxide (MnO₂)

Cách tiến hành:

Bước 1: Nhỏ vào 2 ống nghiệm, mỗi ống 0,7ml H₂O₂

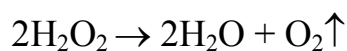
Bước 2: Thêm một ít bột MnO₂ vào 1 trong 2 ống

Nhận xét và so sánh hiện tượng ở 2 ống nghiệm.

Hiện tượng: có bọt khí thoát ra.

Giải thích: H_2O_2 là một chất oxi hóa mạnh và không bền nên nó tự oxi hóa thành khí O_2 thoát ra và nước. Khi có xúc tác MnO_2 phản ứng xảy ra nhanh hơn.

Phương trình phản ứng:



2.2.9. Khám phá sự đổi màu chất chỉ thị của hydrochloric acid

Dụng cụ: Thở thí nghiệm.



Hóa chất: Dung dịch hydrochloric acid 1M; các chất chỉ thị màu (metyl da cam; quỳ tím; phenolphthalein)

Cách tiến hành:

Bước 1: Cho 2-3 giọt dung dịch hydrochloric acid vào 3 ô thí nghiệm

Bước 2: Cho từng chất chỉ thị màu vào các giọt acid ở các ô tương ứng

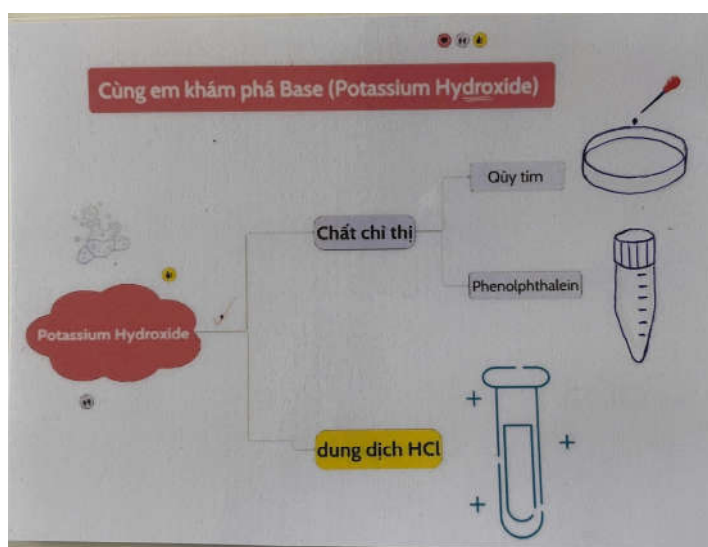
Quan sát hiện tượng ở mỗi ô thí nghiệm.

Hiện tượng: Ô metyl da cam chuyển màu hồng, ô phenolphthalein thì không màu, quỳ tím chuyển màu đỏ

Giải thích: Các chất chỉ thị đổi màu khi gặp acid

2.2.10. Cùng em khám phá base (potassium hydroxide)

Dụng cụ: Thở thí nghiệm



Hóa chất: Dung dịch potassium hydroxide 1M; các chất chỉ thị màu (quỳ tím; phenolphthalein); dung dịch hydrochloric acid 1M.

Cách tiến hành:

Bước 1: Cho 1-2 giọt dung dịch potassium hydroxide vào 3 ô thí nghiệm

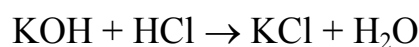
Bước 2: Cho từng chất chỉ thị màu vào các giọt base ở các ô tương ứng. Riêng ở ô thứ 3 cho phenolphthalein vào, tiếp đó nhỏ 1-2 giọt dung dịch hydrochloric acid.

Quan sát hiện tượng ở mỗi ô thí nghiệm.

Hiện tượng: Tại ô quỳ tím chuyển xanh, ô phenolphthalein chuyển tím hồng, ô thứ 3 sau khi nhỏ thêm dung dịch hydrochloric acid 1M chuyển từ tím sang không màu.

Giải thích: Chất chỉ thị đổi màu khi gặp base, ô thứ 3 do base được trung hòa khi phản ứng với acid nên không còn làm chất chỉ thị đổi màu

Phương trình phản ứng:



2.2.11. Thí nghiệm xác định pH của một số dung dịch thường gặp

Dụng cụ: Ống hút; khay giềng trong đó có sẵn các mẫu giấy xác định pH; bảng so màu pH

Hóa chất: Dung dịch nước giặt; nước cốt chanh; dung dịch nước lau sàn; dung dịch sodium hydroxide 1M (NaOH); dung dịch sodium carbonate 1M (Na₂CO₃); dung dịch hydrochloric acid 1M (HCl).

Cách tiến hành:

Bước 1: Sử dụng ống hút để lấy 1 lượng chất dung dịch vừa đủ cho lần lượt vào khay giềng

Bước 2: Nhúng giấy chỉ thị vào từng ô giếng

Quan sát hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: Giấy pH đổi màu

Giải thích: Các chất chỉ thị đổi màu khi gặp acid, base, trung tính

2.2.12. Thí nghiệm 1 số kim loại với dung dịch muối

Dụng cụ: Thở thí nghiệm

Hóa chất: Iron (Fe); magnesium (Mg) dạng lá; dung dịch copper(II) sulfate (CuSO_4) 1M; dung dịch iron(II) sulfate (FeSO_4) 1M.

Cách tiến hành:

Bước 1: Đặt thở thí nghiệm lên bàn. Dùng kẹp gấp từng mảnh kim loại Fe cho vào ô thí nghiệm số 1 và ô thí nghiệm số 3; từng mảnh kim loại Mg cho vào ô thí nghiệm số 2, số 4

Bước 2: Ở ô thí nghiệm số 1 và ô thí nghiệm số 3: Thêm 2 giọt dung dịch CuSO_4 1M lên mỗi miếng kim loại. Ở ô thí nghiệm số 2 và ô thí nghiệm số 4: Thêm 2 giọt dung dịch FeSO_4 1M lên mỗi miếng kim loại

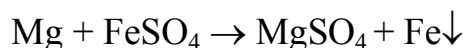
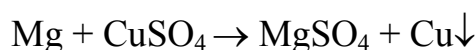
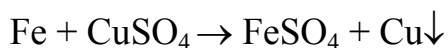
Quan sát và ghi lại hiện tượng vào bảng kết quả.

Ô thí nghiệm	1	2	3	4
Hóa chất	Fe + CuSO_4 1M	Mg + CuSO_4 1M	Fe + FeSO_4 1M	Mg + FeSO_4 1M
Hiện tượng				

Hiện tượng: Ô (1),(2) có kết tủa màu đỏ bám ngoài mẫu kim loại, ô (3) không có hiện tượng gì, ô (4) xuất hiện kết tủa trắng xám bám ngoài mẫu kim loại

Giải thích: Iron (Fe) và magnesium (Mg) hoạt động mạnh hơn copper (Cu) nên đẩy được kim loại trong dung dịch và tạo ra kết tủa Cu, và tương tự với ô (4) do magnesium (Mg) hoạt động mạnh hơn iron (Fe)

Phương trình phản ứng:



2.2.13. Thí nghiệm của 2 dung dịch muối

Dụng cụ: Ống nghiệm; pipet; que khuấy

Hóa chất: Các hoá chất rắn: lead (II) nitrate $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; sodium iodine (NaI).
Nước cất.

Cách tiến hành:

Bước 1: Cho 1 thìa $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ vào ống nghiệm

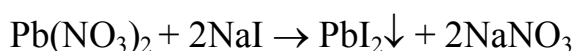
Bước 2: Thêm tiếp 1 thìa NaI vào ống nghiệm đã có sẵn $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Bước 3. Dùng ống hút nhỏ từng giọt nước cất vào hỗn hợp chất rắn ở trên. Dùng que khuấy để hoà tan các chất. Quan sát hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: Xuất hiện kết tủa màu vàng kim

Giải thích: Phản ứng của 2 muối xảy ra khi sản phẩm có kết tủa

Phương trình phản ứng:



2.2.14. Tính acid của dung dịch acetic acid

Dụng cụ: thẻ thí nghiệm



Hóa chất: Các lọ nhỏ giọt đựng các dung dịch: Dung dịch giấm ăn (CH_3COOH); dung dịch sodium hydroxide 0,2M (NaOH); dung dịch sodium cacbonate (Na_2CO_3); dung dịch phenolphthalein 0,5%; vỏ trứng đã nghiền vụn (CaCO_3)

Cách tiến hành: Đặt thẻ thí nghiệm lên bàn

1. Phản ứng với chất chỉ thị

Bước 1. Cho một mẫu giấy quỳ tím hoặc giấy chỉ thị đa năng vào ô thí nghiệm số 1. Cho 1 giọt dung dịch phenolphthalein vào ô thí nghiệm số 2.

Bước 2. Sau đó, nhỏ 1 giọt dung dịch acetic acid lần lượt lên giấy chỉ thị và giọt dung dịch phenolphthalein. Quan sát và ghi lại hiện tượng.

2. Phản ứng với base oxide

Bước 1. Dùng tăm bông chấm vào lọ đựng bột CuO để lấy 1 ít bột đó cho vào ô thí nghiệm số 3.

Bước 2. Nhỏ 2 giọt dung dịch acetic acid lên bột CuO . Để yên hỗn hợp

1 lúc. Quan sát và ghi lại hiện tượng.

3. Phản ứng với base

Bước 1. Tại ô thí nghiệm số 4 cho 1 giọt dung dịch NaOH 0,2M và 1 giọt dung dịch phenolphthalein.

Bước 2. Sau đó, nhỏ 1 giọt dung dịch acetic acid lên dung dịch đó. Dùng tăm tre khuấy nhẹ hỗn hợp. Quan sát và ghi lại hiện tượng.

4. Phản ứng với muối

Tại ô thí nghiệm số 5 cho 1 giọt dung dịch Na_2CO_3 0,2M.

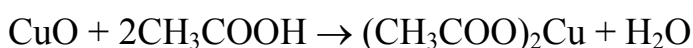
Tại ô thí nghiệm số 6 cho 1 ít vụn vỏ trứng. Nhỏ 1-2 giọt dung dịch acetic acid lên các hoá chất này. Dùng tăm tre khuấy nhẹ hỗn hợp. Quan sát và ghi lại hiện tượng.

Hiện tượng:

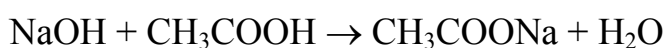
1. Quỳ tím chuyển màu đỏ
2. Bột CuO tan dần, tạo dung dịch xanh lam nhạt
3. Dung dịch từ màu hồng chuyển sang không màu.
4. Có bọt khí thoát ra

Giải thích và phương trình phản ứng:

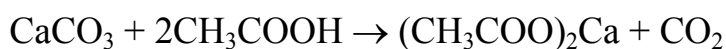
1. Đổi màu chất chỉ thị khi gặp acid
2. Base oxide tác dụng với acid



3. Dung dịch base tác dụng với dung dịch acid



4. Do có muối chứa gốc của acid yếu tác dụng với acid mạnh hơn



2.2.15. Thí nghiệm một số kim loại với acid

Dụng cụ: Thở thí nghiệm

Hóa chất: Zinc (Zn); magnesium (Mg); copper (Cu) dạng lá; dung dịch sulfuric acid 1M (H_2SO_4)

Cách tiến hành:

Bước 1: Đặt thẻ thí nghiệm lên bàn. Trên đó có sẵn mẫu kim loại ở ô thí nghiệm tương ứng.

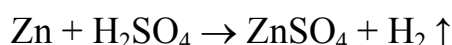
Bước 2: Cho 1- 2 giọt dung dịch H_2SO_4 1M lên mỗi miếng kim loại trong các ô thí nghiệm. Quan sát và ghi lại hiện tượng vào bảng kết quả.

	Zn	Mg	Cu
Hiện tượng			
Tốc độ khí thoát ra (kí hiệu tăng dần 0-1-2)			

Hiện tượng: Có khí thoát ra ở Zn, Mg. không có hiện tượng gì ở mảnh kim loại Cu. Tốc độ thoát khí ở mảnh Mg nhiều hơn ở mảnh Zn.

Giải thích: Cu kém hoạt động hơn cả H^+ nên không đẩy ra khỏi acid, còn Mg hoạt động mạnh hơn Zn nên khí thoát ra nhanh hơn.

Phương trình phản ứng: $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$



2.2.16. Thí nghiệm nhận biết tinh bột với Iodine

Dụng cụ: Ống hút; đĩa peptri

Hóa chất: Dung dịch iodine; chuối xanh; dung dịch bột sắn; khoai lang; hồ tinh bột (nước cháo loãng)

Cách tiến hành:

Bước 1: Dán nhãn từng vị trí của các mẫu chứa tinh bột. Cho lần lượt mẫu chất vào đĩa peptri

Bước 2: Nhỏ 1-2 giọt dung dịch iodine vào từng mẫu chất có trong đĩa peptri

Quan sát hiện tượng thí nghiệm.

Hiện tượng: Xuất hiện màu xanh tím ở mỗi mẫu chứa tinh bột.

Giải thích: Cấu trúc xoắn của tinh bột làm chúng cuộn lấy những phân tử iodine làm chúng đổi màu.

2.3. Hướng dẫn thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”, môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

Nhóm nghiên cứu làm video thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” đã được thiết kế ở mục 2.2.

Bảng 2.2. Hướng dẫn thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

STT	Tên thí nghiệm	Link video hướng dẫn thực hành
1	Carbondioxide phản ứng với dung dịch calcium hydroxide	https://youtu.be/V96ULydTnn4?si=SYOnEC7yeACgzpNi

2	Thí nghiệm kim loại (Mg) tác dụng với dung dịch acid	https://youtu.be/Ufw-yUn3D3s?si=GInp_K7ps1DmiqVx
3	Thí nghiệm phản ứng giữa dung dịch muối với dung dịch base	Chưa có
4	Thí nghiệm phản ứng giữa dung dịch muối và dung dịch acid	https://youtu.be/OBu1aM3wwYM?si=hm8ufxnHzDOAFn9r https://youtu.be/X2O9JLia6IE?si=LhPXIIpV2gjM2qj7
5	Ảnh hưởng của nồng độ đến tốc độ phản ứng	https://youtu.be/vNbgtzk1A98?si=YpeS8pnvqjQqJLPz
6	Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ phản ứng	https://youtu.be/bQZYNijJcOE?si=S3NHDIWrLoz00hyr
7	Ảnh hưởng của diện tích tiếp xúc đến tốc độ phản ứng	Chưa có
8	Ảnh hưởng của xúc tác đến tốc độ phản ứng	https://youtu.be/lyjk5vbON9g?si=9NVq6yP9o5I5fxfd
9	Khám phá sự đổi màu chất chỉ thị của hydrochloric acid	https://youtu.be/9A8jVRQdBIw?si=mx_4MRgJREr8IgvL
10	Cùng em khám phá base (potassium hydroxide)	https://youtu.be/NsBhwrw4SxY?si=CN4UH_v0-207ljMQ
11	Thí nghiệm xác định pH của một số dung dịch thường gặp	https://youtu.be/dBRCNOKIOGs?si=90qXXUIYwINs8o80

12	Phản ứng của 1 số kim loại với dung dịch muối	Chưa có
13	Thí nghiệm tác dụng giữa 2 dung dịch muối	https://youtu.be/0KIw8RTYm0E?si=P3z6td17yALK5jEx
14	Tính acid của dung dịch acetic acid	https://youtu.be/SMpE2RABS0k?si=AkRxe22_tQAWaVat
15	Phản ứng của một số kim loại với acid	https://youtu.be/YliOAyOEym4?si=AAb7j22_QexF5yRZ
16	Thí nghiệm nhận biết tinh bột với Iodine	https://youtu.be/Rd6QEdd-hHo?si=WsSNl0GoNvsXrhf2

2.4. Đánh giá các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

2.4.1. Tổ chức khảo sát

Mục đích khảo sát: Trên cơ sở đã thiết kế các thí nghiệm quy mô nhỏ dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” nhóm nghiên cứu xin ý kiến đánh giá của các GV ở các trường THCS.

Đối tượng khảo sát: 33 GV giảng dạy tại các trường THCS trên địa bàn tỉnh Ninh Bình.

Nội dung khảo sát:

ND1. Khảo sát về mức độ đảm bảo yêu cầu cần đạt về kiến thức của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

ND2. Khảo sát về mức độ đảm bảo chính xác về thao tác thí nghiệm, hiện tượng quan sát được rõ ràng, phù hợp với lí thuyết của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

ND3. Khảo sát về thời gian thực hiện của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

ND4. Khảo sát về tính an toàn, tiết kiệm và tính thẩm mỹ của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Phương pháp khảo sát: Sử dụng phiếu điều tra trên Google forms gửi đường dẫn đến đối tượng khảo sát, đối tượng khảo sát tham gia trả lời.

2.4.2 Kết quả khảo sát

Tổng số phiếu trả lời khảo sát là 33 phiếu.

ND1. Mức độ đảm bảo yêu cầu cần đạt về kiến thức của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

Mức độ	Số lượng	%
Tốt	7	21,21
Khá	26	78,78
Trung bình	0	0
Thấp	0	0

Kết quả cho thấy: GV đánh giá mức độ đảm bảo yêu cầu cần đạt về kiến thức của các thí nghiệm ở mức khá là 78,78%; 21,21% mức tốt; Kết quả chứng tỏ các thí nghiệm đều đảm bảo được yêu cầu cần đạt về kiến thức, đó là mục tiêu của việc sử dụng TN trong dạy học.

ND2. Mức độ đảm bảo chính xác về thao tác thí nghiệm, hiện tượng quan sát được rõ ràng, phù hợp với lí thuyết của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

Mức độ	Số lượng	%
Tốt	10	30,30
Khá	18	54,54
Trung bình	3	9,09
Thấp	2	6,06

GV đánh giá với 54,54% Khá; 30,30% là Tốt và 9,09% Trung bình
Thí nghiệm không đạt: TN phân huỷ H_2O_2 , cho nhiều xúc tác nên phản ứng mạnh quá, do đó về thao tác, kĩ năng thực hiện chưa thích hợp.

Ngoài ra, trong quá trình thực hiện thí nghiệm nhóm nghiên cứu nhận thấy TN phản ứng của khí CO_2 làm vẩn đục nước vôi trong, do khí CO_2 thoát ra ít nên vẫn chưa rõ hiện tượng làm vẩn đục nước vôi trong.

ND3. Khảo sát về thời gian thực hiện của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

Mức độ	Số lượng	%
Nhanh	17	52
Vừa phải	16	48
Chậm	0	0

GV đánh giá về thời gian thực hiện các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” ở mức độ nhanh chiếm 52%; 48% ở mức độ vừa phải. Từ kết quả này chứng tỏ thời gian thực hiện thí nghiệm là khá tiết kiệm thời gian phù hợp tổ chức trong tiết học.

ND4. Khảo sát về tính an toàn, tiết kiệm và tính thẩm mỹ của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”

STT	Đặc điểm	Số lượng	%
1	An toàn khi HS sử dụng	33	97,1
2	Các dụng cụ thí nghiệm đơn giản, dễ sử dụng	29	85,3
3	Sử dụng ít hoá chất làm giảm độc hại và giảm ô nhiễm môi trường.	33	97,1
4	Hoá chất có nhãn mác rõ ràng, dụng cụ có màu sắc hài hoà, dễ quan sát	29	85,3
5	Không tiện lợi khi chuẩn bị TN	8	23,5
6	Dụng cụ quá nhỏ, HS khó sử dụng	4	11,8

GV đánh giá tính an toàn, tiết kiệm khi sử dụng thí nghiệm quy mô nhỏ với 97,1%; dụng cụ thí nghiệm đơn giản, dễ sử dụng và hoá chất có nhãn mác rõ ràng, dụng cụ có màu sắc hài hoà, dễ quan sát là 85,3%; không tiện lợi khi chuẩn bị thí nghiệm là 23,5% và dụng cụ quá nhỏ, HS khó sử dụng là 11,8%.

Như vậy, về cơ bản các TN mà đề tài thiết kế và thực hiện đã đảm bảo được nguyên tắc thiết kế thí nghiệm quy mô nhỏ. Đó là đảm bảo mục tiêu dạy học, đảm bảo tính khoa học, đảm bảo thời gian, sự an toàn, tiết kiệm và tính thẩm mỹ.

Kết luận chương 2

Trong chương này, đề tài đã trình bày một số vấn đề:

Thiết kế các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” môn Khoa học tự nhiên lớp 8, lớp 9.

Nhóm nghiên cứu làm video thực hiện một số thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”.

Đánh giá các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất” đa số đảm bảo các nguyên tắc của một thí nghiệm quy mô nhỏ.

KẾT LUẬN

Sau quá trình thực hiện, đề tài đã đạt được một số kết quả như sau:

1. Thiết kế được 16 thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “ Chất và sự biến đổi của chất” môn KHTN ở lớp 8 và lớp 9. Nội dung thiết kế bao gồm dụng cụ, hóa chất và cách tiến hành thí nghiệm. Trong quá trình thiết kế, nhóm nghiên cứu đã sử dụng đĩa petri hay thẻ thí nghiệm làm các dụng cụ thực hiện phản ứng mà không nhất thiết dùng ống nghiệm. Đây chính là tính linh hoạt trong việc thiết kế thí nghiệm của giáo viên trong quá trình dạy học.

2. Thực hiện được 13 video hướng dẫn thí nghiệm quy mô nhỏ trong chủ đề “ Chất và sự biến đổi của chất” môn KHTN lớp 8, 9. Các video đều được đưa lên internet, có đường link để giáo viên và học sinh có thể tham khảo. Đây là nguồn tài liệu giúp giáo viên và học sinh hiểu thêm về thí nghiệm quy mô nhỏ, góp phần tạo hứng thú cho HS trong quá trình học môn Khoa học tự nhiên.

Kiến nghị: Với những kết quả trên trong thời gian tới nhóm nghiên cứu sẽ tiếp tục bổ sung các thí nghiệm chưa thực hiện, chỉnh sửa thí nghiệm chưa rõ ràng. Đồng thời nhóm nghiên cứu sẽ tổ chức dạy thực nghiệm để đánh giá hiệu quả của các thí nghiệm quy mô nhỏ này trong dạy học môn KHTN ở trường THCS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. https://en.wikipedia.org/wiki/Microscale_chemistry
- [2]. <https://www.radmaste.org.za/microEquipment.html>
- [3]. Thái Huy Hoàng, Đinh Thị Xuân Thảo (Đồng chủ biên) (2024). “*Thiết kế và sử dụng thí nghiệm lượng nhỏ trong dạy học hóa học ở trường Trung học Phổ thông*”, Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh
- [4]. Hà Thị Hương, Bùi Thị Kim Cúc (2021), “*Thiết kế một số dụng cụ thí nghiệm quy mô nhỏ trong dạy học hóa học lớp 11 trung học phổ thông nhằm phát triển năng lực thực hành cho học sinh*”, Đề tài KHCN Trường ĐH Hoa Lư
- [5]. Bùi Huy Hoàng (2020), *Thiết kế và sử dụng mô hình thí nghiệm Hóa học với lượng nhỏ (Microscale chemistry) để nâng cao hiệu quả giảng dạy các bài thực hành trên lớp theo hướng phát triển năng lực trong chương trình Hóa học 12 tại trường Trung học phổ thông Nguyễn Trãi* (Sáng kiến kinh nghiệm), Sở GD&ĐT Bình Dương.
- [6]. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/873>
- [7]. Bộ Giáo dục và đào tạo (2018), *Chương trình giáo dục phổ thông – môn Khoa học tự nhiên* (ban hành kèm theo thông tư số 32/2018/TT –BGDDT ngày 26/12/2018 của Bộ Giáo dục và đào tạo)
- [8]. Hoàng Phê (chủ biên) (2023), *Từ điển Tiếng Việt*, (trang 938), NXB Đà Nẵng
- [9]. Nguyễn Cương (2007), *Phương pháp dạy học hóa học*. Nxb Đại học sư phạm.
- [10]. Trịnh Văn Biều, Trang Thị Lân, Vũ Thị Thơ, Trần Thị Vân (2001), *Thí nghiệm phương pháp dạy học hóa học*. Trường Đại học sư phạm TP Hồ Chí Minh.
- [11]. Cao Cự Giác (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên) (2023). *Khoa học Tự nhiên 8* (Bộ sách Chân trời sáng tạo), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
- [12]. Vũ Văn Hùng (Tổng Chủ biên) (2023). *Khoa học tự nhiên 8* (Bộ sách Kết nối tri thức, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
- [13]. Mai Sỹ Tuấn (Tổng chủ biên) (2023). *Khoa học tự nhiên 8* (Bộ sách Cánh diều), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
- [14]. Đinh Quang Báo (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên) (2023). *Khoa học Tự nhiên 9* (Bộ sách Cánh diều), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
- [15]. Cao Cự Giác (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên) (2023). *Khoa học Tự nhiên 9* (Bộ sách Chân trời sáng tạo), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam

- [16]. Vũ Văn Hùng (Tổng Chủ biên) (2023). *Khoa học tự nhiên 9* (Bộ sách Kết nối tri thức), Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam
- [17]. <https://www.deq.ok.gov/wp-content/uploads/deqmainresources/Reduced-Scale-Chemistry.pdf>
- [18]. <https://www.cns-eoc.colostate.edu/small-scale-chemistry/>

PHỤ LỤC

1. Mẫu khảo sát lần 1

PHIẾU KHẢO SÁT

Xin kính chào quý thầy/cô! Chúng em là sinh viên năm thứ 3 của trường Đại học Hoa Lư, Ninh Bình. Hiện tại, chúng em đang thực hiện đề tài "***Thiết kế một số thí nghiệm quy mô nhỏ phần “Chất và sự biến đổi của chất” trong chương trình môn Khoa học tự nhiên trường THCS***". Để có cơ sở thực tiễn cho đề tài, chúng em rất mong các thầy/cô dành chút thời gian để thực hiện khảo sát dưới đây. Chúng em đảm bảo rằng các thông tin cá nhân thu thập từ khảo sát này sẽ hoàn toàn bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu. Chúng em rất biết ơn thầy/cô đã dành thời gian làm cuộc khảo sát này.

Họ và tên GV:

Đơn vị công tác:

Môn học giảng dạy:

Câu 1: Các phương tiện trực quan mà thầy/cô thường sử dụng khi dạy học trong chủ đề: “Chất và sự biến đổi của chất”?

- Thí nghiệm trên lớp
- Xem video thí nghiệm
- Tranh ảnh và mô hình thí nghiệm

Câu 2: Thầy/cô gặp những khó khăn gì khi sử dụng thí nghiệm trong chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thầy/cô có thể lựa chọn nhiều ý kiến)

- Không đảm bảo an toàn cho học sinh khi sử dụng
- Dụng cụ cồng kềnh, dễ vỡ
- Không gian lớp học hạn chế, khó tổ chức thành nhiều nhóm
- Tốn thời gian chuẩn bị và dọn dẹp thí nghiệm
- Học sinh còn lúng túng khi sử dụng các dụng cụ thí nghiệm

Câu 3: Ý kiến của Thầy/cô về việc sử dụng các dụng cụ trong hình dưới đây vào thực hành thí nghiệm?



- Có thể sử dụng
- Không phù hợp
- Khác

Trân trọng cảm ơn ý kiến của các thầy/cô!

2. Mẫu khảo sát lần 2

Xin kính chào quý thầy/cô! Chúng em là sinh viên năm thứ 3 của trường Đại học Hoa Lư, Ninh Bình. Hiện tại, chúng em đang thực hiện đề tài “Thiết kế một số thí nghiệm quy mô nhỏ trong dạy học chủ đề “chất và sự biến đổi của chất”, môn khoa học tự nhiên ở trường THCS”. Sau khi xem các video thí nghiệm quy mô nhỏ của nhóm nghiên cứu, chúng em rất mong các thầy/cô dành chút thời gian để thực hiện khảo sát dưới đây. Chúng em đảm bảo rằng các thông tin cá nhân thu thập từ khảo sát này sẽ hoàn toàn bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu. Chúng em rất biết ơn thầy/cô đã dành thời gian làm cuộc khảo sát này.

Họ và tên GV:

Đơn vị công tác:

Môn học giảng dạy:

Câu 1: Ý kiến của thầy/cô về mức độ đảm bảo yêu cầu cần đạt về kiến thức của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”?(Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không phù hợp vào phần "khác")

- ☐ Thấp
- ☐ Trung bình
- ☐ Khá
- ☐ Tốt
- ☐ Mục khác

Câu 2: Ý kiến của thầy/cô về mức độ đảm bảo chính xác về thao tác thí nghiệm, hiện tượng quan sát được rõ ràng, phù hợp với lí thuyết của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không phù hợp vào phần "khác")

- ☐ Thấp
- ☐ Trung bình
- ☐ Khá
- ☐ Tốt
- ☐ Mục khác

Câu 3: Ý kiến của thầy/cô về thời gian thực hiện của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không đạt vào phần "khác")

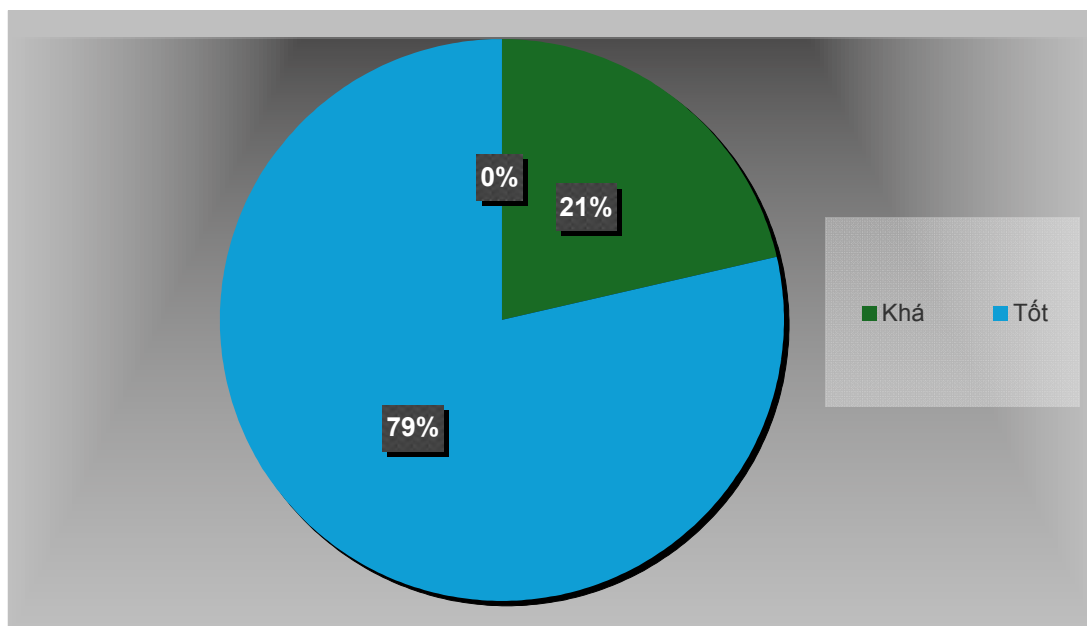
- Chậm
- Vừa phải
- Nhanh
- Mục khác

Câu 4: Ý kiến của thầy/cô về tính an toàn, tiết kiệm và tính thẩm mỹ của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”?

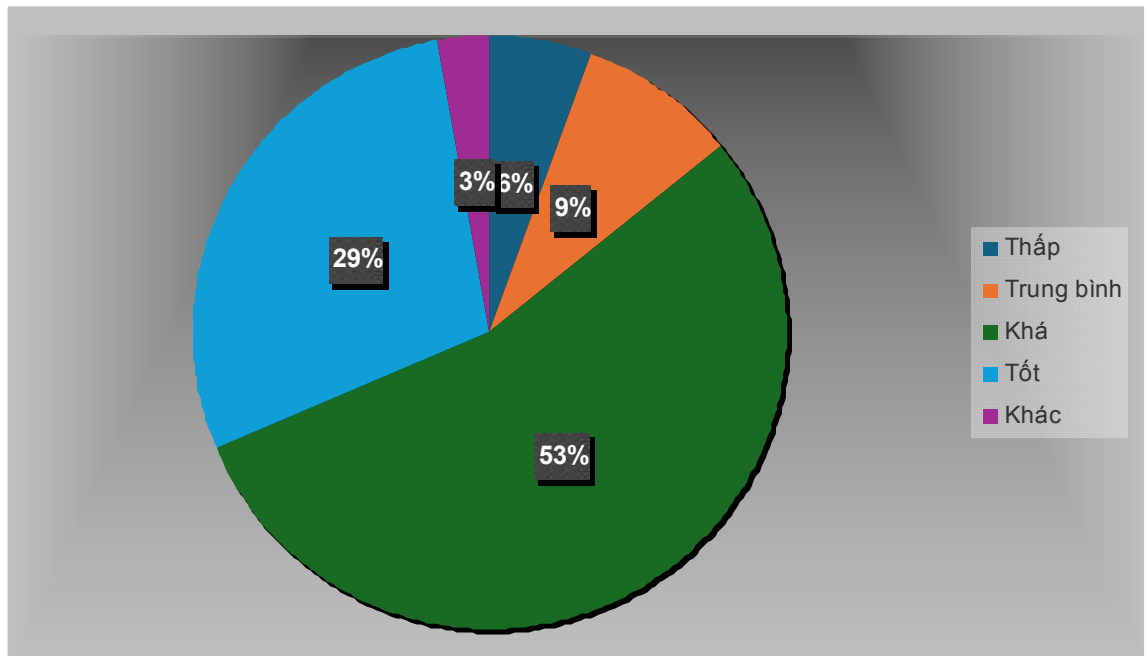
- ☐ An toàn khi hs sử dụng
- ☐ Hoá chất có nhãn mác rõ ràng, dụng cụ có màu sắc hài hoà, dễ quan sát
- ☐ Các dụng cụ thí nghiệm đơn giản, dễ sử dụng
- ☐ Dụng cụ thí nghiệm quá nhỏ, HS khó sử dụng
- ☐ Không tiện lợi khi chuẩn bị thí nghiệm
- ☐ Sử dụng ít hoá chất làm giảm độc hại và giảm ô nhiễm môi trường.

Kết quả khảo sát:

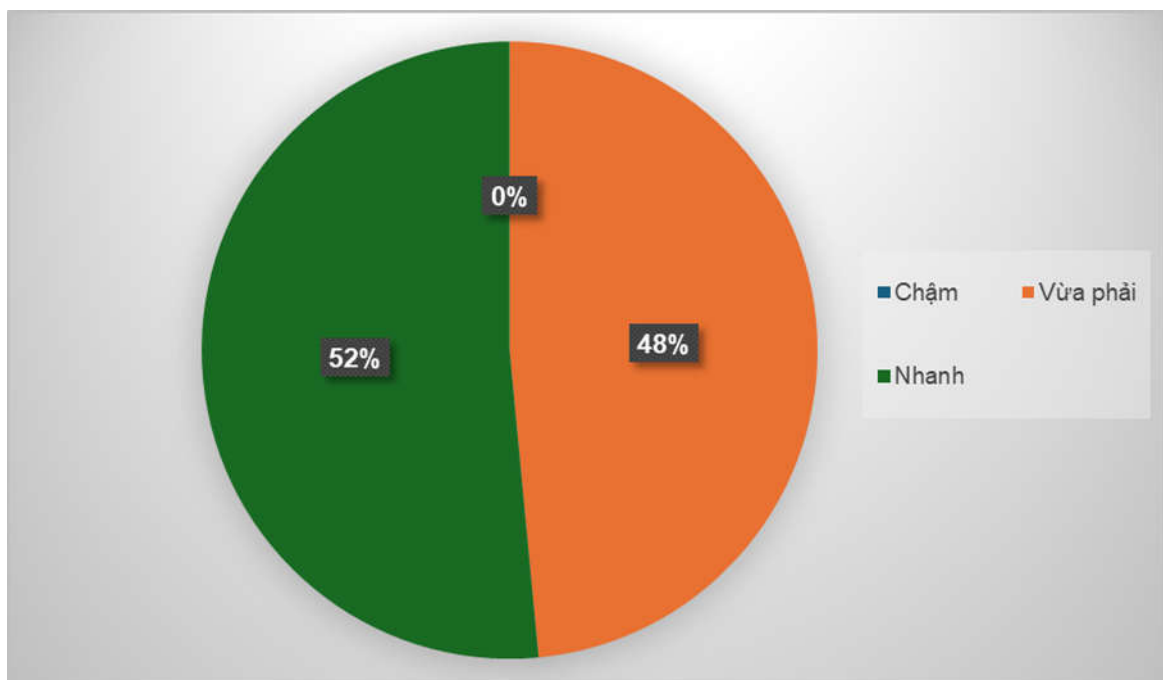
Câu 1: Ý kiến của thầy/cô về mức độ đảm bảo yêu cầu cần đạt về kiến thức của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không phù hợp vào phần "khác")



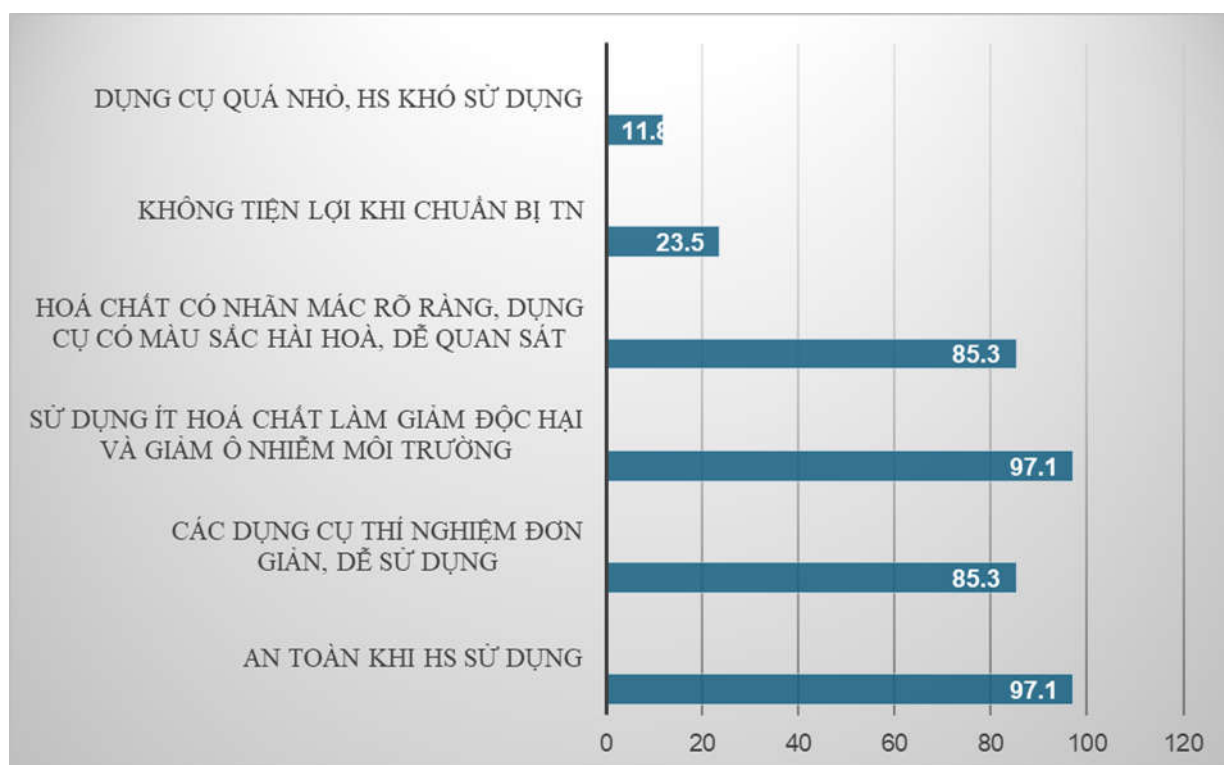
Câu 2: Ý kiến của thầy/cô về mức độ đảm bảo chính xác về thao tác thí nghiệm, hiện tượng quan sát được rõ ràng, phù hợp với lí thuyết của các thí nghiệm quy mô nhỏ khi sử dụng dạy học chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không phù hợp vào phần "khác")



Câu 3: Ý kiến của thầy/cô về thời gian thực hiện của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”? (Thêm thí nghiệm mà thầy/cô cho là không đạt vào phần "khác")



Câu 4: Ý kiến của thầy/cô về tính an toàn, tiết kiệm và tính thẩm mỹ của các thí nghiệm quy mô nhỏ chủ đề “Chất và sự biến đổi của chất”?



3. Một số hình ảnh tư liệu trong quá trình thực hiện đề tài



