

**TEACHING THE TOPIC “ACID-BASE-
pH-OXIDES-SALTS” IN GRADE 8
NATURAL SCIENCE USING THE 5E
MODEL TO DEVELOP STUDENTS'
SCIENTIFIC INQUIRY COMPETENCE**

Pham Thi Binh^{1,*} and Nguyen Thi Hang²

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

²*Le Van Thinh High School,
Bac Ninh province, Vietnam*

*Corresponding author: Pham Thi Binh,
e-mail: ptbinh@hnue.edu.vn

Received December 11, 2024.

Revised January 21, 2025.

Accepted January 31, 2025.

**DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “ACID - BASE - pH -
OXIDE - MUỐI” Ở MÔN KHOA HỌC
TỰ NHIÊN 8 THEO MÔ HÌNH 5E
NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC
TÌM HIỂU TỰ NHIÊN CHO HỌC SINH**

Phạm Thị Bình^{1,*} và Nguyễn Thị Hằng²

¹*Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội,
thành phố Hà Nội, Việt Nam*

²*Trường Trung học cơ sở Lê Văn Thịnh,
tỉnh Bắc Ninh, Việt Nam*

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

Ngày nhận bài: 11/12/2024.

Ngày sửa bài: 21/1/2025.

Ngày nhận đăng: 31/1/2025.

Abstract. This paper studies the application of the 5E model in teaching the topic “Acid, Base, pH, Oxide, Salt” in Natural Science subject for grade 8, with the aim of developing students’ Scientific Inquiry Competence. The study analyzed the relationship between the 5E model and the manifestations of Scientific Inquiry Competence, pointed out the requirements to be achieved in the topic “Acid, Base, pH, Oxide, Salt” suitable for teaching according to the 5E model, and described in detail the learning activities in each phase of this model, especially the discovery phase. In this phase, learning activities are suggested at different levels to suit the students. Two illustrative lesson plans on the topic “Acid, Base, pH, Oxide, Salt” were designed and pedagogical experiments were conducted with two classes at two secondary schools in Bac Ninh and Hai Duong, Vietnam. The results of the assessment of students' Scientific Inquiry Competence and learning outcomes after the experiment confirmed the feasibility and effectiveness of the proposed measures in the study.

Keywords: 5E model, nature inquiry competence, natural science.

Tóm tắt. Bài báo này nghiên cứu việc áp dụng mô hình 5E trong giảng dạy chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” trong môn Khoa học Tự nhiên lớp 8, với mục tiêu phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh. Nghiên cứu đã phân tích mối liên hệ giữa mô hình 5E và các biểu hiện của năng lực tìm hiểu tự nhiên, chỉ ra các yêu cầu cần đạt trong chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” phù hợp để dạy học theo mô hình 5E, đồng thời mô tả chi tiết các hoạt động học tập tại mỗi pha của mô hình này, đặc biệt là pha khám phá. Trong pha này, các hoạt động học tập được gợi ý theo các mức độ khác nhau cho phù hợp với đối tượng học sinh. Thiết kế hai kế hoạch bài dạy minh họa thuộc chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” và tiến hành thực nghiệm sư phạm với hai lớp học tại hai trường Trung học cơ sở ở Bắc Ninh và Hải Dương, Việt Nam. Kết quả đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên và kết quả học tập của học sinh sau thực nghiệm đã khẳng định tính khả thi và hiệu quả của biện pháp được đề xuất trong nghiên cứu.

Từ khóa: mô hình 5E, năng lực tìm hiểu tự nhiên, khoa học tự nhiên.

1. Mở đầu

Một trong những quan điểm cốt lõi trong giáo dục phát triển năng lực là "mỗi năng lực đều bao gồm các biểu hiện cụ thể và để phát triển năng lực một cách hiệu quả, cần xuất phát từ những biểu hiện này để lựa chọn phương pháp giảng dạy và thiết kế nhiệm vụ học tập phù hợp" [1]. Do đó trong dạy học, cần căn cứ vào các biểu hiện của năng lực để lựa chọn vận dụng phương pháp dạy học và thiết kế tổ chức các hoạt động học phù hợp.

Nghiên cứu trong dạy học khoa học đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất lượng giảng dạy và học tập. Mục đích cuối cùng của nghiên cứu giáo dục là cung cấp kiến thức cho phép nhà giáo dục đạt được mục tiêu của mình bằng các phương pháp hiệu quả nhất [2]. Năng lực tìm hiểu khoa học - Scientific Inquiry Competence - được hình thành trong quá trình dạy khoa học ở các nước trên thế giới. Trong quá trình hình thành có rất nhiều quốc gia đã đưa ra định nghĩa và tiêu chí cho năng lực này. Theo Schwartz và cộng sự (2023) [3], tìm hiểu khoa học được coi là nền tảng cho hiểu biết khoa học, bao gồm các hoạt động thực hành và nhận thức. Năm 2015, Arnold [4] tổng quan tài liệu nghiên cứu về thành phần năng lực tìm hiểu khoa học từ rất nhiều nghiên cứu của các tác giả khác nhau trên thế giới. Theo Arnold, năng lực tìm hiểu khoa học bao gồm bốn năng lực thành phần: Đặt câu hỏi; Xây dựng giả thuyết; Thiết kế và tiến hành, thí nghiệm; Phân tích dữ liệu.

Khoa học Tự nhiên ở cấp THCS là môn học mới có tính tích hợp, trong đó năng lực tìm hiểu tự nhiên (NL THTN) nghiên cứu trong đề tài này là một trong ba thành phần của năng lực đặc thù môn Khoa học Tự nhiên. Phát triển NL THTN là nhiệm vụ quan trọng và không dễ với nhiều giáo viên, do đó rất cần các giải pháp cụ thể, phù hợp trong tổ chức dạy học môn học này. Yêu cầu cần đạt của năng lực này được mô tả trong chương trình ngoài bốn thành phần như Arnold mô tả [4], có thêm một yêu cầu là "viết, trình bày báo cáo và thảo luận". Năng lực THTN thể hiện khả năng thực hiện quá trình tìm tòi khám phá tự nhiên.

Nhiều tác giả trong nước đã nghiên cứu về cấu trúc NL THTN nhằm xác định các tiêu chí và mô tả mức độ của các tiêu chí làm cơ sở cho việc tổ chức dạy học và đánh giá năng lực này [5]- [7]. Về cơ bản các tác giả đều căn cứ vào các yêu cầu cần đạt về biểu hiện của năng lực đặc thù mô tả trong môn Khoa học Tự nhiên tuy nhiên có sự phân chia thành số lượng các tiêu chí và mô tả mức độ khác nhau. Về các biện pháp phát triển năng lực này cũng được nhiều tác giả nghiên cứu đề xuất [6], [8], trong đó có mô hình 5E. Tác giả Bùi Ngọc Phương Châu [9] đã chỉ ra mối quan hệ giữa tiến trình các pha của mô hình dạy học 5E với các tiêu chí của NL THTN để thấy sự phù hợp của việc vận dụng mô hình này cho mục đích phát triển NL THTN cho học sinh. Các nghiên cứu này cũng mô tả tiến trình dạy học theo 5 pha và các kế hoạch bài dạy minh họa. Tuy nhiên chưa mô tả thật chi tiết các kiểu hoạt động hay làm rõ mức độ của hoạt động làm định hướng cho GV vận dụng trong dạy học sao cho phù hợp với đối tượng học sinh của mình.

Chính vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định yêu cầu cần đạt trong môn học phù hợp với việc vận dụng mô hình 5E để phát triển NL THTN và mô tả chi tiết định hướng cách tổ chức hoạt động học theo các mức độ khác nhau trong các pha của mô hình 5E, là gợi ý để GV lựa chọn thiết kế hoạt động học phù hợp khi vận dụng mô hình 5E trong dạy học.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu trên, các câu hỏi nghiên cứu cần được trả lời là:

- Có thể vận dụng mô hình 5E trong dạy học chủ đề "Acid - Base - pH - Oxide - Muối" ở môn Khoa học Tự nhiên 8 như thế nào?

- Tổ chức dạy học các pha theo mô hình 5E như thế nào thì phát triển được năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh?

Để trả lời câu hỏi nghiên cứu này chúng tôi đã vận dụng phương pháp nghiên cứu lí thuyết và thực nghiệm sư phạm. Cụ thể sử dụng các từ khoá tiếng Việt là "mô hình 5E", "năng lực tìm hiểu tự nhiên" và từ khoá tiếng Anh là "5E model", "scientific inquiry competency" chúng tôi đã tìm kiếm trong hệ thống cơ sở dữ liệu của Scopus, Google Scholar, và các tạp chí giáo dục của Việt Nam để tìm ra được các nghiên cứu có liên quan. Trên cơ sở phân tích, tổng quan lí luận liên quan, chúng tôi đã xác định các nội dung phù hợp để tổ chức dạy học theo mô hình 5E trong chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” và mô tả cách tổ chức, mức độ hoạt động học trong các pha của mô hình này để hướng tới phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên thông qua các biểu hiện cụ thể của nó. Tiếp theo, phương pháp thực nghiệm sư phạm được sử dụng để khẳng định tính khả thi, hiệu quả của việc vận dụng mô hình 5E đã đề xuất. Cụ thể, đã xây dựng 02 kế hoạch bài dạy minh họa, phiếu đánh giá theo tiêu chí và tiến hành thực nghiệm sư phạm theo thiết kế nghiên cứu trên một đối tượng duy nhất để đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên của học sinh (HS) ở các thời điểm khác nhau và xử lí thống kê, phân tích và đưa ra các kết luận phù hợp.

2.2. Năng lực tìm hiểu tự nhiên và mối liên hệ với mô hình 5E

Năng lực tìm hiểu tự nhiên trong nghiên cứu này là một thành phần của năng lực đặc thù của môn Khoa học Tự nhiên thuộc Chương trình GDPT 2018, được mô tả gồm các biểu hiện, ứng với: Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi cho vấn đề; Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; Lập kế hoạch thực hiện; Thực hiện kế hoạch; Viết, trình bày báo cáo và thảo luận; Ra quyết định và đề xuất ý kiến [12]. Đây chính là các biểu hiện ứng với tiến trình tìm tòi, khám phá khoa học. Thực tế trong dạy học, sau khi thực hiện kế hoạch để khám phá, HS sẽ phân tích, xử lí các dữ liệu thu thập được để rút ra kết luận và tiếp tục sẽ báo cáo kết quả và thảo luận. Do đó trong nghiên cứu này, năng lực tìm hiểu tự nhiên của HS được mô tả có sự điều chỉnh lại, gồm 6 biểu hiện/chỉ số hành vi, cũng là 6 tiêu chí sử dụng khi đánh giá, gồm: TC1. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi; TC2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; TC3. Lập kế hoạch thực hiện; TC4. Thực hiện kế hoạch, thu thập và lưu trữ dữ liệu; TC5. Phân tích, xử lí các dữ liệu và rút ra kết luận; TC6. Báo cáo kết quả thực hiện và thảo luận.

Mô hình 5E được phát triển trên cơ sở lí thuyết kiến tạo trong dạy học. Trong đó, nhấn mạnh việc người học chủ động tự đặt mình vào một môi trường tích cực, phát hiện, giải quyết vấn đề bằng cách đồng hóa, điều ứng những kiến thức, kinh nghiệm đã có phù hợp với hoàn cảnh mới, từ đó hình thành những hiểu biết mới cho bản thân [10]. Tiến trình dạy học theo mô hình 5E được tác giả Rodger W. Bybee xây dựng gồm có 5 pha (giai đoạn), mỗi pha bắt đầu bằng chữ E: Engage (gắn kết), Explore (khám phá), Explain (giải thích), Elaborate (củng cố, mở rộng) và Evaluate (đánh giá) [11].

Pha gắn kết: nhằm thu hút sự chú ý và hứng thú của HS đối với chủ đề bài học, đồng thời tạo cầu nối giữa kiến thức đã có và nội dung mới. Các chiến lược như đặt câu hỏi, nêu vấn đề hoặc trình bày một hiện tượng bất thường mà học sinh chưa thể giải quyết bằng kiến thức, kĩ năng hiện có (gây ra mâu thuẫn nhận thức) đều rất hiệu quả để thu hút học sinh. Pha này đặc biệt phù hợp để phát triển và đánh giá NL THTN của học sinh thông qua tiêu chí *TC1*. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi.

Pha khám phá: cung cấp cơ hội cho HS thực hành và trải nghiệm, thu thập thông tin, đồng thời kết hợp với các khái niệm, hiểu biết sẵn có để giải quyết những vấn đề, hiện tượng đã nêu ở pha trước. Hoạt động trong pha này phù hợp để phát triển các tiêu chí từ *TC2 đến TC5*.

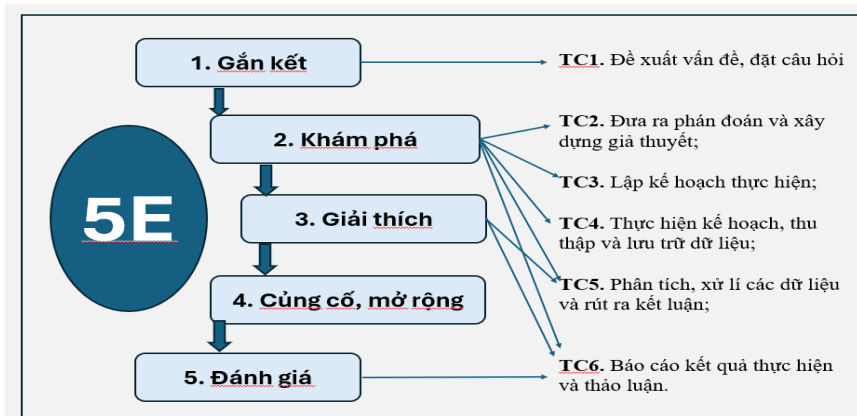
Pha giải thích: giúp HS làm rõ các khái niệm và vấn đề thông qua quá trình thực hiện các hoạt động ở pha khám phá. Hoạt động pha này phù hợp phát triển và đánh giá NL THTN thông qua *TC5 và TC6*.

Pha củng cố, mở rộng: tập trung vào làm sâu sắc thêm các khái niệm và áp dụng kiến thức

vào các tình huống mới, qua đó giúp HS hiểu sâu hơn và kết nối kiến thức với thực tiễn.

Pha đánh giá: giúp HS nhận được phản hồi về mức độ chính xác và đầy đủ của các giải thích cũng như năng lực mà các em đã phát triển. Việc đánh giá có thể được lồng ghép một cách không chính thức trong các pha trước, nhưng ở pha này, GV cần thực hiện các phương pháp đánh giá chính thức để thu thập bằng chứng học tập. Pha này phù hợp để phát triển và đánh giá NL THTN thông qua tiêu chí TC6: Báo cáo kết quả thực hiện và thảo luận.

Có thể tổng hợp lại mối liên hệ giữa các pha của mô hình 5E với các tiêu chí của NL THTN trong sơ đồ sau:



Hình 1. Mối liên hệ giữa các pha của mô hình 5E với các tiêu chí của năng lực tìm hiểu tự nhiên

2.3. Vận dụng mô hình 5E nhằm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên trong dạy học chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” – Môn Khoa học Tự nhiên 8

2.3.1. Lựa chọn nội dung phù hợp để vận dụng mô hình 5E trong chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” ở môn Khoa học Tự nhiên 8

Trong tiến trình dạy học theo mô hình 5E, theo mục đích của pha khám phá mô tả ở mục 2.2, HS sẽ thực hiện các hoạt động giải quyết vấn đề, khám phá khoa học, cụ thể là quan sát, thực hiện thí nghiệm, thực hành cũng như sử dụng các kiến thức đã có để kết nối các ý tưởng, khám phá và kiểm chứng các suy luận, giả thuyết. Đây chính là hoạt động quan trọng, đặc thù để dạy cho học sinh khám phá trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên, NL THTN thông qua 4/6 tiêu chí của năng lực này. Với hoạt động này, mô hình 5E sẽ rất phù hợp để vận dụng trong các bài học mà các kiến thức, kỹ năng mới có thể hình thành thông qua các hoạt động làm thí nghiệm hay thông qua việc quan sát, tìm tòi các thông tin từ các tranh ảnh, mẫu vật. Ngoài ra, khi vận dụng cũng cần chú ý một số các yếu tố khác như: Đảm bảo sự phù hợp, vừa sức với đối tượng HS để các em có thể tham gia vào quá trình khám phá và thực hiện một cách tự lực, thành công ở mức độ nhất định; Nội dung dạy học có tính thực tiễn, gắn gũi với cuộc sống để có thể tạo tình huống dẫn dắt, đặt vấn đề tự nhiên, hấp dẫn.

Từ phân tích đặc điểm của mô hình 5E ở trên, căn cứ theo yêu cầu cần đạt trong chương trình của chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối”, môn KHTN 8 [12], mô hình dạy học này có thể được vận dụng để tổ chức hoạt động học đáp ứng các yêu cầu cần đạt dưới đây:

- Tiến hành được thí nghiệm của hydrochloric acid (làm đổi màu chất chỉ thị; phản ứng với kim loại), nêu và giải thích được hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết phương trình hoá học) và rút ra nhận xét về tính chất hoá học của acid.

- Tiến hành được thí nghiệm base là làm đổi màu chất chỉ thị, phản ứng với acid tạo muối, nêu và giải thích được hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết phương trình hoá học) và rút ra nhận xét về tính chất của base.

- Nêu được thang pH, sử dụng thang pH để đánh giá độ acid - base của dung dịch. Tiến hành được một số thí nghiệm đo pH (bằng giấy chỉ thị) một số loại thực phẩm (đồ uống, hoa quả,...)

- Tiến hành được thí nghiệm oxide kim loại phản ứng với acid; oxide phi kim phản ứng với base; nêu và giải thích được hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết phương trình hoá học) và rút ra nhận xét về tính chất hoá học của oxide.

- Tiến hành được thí nghiệm muối phản ứng với kim loại, với acid, với base, với muối; nêu và giải thích được hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm (viết phương trình hoá học) và rút ra kết luận về tính chất.

- Nêu được thành phần và tác dụng cơ bản của một số loại phân bón hoá học đối với cây trồng (phân đạm, phân lân, phân kali, phân N-P-K).

Với các yêu cầu cần đạt này, GV có thể tổ chức cho HS làm các thí nghiệm đơn giản, thậm chí còn sử dụng các nguồn nguyên liệu gần gũi hằng ngày để làm thí nghiệm, qua đó HS khám phá kiến thức mới. Các thí nghiệm khá đơn giản về thao tác do đó HS có thể tự lập kế hoạch thực hiện thí nghiệm. Đồng thời một điểm rất thuận lợi nữa là có sự tương tự trong các hoạt động khám phá tính chất của các chất nên GV có thể tăng dần mức độ khám phá cho HS trong các bài, và việc rèn các kỹ năng thực nghiệm cho HS rất thuận lợi.

2.3.2 Tổ chức dạy học các pha trong mô hình 5E để phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh

Để tổ chức dạy học hiệu quả theo mô hình 5E và phát triển năng lực THPTN trong dạy học Chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối”, và trong dạy học các bài thuộc mạch chất và sự biến đổi chất trong môn Khoa học Tự nhiên, chúng tôi đề xuất định hướng tổ chức dạy học trong từng pha như sau:

*** Pha 1. Gắn kết (Engage)**

Mục đích của pha này là khơi gợi hứng thú, tò mò của HS về chủ đề học, kết nối kiến thức đã biết với kiến thức mới, từ đó cũng đặt vấn đề/câu hỏi cần nghiên cứu. Khi tổ chức pha này, GV cần hướng HS tập trung vào một tình huống, sự kiện, thí nghiệm, hoặc video trình diễn/mô phỏng một hiện tượng liên quan đến nội dung bài học và năng lực cần phát triển. Điều này có thể thực hiện bằng cách đặt câu hỏi, nêu vấn đề, hoặc giới thiệu một sự kiện bất thường. Sự tò mò, hứng thú của HS sẽ thể hiện thông qua các câu hỏi như “tại sao?”, “như thế nào?” hoặc “điều gì sẽ xảy ra tiếp theo?”,...

Ví dụ: GV cung cấp 1 mô tả ngắn gọn về một hiện tượng tự nhiên và hỏi HS giải thích hiện tượng đó; Thực hiện một thí nghiệm có hiện tượng thú vị và đặt câu hỏi yêu cầu HS giải thích; Yêu cầu HS dự đoán hiện tượng, kết quả của một phản ứng, sau đó làm thí nghiệm (hoặc chiếu video thí nghiệm) có kết quả không như dự đoán, từ đó đặt câu hỏi “Tại sao hiện tượng không như dự đoán?”,...

Về các mức độ sự tham gia của HS trong việc nêu câu hỏi, vấn đề cần giải quyết: Mức cao nhất mong muốn là HS tự đặt câu hỏi, nêu vấn đề; Mức trung bình nếu HS chưa quen hoặc khả năng hạn chế là GV gợi ý, đặt câu hỏi để HS nêu câu hỏi, nêu vấn đề, hoặc GV đưa ra các câu hỏi, vấn đề để HS chọn; Mức thấp nhất là GV tự phân tích, đặt câu hỏi như là làm mẫu, hướng dẫn HS.

*** Pha 2. Khám phá (Explore)**

Trong pha khám phá, HS thực hiện các nhiệm vụ học tập để khám phá nội dung bài học, trả lời câu hỏi, giải quyết vấn đề đặt ra ở pha gắn kết.

Để phát triển NL THPTN, GV có thể tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động học theo tiến trình và các mức độ được mô tả trong Bảng 1. Trong đó, các mức độ khám phá được mô tả căn cứ vào sự tham gia của học sinh theo cách chia của Baur [13], gồm 4 mức độ: Đóng - Closed,

Mở một phần - Moderately Opened, Mở có hỗ trợ - Opened và Mở hoàn toàn - Open. Các mức độ được đề cập nhằm gợi ý cho GV cách tổ chức hoạt động dạy học, tùy thuộc vào năng lực và mức độ quen thuộc của HS với kỹ năng thực hiện các hoạt động tìm tòi. Trong thiết kế hoạt động để đánh giá, nhiệm vụ giao cho HS ở mức độ mở hoàn toàn, GV có thể dựa vào mức độ hoàn thành nhiệm vụ của HS để đánh giá mức độ đạt được năng lực ở biểu hiện tương ứng.

Bảng 1. Tiến trình hoạt động theo các mức độ trong pha khám phá

| Tiến trình thực hiện | Mô tả hoạt động theo các mức độ |
|--|---|
| Dự đoán, đề xuất giả thuyết. | <p>Từ câu hỏi được đặt ra ở pha gắn kết, giáo viên (GV) yêu cầu HS tự đưa ra dự đoán hoặc giả thuyết.</p> <p>GV có thể áp dụng các thuật ngữ khác thay thế "giả thuyết" như "giả định" hoặc "câu trả lời dự đoán" và nhấn mạnh rằng các giả định hoặc câu trả lời dự đoán này cần đảm bảo tính khả thi trong việc kiểm chứng.</p> <p>GV có thể áp dụng các mức thấp hơn, có sự hỗ trợ cho HS, cụ thể như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GV đưa ra gợi ý hoặc câu hỏi dẫn dắt để HS hình thành dự đoán, giả thuyết; - GV cung cấp một số gợi ý để HS lựa chọn dự đoán hoặc giả thuyết; - GV trực tiếp đưa ra dự đoán và đề xuất giả thuyết mẫu để hướng dẫn HS. |
| Lập kế hoạch thực hiện thí nghiệm và thực hiện thí nghiệm, thu thập dữ liệu. | <p>Yêu cầu học sinh (HS) tự xây dựng kế hoạch thí nghiệm và thực hiện để kiểm chứng giả thuyết đã nêu là mức cao nhất trong hoạt động này. Đối với HS chưa quen hoặc có năng lực còn hạn chế, giáo viên (GV) có thể áp dụng các mức hỗ trợ thấp hơn, cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GV đưa ra các gợi ý, hướng dẫn để HS xây dựng kế hoạch thực hiện thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm; - GV đưa ra các kế hoạch thực hiện thí nghiệm để HS chọn và thực hiện; - GV cung cấp kế hoạch thực hiện thí nghiệm chi tiết, HS chỉ cần làm theo. <p><i>Lưu ý:</i> Kế hoạch thực hiện cần được mô tả một cách chi tiết, cụ thể, định lượng, và chú trọng đến kỹ thuật thực hiện các thao tác thí nghiệm. Việc lựa chọn mức độ tổ chức trong hoạt động này nên dựa trên kiến thức, kỹ năng thực hành thí nghiệm của HS và đặc điểm của thí nghiệm cần thiết kế. HS cần có đủ kiến thức nền tảng và kỹ năng thí nghiệm cơ bản để có thể xây dựng được một kế hoạch chi tiết và phù hợp.</p> <p>GV cung cấp kế hoạch thực hiện thí nghiệm chi tiết chỉ nên thực hiện khi HS mới làm quen với thí nghiệm, hay các thí nghiệm khó, phức tạp.</p> |
| Giải thích dữ liệu, xác nhận giả thuyết đúng. | <p>Mức cao nhất trong hoạt động này là yêu cầu HS tự phân tích và trình bày dữ liệu. Đối với HS cần sự hỗ trợ, GV có thể áp dụng các mức thấp hơn với mức độ hỗ trợ khác nhau, cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> - HS phân tích và trình bày dữ liệu dựa trên các gợi ý, hướng dẫn của GV; - HS lựa chọn và trình bày dữ liệu theo các khung mẫu được GV cung cấp sẵn; - HS thực hiện phân tích dữ liệu theo hướng dẫn chi tiết có sẵn của GV. <p>Thông thường ở bước này, với HS ở cấp THCS, GV nên đưa ra các gợi ý hoặc hướng dẫn thông qua các đề mục hoặc câu hỏi để hỗ trợ HS phân tích và xác nhận giả thuyết đúng. Đối với các trường hợp không quá phức tạp và HS có kỹ năng tốt, GV nên khuyến khích HS tự phân tích và trình bày dữ liệu, đây là mức độ cao nhất. Trong khi đó, hai mức sau sẽ phù hợp hơn với các nhóm HS cần nhiều sự hỗ trợ.</p> |

| | |
|------------------|---|
| <p>Kết luận.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - HS tự kết luận. - HS tự đưa ra kết luận dựa trên các gợi ý, hướng dẫn của GV. - HS chọn kết luận phù hợp từ những kết luận được GV cung cấp. - HS thảo luận về các kết luận được cung cấp. <p>Trong hoạt động này, nên ưu tiên thực hiện hai mức đầu để phát triển kỹ năng trình bày và báo cáo của HS. Hai mức sau phù hợp hơn với các nhóm HS cần nhiều sự hỗ trợ.</p> |
|------------------|---|

*** Pha 3. Giải thích (Explain)**

Trong pha này, học sinh cần làm rõ khái niệm, kiến thức dựa trên hoạt động khám phá. GV chú ý hướng dẫn, yêu cầu HS tập trung vào các khía cạnh, yếu tố chính và yêu cầu các em tự giải thích hoặc gợi ý để HS giải thích được trước khi cung cấp lời giải thích khoa học ngắn gọn và chính xác. Khuyến khích HS giải thích theo các cách khác nhau như dùng lời, sơ đồ, hình minh họa,... Nội dung giải thích của GV nên được trình bày đa dạng bằng nhiều phương tiện như bài giảng, video, hoặc mô phỏng, sơ đồ, bảng biểu, đồ thị nhưng luôn phải dựa trên bối cảnh, thông tin của các trải nghiệm trong pha khám phá để HS học được các phân tích các dữ liệu, lập luận trình bày vấn đề. Các khái niệm chính cần được trình bày rõ ràng, dễ hiểu và có sự liên kết với những khái niệm, kiến thức đã học.

*** Pha 4. Củng cố, mở rộng (Elaborate)**

Trong pha này GV sẽ tổ chức cho HS áp dụng kiến thức khám phá được để giải thích những câu hỏi hoặc bài tập thực tiễn, hoặc cao hơn sẽ thực hiện các dự án, hoạt động trải nghiệm giải quyết các vấn đề cụ thể có liên quan. Các nhiệm vụ hay hoạt động tổ chức cho HS cần có mức độ thách thức, khó khăn nhất định để tạo hứng thú chinh phục cho HS, đồng thời khuyến khích HS áp dụng kiến thức vào các tình huống mới.

HS cũng cần được tạo cơ hội để tương tác với các nguồn tài liệu phong phú như cơ sở dữ liệu, tài liệu viết, hoặc công cụ trực tuyến để giúp các em củng cố hiểu biết và phát triển khả năng vận dụng kiến thức khoa học.

*** Pha 5. Đánh giá (Evaluate)**

Mục đích để đánh giá mức độ đáp ứng mục tiêu của bài học và quá trình thực hiện các hoạt động học. GV có thể thực hiện đa dạng các hình thức đánh giá như: Bài kiểm tra ngắn trên lớp, bài kiểm tra trực tuyến, phỏng vấn, bài thuyết trình hoặc sản phẩm dự án... hoặc đơn giản hơn là qua việc đặt câu hỏi. HS có thể tham gia đánh giá quá trình học tập của mình thông qua hình thức đánh giá đồng đẳng hoặc tự đánh giá.

Nội dung các hoạt động đánh giá cần được thiết kế phù hợp với nội dung và phương pháp ở các pha trước. Giáo viên cần xác định rõ bằng chứng cho sự tiến bộ của học sinh và sử dụng các phương tiện khác nhau để ghi nhận và phản hồi kết quả học tập một cách toàn diện. Quá trình đánh giá có thể thực hiện kết hợp một cách không chính thức trong các pha trước.

2.4. Thực nghiệm sư phạm

2.4.1. Mục đích, đối tượng, địa bàn thực nghiệm sư phạm

- Thực nghiệm sư phạm được tiến hành nhằm đánh giá tính khả thi và hiệu quả của việc phát triển NL THTN cho HS thông qua mô hình dạy học 5E trong chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” môn KHTN lớp 8. Từ đó khẳng định tính đúng đắn của giả thuyết nghiên cứu đề tài. Ngoài ra cũng đánh giá kết quả học tập của HS theo yêu cầu cần đạt để khẳng định sự đáp ứng yêu cầu cần đạt của chương trình môn học.

- 64 HS lớp 8 của hai trường THCS đã tham gia hoạt động thực nghiệm sư phạm, trong thời gian từ tháng 4 - tháng 5 năm 2024, các thông tin chi tiết mô tả trong Bảng 2.

Bảng 2. Địa bàn, đối tượng thực nghiệm sư phạm

| Trường | Lớp thực nghiệm (TN) | | Lớp đối chứng (ĐC) | |
|--------------------------|----------------------|-------|--------------------|-------|
| Trường THCS Lê Văn Thịnh | 8B (TN1) | 35 HS | 8C (ĐC1) | 36 HS |
| Trường THCS Chu Văn An | 8B (TN2) | 29 HS | 8A (ĐC2) | 31 HS |

2.4.2. Nội dung thực nghiệm sư phạm

Hai bài học được thiết kế và thực nghiệm theo biện pháp đề xuất bao gồm: bài thực nghiệm số 1 (TN1) “Thang pH” và bài thực nghiệm số 2 (TN2) “Phân bón hóa học”. Trong đó, các bài học cho lớp thực nghiệm được thiết kế theo các pha của mô hình 5E, các hoạt động yêu cầu HS tự thực hiện nhiệm vụ có sự hỗ trợ nhỏ thông gợi ý và câu hỏi trên phiếu học tập. Đặc biệt trong pha khám phá yêu cầu HS tự đề xuất dự đoán, giả thuyết; tự lập kế hoạch thực hiện và tự phân tích kết quả thí nghiệm để rút ra kết luận. Trong bài TN1, HS khám phá thông qua thực hiện thí nghiệm; trong bài TN2, HS khám phá thông qua quan sát bao bì sản phẩm và mẫu vật. Các lớp đối chứng được giảng dạy theo phương pháp thông thường, HS cũng được sử dụng thí nghiệm và sử dụng phương tiện trực quan, tuy nhiên khi sử dụng thí nghiệm GV cung cấp cách tiến hành thí nghiệm và HS chỉ làm theo như yêu cầu cần đạt trong chương trình.

Dưới đây là mô tả tóm tắt quá trình tổ chức dạy học theo mô hình 5E cho bài TN1: Thang pH.

Mục tiêu bài học: Yêu cầu cần đạt của bài học về năng lực đặc thù theo chương trình môn học, bao gồm:

- Nêu được khái niệm thang pH và sử dụng thang pH để đánh giá độ acid - base của dung dịch.
- Tiến hành được một số thí nghiệm đo pH (bằng giấy chỉ thị) đối với một số loại thực phẩm (đồ uống, hoa quả,...).
- Liên hệ được giá trị pH trong các môi trường như dạ dày, máu, nước mưa và đất.

Yêu cầu cần đạt về năng lực tìm hiểu tự nhiên trong bài học chỉ ứng với tiêu chí 4. Tuy nhiên, trong thiết kế kế hoạch bài dạy, nghiên cứu này đặt mục tiêu hướng tới cả 6 tiêu chí của năng lực tìm hiểu tự nhiên đã được mô tả ở mục 2.2 và trong Bảng 1. Các hoạt động được thiết kế ở mức độ cao nhất hoặc gần cao nhất để HS thể hiện các biểu hiện của NL THTN. Qua đó, GV có thể đánh giá mức độ đạt được của từng tiêu chí.

Pha gắn kết: Bài học bắt đầu bằng hoạt động kết nối kiến thức HS đã biết thông qua câu hỏi về cách nhận biết môi trường acid hoặc base của các dung dịch quen thuộc trong đời sống. Từ đó, dẫn dắt đặt câu hỏi: Làm thế nào để phân biệt các dung dịch cùng có môi trường acid hoặc base. Sau đó, GV sau đó cung cấp thông tin giấy chỉ thị vạn năng có thể xác định được mức độ acid/base của các dung dịch, minh họa bằng thí nghiệm thử pH với 3 dung dịch có môi trường acid khác nhau. Yêu cầu HS ghi lại các hỏi muốn tìm hiểu vào vở. GV chốt lại các câu hỏi cần trả lời trong bài học.

Pha khám phá: GV tổ chức cho HS làm việc cá nhân kết hợp làm việc nhóm thảo luận và đưa ra các phán đoán trả lời các câu hỏi đặt ra ở pha gắn kết. Sau đó HS làm việc cá nhân đề xuất cách tiến hành thí nghiệm đo pH của dung dịch bất kỳ bằng giấy chỉ thị vạn năng, dự đoán hiện tượng. HS báo cáo đề xuất cách tiến hành, GV tổ chức thảo luận làm rõ các thao tác và lưu ý khi làm thí nghiệm. Tiếp theo, HS *thực hiện thí nghiệm* cá nhân, chia sẻ kết quả trong nhóm và báo cáo trước lớp, sau đó thực hiện thí nghiệm với một số dung dịch GV cung cấp, ghi lại kết quả, phân tích dữ liệu và rút ra kết luận về giá trị pH và loại chất.

Pha giải thích: GV tổ chức cho HS trình bày kết quả thí nghiệm khám phá, yêu cầu HS giải thích các kết quả đó. GV chú trọng nhận xét, hướng dẫn các kỹ năng thí nghiệm chi tiết, và giáo dục ý thức tiết kiệm, bảo vệ môi trường qua việc lựa chọn dụng cụ, cách tiến hành và sử dụng hóa chất một cách tiết kiệm.

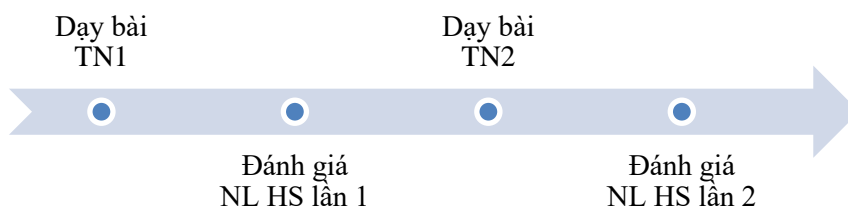
Củng cố, mở rộng: HS vận dụng lựa chọn chỉ thị tự nhiên và cách xác định pH bằng các chỉ

thị này. Ngoài ra, HS được giới thiệu các thiết bị đo pH hiện đại và vận dụng kết quả để xác định pH của các dung dịch mới hoặc thực hiện các bài tập ứng dụng.

Đánh giá: Quá trình đánh giá được thực hiện không chính thức qua việc lồng ghép trong bài học thông qua việc quan sát, hỏi đáp, và nhận xét trong quá trình HS trình bày và báo cáo kết quả. Tuy nhiên, trong pha này GV tổ chức cho HS làm bài trắc nghiệm thiết kế theo yêu cầu cần đạt để đánh giá mức độ đạt được của HS.

2.4.3. Tiến trình dạy thực nghiệm và thu thập dữ liệu

Tiến trình dạy thực nghiệm và thu thập dữ liệu được thực hiện theo thứ tự:



Hình 1. Sơ đồ tiến trình dạy thực nghiệm và thu thập dữ liệu

Thông tin thu thập dữ liệu đánh giá trong thực nghiệm sư phạm được mô tả trong Bảng 3.

Bảng 3. Thiết kế nghiên cứu, đối tượng, công cụ thu thập dữ liệu đánh giá

| Mục đích đánh giá | Thiết kế nghiên cứu/ Đối tượng được đánh giá | Công cụ và người đánh giá | Thời điểm đánh giá | Minh chứng đánh giá |
|-------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------|
| Năng lực THPT | Trên 1 đối tượng duy nhất / Lớp TN. | Phiếu đánh giá NL THPT theo tiêu chí. GV và HS (tự đánh giá). | Sau mỗi bài dạy thực nghiệm 1 và 2. | Vở ghi, phiếu học tập. |
| Kết quả học tập | Trên 2 đối tượng tương đương / Lớp TN và ĐC. | Đề kiểm tra theo yêu cầu cần đạt và hướng dẫn chấm GV. | Sau cả 2 bài dạy thực nghiệm 1 và 2. | Bài làm của HS. |

2.4.4. Kết quả dữ liệu thu thập khi thực nghiệm sư phạm

Một số hình ảnh hoạt động học trong chủ đề Acid - Base - pH - Oxide - Muối của lớp 8B, trường THCS Lê Văn Thịnh



Hình 2. Hoạt động học sinh khám phá cách đo pH của dung dịch bắp cải tím



Hình 3. Hoạt động của học sinh thực hiện khám phá - giải thích về thành phần, vai trò của phân bón hoá học

Kết quả tự đánh giá NL THPT của HS

Bảng 4. Bảng tổng hợp kết quả học sinh tự đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên

| Tiêu chí | Lớp TN1 tại Trường THCS Lê Văn Thịnh | | | | | | | | Lớp TN2 tại Trường THCS Chu Văn An | | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|----|----|----|---------------|---|----|----|------------------------------------|----|----|---|---------------|---|----|----|
| | Bài TN1 | | | | Bài TN2 | | | | Bài TN1 | | | | Bài TN2 | | | |
| | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| TC1 | 1 | 17 | 6 | 11 | 0 | 5 | 17 | 13 | 6 | 10 | 6 | 7 | 2 | 8 | 9 | 10 |
| TC2 | 2 | 15 | 10 | 8 | 0 | 7 | 15 | 13 | 2 | 11 | 12 | 4 | 0 | 8 | 12 | 9 |
| TC3 | 3 | 11 | 14 | 7 | 0 | 7 | 15 | 13 | 1 | 12 | 12 | 4 | 0 | 6 | 13 | 10 |
| TC4 | 1 | 10 | 13 | 11 | 0 | 5 | 13 | 17 | 1 | 11 | 13 | 4 | 0 | 6 | 16 | 7 |
| TC5 | 1 | 10 | 15 | 9 | 0 | 6 | 14 | 15 | 2 | 8 | 10 | 9 | 1 | 5 | 11 | 12 |
| TC6 | 3 | 7 | 12 | 13 | 0 | 5 | 14 | 16 | 1 | 9 | 12 | 7 | 1 | 6 | 11 | 11 |

Kết quả đánh giá NL THPT của GV

Bảng 5. Bảng tổng hợp kết quả giáo viên đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên

| Tiêu chí | Lớp TN1 tại Trường THCS Lê Văn Thịnh | | | | | | | | Lớp TN2 tại Trường THCS Chu Văn An | | | | | | | |
|----------|--------------------------------------|----|----|----|---------------|---|----|----|------------------------------------|----|----|---|---------------|---|----|----|
| | Bài TN1 | | | | Bài TN2 | | | | Bài TN1 | | | | Bài TN2 | | | |
| | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | | Số HS đạt mức | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| TC1 | 4 | 14 | 7 | 10 | 1 | 7 | 13 | 14 | 6 | 11 | 7 | 5 | 3 | 8 | 8 | 10 |
| TC2 | 2 | 13 | 14 | 6 | 1 | 5 | 14 | 15 | 3 | 10 | 12 | 4 | 1 | 8 | 11 | 9 |
| TC3 | 2 | 12 | 17 | 4 | 1 | 7 | 10 | 17 | 1 | 13 | 15 | 0 | 0 | 8 | 13 | 8 |
| TC4 | 2 | 11 | 13 | 9 | 0 | 8 | 13 | 14 | 0 | 11 | 13 | 5 | 1 | 6 | 11 | 11 |
| TC5 | 1 | 9 | 15 | 10 | 0 | 6 | 11 | 18 | 1 | 11 | 10 | 7 | 1 | 5 | 12 | 11 |
| TC6 | 3 | 7 | 11 | 14 | 0 | 7 | 12 | 16 | 3 | 8 | 9 | 9 | 1 | 6 | 12 | 10 |

Kết quả bài kiểm tra theo yêu cầu cần đạt

Bảng 6. Kết quả bài kiểm tra trước khi dạy thực nghiệm của lớp thực nghiệm và đối chứng

| Trường THCS | Lớp | Số số | Trước khi dạy thực nghiệm | | | | | | | | | | Sau khi dạy thực nghiệm | | | | | | | | | |
|--------------|-----|-------|---------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|-------------------------|---|---|---|---|----|----|----|--|--|
| | | | Số HS đạt điểm Xi | | | | | | | | | | Số HS đạt điểm Xi | | | | | | | | | |
| | | | 0-2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 0-2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Lê Văn Thịnh | TN1 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 17 | 12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 | 14 | 7 | | |
| | ĐC1 | 36 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 15 | 14 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 10 | 12 | 3 | | |
| Chu Văn An | TN2 | 29 | 0 | 0 | 1 | 3 | 5 | 9 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 5 | 11 | 6 | 2 | | |
| | ĐC2 | 31 | 0 | 1 | 1 | 2 | 8 | 8 | 8 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 5 | 0 | | |

2.4.5. Xử lý dữ liệu, phân tích, thảo luận kết quả

Bảng 7. Điểm trung bình và giá trị t-test đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên do HS tự đánh giá

| Tiêu chí | Lớp TN1 – Trường THCS Lê Văn Thịnh | | | Lớp TN2 - Trường THCS Chu Văn An | | |
|----------|---------------------------------------|---------|------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------|
| | Trung bình (mean) | | p_{t-test} phụ thuộc | Trung bình (mean) | | p_{t-test} phụ thuộc |
| | Sau TN1 | Sau TN2 | | Sau TN1 | Sau TN2 | |
| TC1 | 2,77 | 3,23 | 0,0011 | 2,48 | 2,93 | 0,0023 |
| TC2 | 2,69 | 3,17 | 0,0002 | 2,62 | 3,03 | 0,0014 |
| TC3 | 2,71 | 3,17 | 0,0002 | 2,66 | 3,14 | 0,0000 |
| TC4 | 2,97 | 3,34 | 0,0067 | 2,69 | 3,03 | 0,0026 |
| TC5 | 2,91 | 3,26 | 0,0016 | 2,90 | 3,17 | 0,0149 |
| TC6 | 3,00 | 3,31 | 0,0029 | 2,86 | 3,10 | 0,0252 |

Bảng 8. Điểm trung bình và giá trị t-test đánh giá năng lực tìm hiểu tự nhiên do GV đánh giá

| Tiêu chí | Lớp TN1 Trường THCS Lê Văn Thịnh | | | Lớp TN2 Trường THCS Chu Văn An | | |
|----------|-------------------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|---------|------------------------|
| | Trung bình (mean) | | p_{t-test} phụ thuộc | Trung bình (mean) | | p_{t-test} phụ thuộc |
| | Sau N1 | Sau TN2 | | Sau TN1 | Sau TN2 | |
| TC1 | 2,66 | 3,14 | 0,0024 | 2,38 | 2,86 | 0,0020 |
| TC2 | 2,69 | 3,23 | 0,0001 | 2,59 | 2,97 | 0,0027 |
| TC3 | 2,66 | 3,23 | 0,0004 | 2,48 | 3,00 | 0,0002 |
| TC4 | 2,83 | 3,17 | 0,0042 | 2,79 | 3,10 | 0,0238 |
| TC5 | 2,97 | 3,34 | 0,0107 | 2,79 | 3,14 | 0,0011 |
| TC6 | 3,03 | 3,26 | 0,0046 | 2,83 | 3,07 | 0,0349 |

Bảng 9. Điểm trung bình, độ lệch chuẩn và giá trị t-test bài kiểm tra

| Trường THCS | Lớp | Số số | Trước dạy thực nghiệm | | | Sau dạy thực nghiệm | | | |
|--------------|-----|-------|------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| | | | Điểm trung bình (mean) | Độ lệch chuẩn (SD) | p_{t-test} độc lập | Điểm trung bình (mean) | Độ lệch chuẩn (SD) | p_{t-test} độc lập | Mức độ ảnh hưởng ES |
| Lê Văn Thịnh | TN1 | 35 | 8,40 | 0,85 | 0,29 | 8,71 | 0,89 | 0,0020 | 0,54 |
| | ĐC1 | 36 | 8,28 | 1,00 | | 8,06 | 1,20 | | |
| Chu Văn An | TN2 | 29 | 7,00 | 1,28 | 0,32 | 7,79 | 1,18 | 0,0048 | 0,76 |
| | ĐC2 | 31 | 6,84 | 1,42 | | 6,90 | 1,18 | | |

- Kết quả xử lý thống kê đánh giá NL THTN của HS và GV trong 2 trường ở Bảng 7, Bảng 8 cho thấy giá trị trung bình đánh giá mỗi tiêu chí sau bài TN2 đều cao hơn so với bài TN1, các giá trị p đều < 0,05, điều này chứng tỏ NL THTN của HS đều tăng lên ở các tiêu chí và sự tăng lên là có ý nghĩa thống kê, tức là do biện pháp tác động gây ra.

- Điểm trung bình các tiêu chí 4, 5, 6 ở thời điểm sau bài TN1 HS đạt được cao hơn điểm trung bình của các tiêu chí 1, 2, 3; tuy nhiên sau bài TN2 thì điểm trung bình của các tiêu chí thuộc 2 nhóm này lại khác nhau không nhiều. Điều này suy ra trước khi áp dụng biện pháp các tiêu chí 1, 2, 3 (TC1. Đề xuất vấn đề, đặt câu hỏi; TC2. Đưa ra phán đoán và xây dựng giả thuyết; TC3. Lập kế hoạch thực hiện) của HS kém hơn so với các tiêu chí 4, 5, 6 (TC4. Thực hiện kế hoạch, thu thập và lưu trữ dữ liệu; TC5. Phân tích, xử lý các dữ liệu và rút ra kết luận; TC6. Báo cáo kết quả thực hiện và thảo luận). Điều này cũng phản ánh đúng với thực tiễn sử dụng thí nghiệm dạy học môn Hóa học được một số nghiên cứu chỉ ra đó là GV chủ yếu sử dụng thí nghiệm bằng cách cung cấp cho HS tiến trình thí nghiệm chi tiết để HS thực hiện, thu thập dữ liệu và rút ra kết luận về tính chất của các chất hoặc để thực hành; rất hạn chế thực hiện các hoạt động cho HS tự đặt câu hỏi, xây dựng giả thuyết và lập kế hoạch thực hiện thí nghiệm [14]. Tuy nhiên, sự khác nhau không nhiều sau khi tác động cho thấy HS có thể thực hiện được các hoạt động đặt câu hỏi, xây dựng giả thuyết và lập kế hoạch thực hiện thí nghiệm khi được rèn các kỹ năng này, biện pháp tác động đã giúp HS phát triển được khá đồng đều các biểu hiện của NL THTN.

So sánh điểm các TC của NL THTN thông qua phiếu đánh giá của GV và phiếu tự đánh giá của HS ta thấy điểm trung bình các tiêu chí của NL THTN do GV đánh giá và HS tự đánh giá chênh lệch nhau không đáng kể. Đa số điểm HS tự đánh giá thông qua các TC cao hơn so với điểm GV đánh giá nhưng chênh lệch không nhiều. Như vậy dưới sự hướng dẫn của GV và các tiêu chí đưa ra rõ ràng, HS đã biết cách tự đánh giá NL THTN của bản thân một cách tương đối chính xác, điều đó sẽ giúp cho các em tự biết cách điều chỉnh sai sót và tiến bộ hơn ở các bài học tiếp theo.

Kết quả bài kiểm tra đánh giá theo yêu cầu cần đạt trước thực nghiệm sư phạm trình bày trong Bảng 9 cho thấy điểm trung bình cộng của lớp TN và lớp ĐC chênh lệch không đáng kể, giá trị $p_{t-test} > 0,05$ chứng tỏ sự khác nhau là không có ý nghĩa. Điều này đảm bảo trình độ của lớp TN và ĐC là tương đương nhau. Kết quả kiểm tra sau thực nghiệm sư phạm cho thấy: Điểm trung bình cộng của HS lớp TN cao hơn điểm trung bình cộng của HS lớp ĐC; Giá trị p_{t-test} độc lập của cả 2 trường THCS đều nhỏ hơn 0,05; Mức độ ảnh hưởng (ES) của cả 2 trường THCS đều nằm trong khoảng từ 0,50 đến 0,79. Kết quả này chứng tỏ điểm trung bình của lớp TN cao hơn lớp ĐC là có ý nghĩa hay do biện pháp thực hiện tác động, ảnh hưởng ở mức trung bình.

Như vậy việc vận dụng mô hình 5E vào trong dạy học, ngoài góp phần phát triển NL THTN theo kết quả phân tích ở trên còn có tác động nâng cao kết quả học tập của HS theo yêu cầu cần đạt trong chương trình môn học, kết quả này là cơ sở để tăng cường vận dụng mô hình 5E trong dạy học Chương trình môn Khoa học Tự nhiên.

3. Kết luận

Nghiên cứu này đã chứng minh hiệu quả của việc vận dụng mô hình 5E trong giảng dạy chủ đề “Acid - Base - pH - Oxide - Muối” - môn Khoa học Tự nhiên lớp 8, nhằm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh. Kết quả cho thấy, việc thiết kế hoạt động học tập theo các pha của mô hình 5E, đặc biệt là pha khám phá, không chỉ tăng cường tính chủ động và sáng tạo của học sinh mà còn giúp họ đạt được các tiêu chí của năng lực tìm hiểu tự nhiên một cách rõ ràng và hiệu quả.

Kế hoạch bài dạy minh họa được thiết kế đã được thực nghiệm, qua đó khẳng định tính khả thi và giá trị thực tiễn của cách tiếp cận này. Các kết quả đánh giá trước và sau thực nghiệm cho thấy sự cải thiện đáng kể về năng lực tìm hiểu tự nhiên và kết quả học tập của học sinh.

Nghiên cứu này đồng thời gợi mở hướng cho giáo viên trong việc lựa chọn và triển khai các phương pháp dạy học khám phá phù hợp với đặc điểm của học sinh. Các đề xuất không chỉ giới hạn ở chủ đề đã nghiên cứu mà còn có thể mở rộng sang nhiều nội dung khác trong môn Khoa học Tự nhiên, hỗ trợ giáo viên vượt qua khó khăn trong việc giảng dạy môn học này.

Hướng tiếp theo cho các nghiên cứu có thể tập trung vào việc phát triển công cụ và học liệu hỗ trợ dạy học khám phá, cũng như xây dựng nguồn tài liệu đáng tin cậy để nâng cao hiệu quả giáo dục và đáp ứng nhu cầu học tập của học sinh trong bối cảnh hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Smith J, (2020). Developing Competency-Based Education. *Journal of Educational Leadership*, 67(4), 233-245. Retrieved from SAGE Journals.
- [2] Best JW & Kahn JV, (1998). Research in Education. Retrieved December 20, 2017 from <http://ww2.odu.edu/~jritz/attachments/reined.pdf>.
- [3] Schwartz RS, Lederman JS & Enderle PJ, (2023). *Scientific inquiry literacy: The missing link on the continuum from science literacy to scientific literacy*. In Lederman NG, Zeidler DL & Lederman JS (Eds.), *Handbook of research on science education* (p. 749-782). Routledge.
- [4] Arnold JC, Boone WJ, Kremer K & Mayer J, (2018). Assessment of competencies in scientific inquiry through the application of Rasch measurement techniques. *Education Sciences*, 8(4),184. <https://doi.org/10.3390/educsci8040184>.
- [5] CC Giác, LD Bình & NTD Hằng, (2019). Xây dựng khung năng lực khoa học tự nhiên của học sinh Trung học cơ sở theo cách đánh giá của PISA. *Tạp chí Giáo dục*, 1(463), 25-29.
- [6] NT Hoà, (2019). Phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh THCS thông qua phương pháp bàn tay nặn bột trong dạy học Hoá học. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 64(9), 198-207.
- [7] LT Hung & NTP Vy, (2020). Đề xuất khung đánh giá năng lực khoa học tự nhiên cho HS lớp 6 trong môn Khoa học Tự nhiên theo Chương trình Giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Giáo dục*, (483), 44-49.

- [8] QM Hoà, (2021). Vận dụng mô hình dạy học 5E tổ chức dạy học mạch nội dung âm thanh phát triển năng lực khoa học tự nhiên cho học sinh THCS. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh*, 8(18), 1509-1523.
- [9] BNP Châu, ĐT Oanh & ĐTQ Mai, (2021), Vận dụng mô hình 5E trong dạy học môn Khoa học Tự nhiên nhằm phát triển năng lực tìm hiểu tự nhiên cho học sinh. *Hội thảo dạy học Hoá học và Khoa học Tự nhiên phát triển năng lực học sinh*, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
- [10] NT Loan, (2020). *Vận dụng chu trình kiến tạo 5E vào dạy học một số chủ đề Toán cho sinh viên khối Trường Cao đẳng Kinh tế - Kỹ thuật*. Luận án Tiến sĩ Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên, Thái Nguyên.
- [11] Atkin JM & Karplus R, 1962. Exploration or invention? *The Science Teacher*, 29(5), 45-51.
- [12] Bộ Giáo dục & Đào tạo, (2018). Chương trình Giáo dục phổ thông môn Khoa học Tự nhiên ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26 tháng 12 năm 2018 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục & Đào tạo, Hà Nội.
- [13] Baur A, Schiffli I & Baumgartner-Hirscher NH, (2022). *Differentiation in inquiry-based learning: A differentiation tool with a focus on experimentation*, Elsevier.
- [14] PT Bình, NB Ngân & VT 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*, 66(4E), 158-170. Doi: 10.18173/2354-1075.2021-0197.