

BUILDING AND USING DIGITAL LEARNING MATERIALS TO DEVELOP STUDENTS' SELF-STUDY COMPETENCE THROUGH THE TOPIC: "HYDROCARBON - CHEMISTRY Grade 11"

Dao Viet Hung¹, Nguyen Mau Duc^{2*}, Nguyen Van Kiet³

¹TNU - University of Agriculture and Forestry

²Hanoi University of Education, ³Cantho University of Technology

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	10/7/2024	Currently, the application of Information and Communication Technology (ICT) in teaching is an inevitable and necessary trend. ICT supports educators in implementing digital transformation in the field of education, improving teaching methods, teaching forms, and assessment to build an intelligent educational ecosystem. This study presents the development and use of digital learning materials in teaching the topic "Hydrocarbon" to develop students' self-learning capacity. The author has researched the theoretical foundation of the self-learning capacity framework, self-learning capacity assessment tools, the process of constructing multiple-choice questions, and experimental videos. The Isring Suite software was used to digitize learning materials and upload them to the website: http://nghiepvusupham.com to facilitate teachers and students in accessing information. We conducted pedagogical experiments on two classes at Vietnam - Poland High School and Nguyen Quoc Trinh High School in Hanoi. The results of the pedagogical experiment showed that the scores of self-learning capacity based on students' self-assessment sheets increased between before and after the experiment. Most students liked using the designed digital learning materials, felt they made progress, became more proficient in performing learning tasks, and wished to continue using digital materials in other lessons of the high school chemistry curriculum.
Revised:	25/9/2024	
Published:	25/9/2024	
KEYWORDS		
Digital learning materials		
Self-learning capacity		
Hydrocarbon		
Isring Suite		
Chemistry 11		

XÂY DỰNG VÀ SỬ DỤNG HỌC LIỆU SỐ NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TỰ HỌC CHO HỌC SINH QUA CHỦ ĐỀ: "HYDROCARBON - HÓA HỌC 11"

Đào Việt Hùng¹, Nguyễn Mậu Đức^{2*}, Nguyễn Văn Kiệt³

¹Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên, ²Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

³Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	10/7/2024	Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) trong dạy học đang là xu thế tất yếu và cần thiết. ICT hỗ trợ các nhà giáo dục thực hiện quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục, cải tiến phương pháp giảng dạy, hình thức giảng dạy và đánh giá nhằm xây dựng hệ sinh thái giáo dục thông minh. Nghiên cứu này trình bày việc xây dựng và sử dụng học liệu số trong dạy học chủ đề "Hydrocarbon" nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. Tác giả đã nghiên cứu hệ thống cơ sở lý luận về khung năng lực tự học, công cụ đánh giá năng lực tự học, quy trình xây dựng câu hỏi trắc nghiệm, video thí nghiệm. Phần mềm Isring Suite được sử dụng để số hóa các học liệu đưa lên website: http://nghiepvusupham.com nhằm giúp giáo viên và học sinh thuận lợi hơn trong việc tra cứu. Chúng tôi đã thực nghiệm sư phạm trên 02 lớp học tại trường Trung học phổ thông Việt Nam - Ba Lan và trường Trung học phổ thông Nguyễn Quốc Trinh - Hà Nội. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy điểm các tiêu chí của năng lực tự học dựa trên phiếu tự đánh giá của học sinh đều có sự tăng lên giữa trước và sau khi dạy thực nghiệm. Hầu hết học sinh thích sử dụng học liệu số đã thiết kế, thấy mình tiến bộ hơn trước, khá thành thạo trong việc thực hiện các nhiệm vụ học tập và mong muốn được tiếp tục sử dụng học liệu điện tử ở các bài học khác của chương trình Hóa học Trung học phổ thông.
Ngày hoàn thiện:	25/9/2024	
Ngày đăng:	25/9/2024	
TỪ KHÓA		
Học liệu số		
Năng lực tự học		
Hydrocarbon		
Isring suite		
Hóa học 11		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8398>

* Corresponding author. Email: nmduc@hnue.edu.vn

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay, việc sử dụng học liệu số trong quá trình dạy học là vô cùng cần thiết [1]-[3]. Học liệu số có thể được truy cập ở mọi lúc, mọi nơi và xem lại nhiều lần. Học liệu số giúp khắc phục những hạn chế về thời gian và không gian trong quá trình dạy học, từ đó nâng cao hiệu quả của khóa học [4]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng học liệu số nếu được sử dụng phù hợp sẽ ảnh hưởng tích cực đến việc phát triển năng lực của học sinh (HS). Thêm vào đó, học liệu số có thể được sử dụng trong nhiều mô hình dạy học khác nhau như dạy học kết hợp, lớp học đảo ngược, dạy học dự án,... [5] - [7]. Học liệu số có nhiều dạng khác nhau, bao gồm: sách giáo khoa điện tử, tài liệu tham khảo điện tử, bài kiểm tra đánh giá điện tử, bản trình chiếu, các tệp âm thanh, hình ảnh và video,... [8], [4]. Chính bởi sự đa dạng này, việc sử dụng học liệu số trong quá trình dạy học cần một số điều kiện và tuân thủ một số nguyên tắc nhất định [1], [9].

Năng lực tự học (TH) là một trong các năng lực quan trọng cần được quan tâm và phát triển cho HS [10] - [12]. Năng lực tự học có thể được hình thành và phát triển trong quá trình dạy học sử dụng học liệu số [5], [7], [11]. Sử dụng học liệu số trong mô hình lớp học đảo ngược không chỉ giúp phát triển năng lực tự học của HS mà còn làm tăng mức chủ động và sáng tạo của HS [13]. Mai Xuân Đào và Phan Đồng Châu Thủy cho rằng việc sử dụng mô hình lớp học đảo ngược để phát triển năng lực tự học của HS sẽ phát huy hiệu quả tốt nhất nếu nguồn học liệu số có sự đa dạng về nội dung lẫn hình thức; quy trình dạy học có sự phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất của nhà trường [6]. Nhìn chung, việc nghiên cứu sử dụng học liệu số trong hoạt động dạy học nhằm phát triển năng lực tự học của HS là cần thiết, phù hợp với bối cảnh hiện nay.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày hệ thống lý luận về việc sử dụng học liệu số nhằm phát triển năng lực tự học của HS; đồng thời, xây dựng và sử dụng các học liệu số thuộc chương “Hydrocarbon – Hóa học 11”. Kết quả thực nghiệm sư phạm chỉ ra rằng việc sử dụng học liệu số trong hoạt động dạy học có ảnh hưởng tích cực đến năng lực tự học của HS.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu tài liệu được sử dụng để tìm hiểu cơ sở lý luận về năng lực tự học của HS, đề xuất cách xây dựng và sử dụng các học liệu số nhằm phát triển năng lực tự học cho HS.

Phương pháp chuyên gia: Xin ý kiến các chuyên gia là những giáo viên (GV) đang giảng dạy môn Hóa học tại trường trung học phổ thông về hình thức và nội dung của các học liệu số.

Phương pháp thực nghiệm: Chúng tôi tiến hành thực nghiệm sư phạm tại trường THPT Việt Nam - Ba Lan và trường THPT Nguyễn Quốc Trinh - Hà Nội. Mỗi trường chọn 01 lớp đối chứng (ĐC) và 01 lớp thực nghiệm (TN) (2 lớp này có sự tương đương về tỷ lệ HS giỏi, khá và trung bình). Đối tượng thực nghiệm sư phạm là HS lớp 11, lựa chọn cặp lớp học làm TN và ĐC mà HS trong lớp có sự tương đương về sĩ số và trình độ chung của HS trong lớp (Bảng 1). Biểu hiện năng lực tự học của HS được GV quan sát và đánh giá thông qua phiếu đánh giá (Hình 7) trước, trong và sau thực nghiệm.

Bảng 1. Thông tin về lớp thực nghiệm và lớp đối chứng

Trường	Lớp TN		Lớp ĐC	
	Lớp	Sĩ số	Lớp	Sĩ số
THPT Việt Nam – Ba Lan	11A3	43	11B2	44
THPT Nguyễn Quốc Trinh	11A1	44	11A3	42

3. Nội dung

3.1. Cơ sở lý luận

3.1.1. Năng lực tự học

Năng lực (competence) là khả năng của một người có thể hoàn thành tốt một công việc nào đó. Năng lực tự học (self-study competence) là sự bao hàm cả cách học, kỹ năng học và nội dung học, là sự tích hợp tổng thể cách học và kỹ năng tác động đến nội dung trong hàng loạt tình huống

- vấn đề khác nhau [14]. Người học có năng lực tự học tốt sẽ chủ động, có tính độc lập và tinh thần trách nhiệm cao vì học tự thực hiện quá trình học tập, tự tìm hiểu vấn đề, chiếm lĩnh kiến thức dưới sự hướng dẫn của GV [15]. Hiện nay, quá trình chuyển đổi số và hội nhập toàn cầu hiện nay đòi hỏi các nhà giáo dục quan tâm và phát triển năng lực tự học cho mỗi người học. Có thể nói rằng, năng lực tự học là năng lực quan trọng cần được phát triển để học sinh có thể thích ứng với những thay đổi không ngừng của cuộc sống, hòa nhập với thế giới công nghệ và không ngừng học tập nâng cao trình độ [13].

Theo Nguyễn Văn Kiệt, Nguyễn Mậu Đức và Phạm Thị Thùy Linh, khung năng lực tự học của sinh viên trong mô hình học tập kết hợp bao gồm tám tiêu chí, cụ thể là: Xác định mục tiêu và nội dung cần TH; xác định phương pháp và phương tiện tự học; xác định thời gian TH và dự kiến kết quả; thu thập, tìm kiếm nguồn thông tin tự học; phân tích và xử lý thông tin đã tìm kiếm; vận dụng kiến thức, kĩ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập; đánh giá kết quả TH theo thang đánh giá nhiệm vụ; khắc phục sai sót, hạn chế và tự điều chỉnh cách học của bản thân [13]. Còn theo Nguyễn Xuân Trường, Huỳnh Gia Bảo và Nguyễn Thị Thùy Lan, cấu trúc năng lực tự học của SV trong dạy học dự án là xây dựng kế hoạch tự học, thực hiện kế hoạch, kiểm tra – đánh giá [16]. Đây là những cơ sở khoa học quan trọng cho việc xây dựng khung năng lực tự học của HS trong quá trình sử dụng học liệu số trong nghiên cứu này.

3.1.2. Khái niệm và lợi ích của học liệu số trong hoạt động dạy học

Theo Bộ GD&ĐT: “Học liệu số là các tài liệu học tập được số hóa theo một kiến trúc định dạng và kịch bản nhất định, được lưu trữ trên các thiết bị điện tử như CD, USB, máy tính, mạng máy tính nhằm phục vụ cho việc dạy và học. Dạng thức số hóa có thể là văn bản (text), bảng dữ liệu, âm thanh, hình ảnh, video, phần mềm máy tính và hỗn hợp các dạng thức nói trên” [14]. Có thể hiểu rằng học liệu số là các tài liệu học tập được số hoá theo cấu trúc, định dạng và được lưu trữ nhằm phục vụ việc dạy và học qua các thiết bị điện tử.

Theo Trịnh Lê Hồng Phương, học liệu số đóng vai trò quan trọng giúp phát triển năng lực tự học cho HS. Ngoài ra, việc sử dụng học liệu số cũng hỗ trợ GV rất nhiều trong việc xây dựng và sử dụng nguồn học liệu phù hợp với HS của mình, quản lý lớp học, theo dõi và đánh giá năng lực HS [4]. Hình 1 và Hình 2 lần lượt trình bày những lợi ích của học liệu số đối với HS và đối với GV trong quá trình dạy học.



Hình 1. Vai trò của học liệu số đối với HS



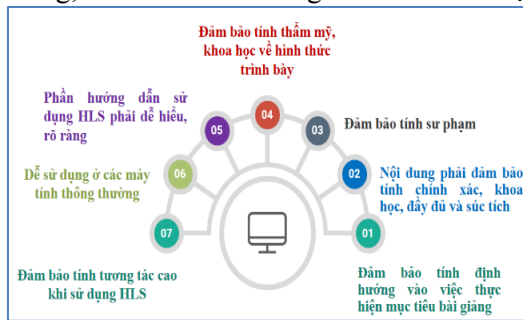
Hình 2. Vai trò của học liệu số đối với HS

Tuy nhiên, việc sử dụng học liệu số trong quá trình dạy học cũng tồn tại một số hạn chế nhất định mà GV cần lưu ý. Quá trình truy cập và sử dụng học liệu số thường đòi hỏi người học phải truy cập Internet. Quá trình học tập thông qua học liệu số phụ thuộc rất nhiều vào đường truyền Internet và thiết bị truy cập. Ngoài ra, quá trình học tập trên môi trường Internet, người học dễ bị phân tâm bởi nhiều yếu tố khác như là mạng xã hội, để quá trình học tập thông qua học liệu số thực sự hiệu quả, người học phải có năng lực tự học và có kỹ năng quản lý thời gian của chính bản thân mình.

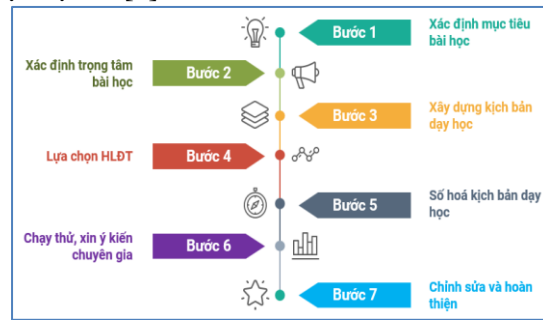
Để xây dựng học liệu số, một số phần mềm ứng dụng có thể sử dụng bao gồm: Adobe Flash CS6 Professional, iSpringSuite 11, Microsoft PowerPoint 2019, Canva,... Một số ứng dụng giúp quản lý học liệu số và quản lý lớp học trực tuyến bao gồm: Google Classrooms, Microsoft Teams, Moodle,... Trong nghiên cứu này, phần mềm iSpring Suite 11 và website nhiepvusupham.com được sử dụng cho việc xây dựng học liệu số và quản lý lớp học trực tuyến.

3.1.3. Nguyên tắc xây dựng học liệu số phát triển năng lực tự học của HS

Việc xây dựng học liệu số cần tuân thủ một số quy tắc nhất định. Theo Trịnh Lê Hồng Phương, có bảy nguyên tắc cần lưu ý khi xây dựng học liệu số (Hình 3), bao gồm: Đảm bảo tính định hướng vào mục tiêu bài giảng; Nội dung phải đảm bảo tính chính xác, khoa học, đầy đủ và súc tích; Đảm bảo tính sư phạm; Đảm bảo tính khoa học và thẩm mỹ về hình thức trình bày; Phần hướng dẫn sử dụng học liệu số phải dễ hiểu và rõ ràng; Dễ dàng sử dụng ở các máy tính thông thường; Đảm bảo tính tương tác cao khi sử dụng học liệu số [4].



Hình 3. Nguyên tắc xây dựng học liệu số



Hình 4. Quy trình xây dựng học liệu số

3.1.4. Quy trình xây dựng học liệu số phát triển năng lực tự học của HS

Trong nghiên cứu này, quy trình xây dựng học liệu số nhằm phát triển năng lực tự học của HS được thực hiện qua bảy bước và được trình bày tóm gọn ở Hình 4.

Theo đó, các bước thực hiện cụ thể như sau:

Bước 1: Xác định mục tiêu bài học: Việc đầu tiên cần làm khi xây dựng học liệu số là phải xác định được mục tiêu của bài học, tức là phải xác định được sau khi học xong bài học này, HS sẽ đạt được những gì về năng lực, phẩm chất. Mục tiêu bài học cần bám sát yêu cầu cần đạt trong chương trình Giáo dục trung học phổ thông môn Hóa học.

Bước 2: Xác định trọng tâm và kiến thức cơ bản: GV cần bám sát yêu cầu cần đạt và nội dung sách giáo khoa. Ngoài ra, GV cũng có thể mở rộng, nâng cao thông qua việc tham khảo thêm tài liệu tham khảo chuyên ngành.

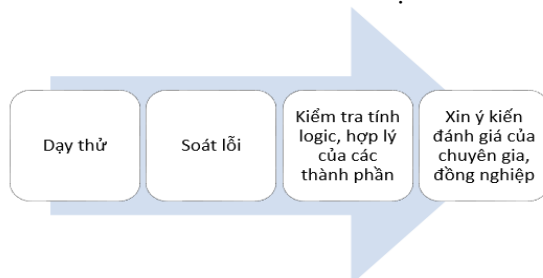
Bước 3: Xây dựng kịch bản dạy học: GV tiến hành xây dựng kế hoạch bài dạy và chi tiết hóa thành kịch bản dạy học.

Bước 4: Lựa chọn tư liệu cần thiết cho từng hoạt động: Dựa vào đặc điểm, nội dung của mỗi hoạt động, GV xây dựng hoặc tìm kiếm, tổng hợp và chọn ra tư liệu phù hợp bao gồm: video, hình ảnh, hoạt cảnh,

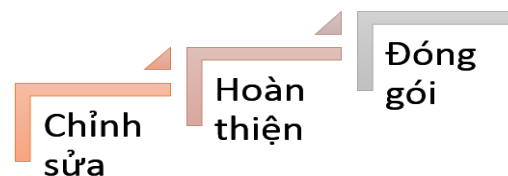
Bước 5: Số hóa kịch bản dạy học: GV thực hiện lựa chọn phần mềm công cụ phù hợp với điều kiện của bản thân và mục tiêu của quá trình dạy học. Từ đó, GV thực hiện số hóa các nội dung thành học liệu số.

Bước 6: Chạy thử, xin ý kiến chuyên gia: Quá trình chạy thử và xin ý kiến chuyên gia và các đồng nghiệp được trình bày tóm tắt ở Hình 5.

Bước 7: Chính sửa và hoàn thiện



Hình 5. Quá trình chạy thử và xin ý kiến chuyên gia



Hình 6. Chính sửa và hoàn thiện học liệu số

3.1.5. Thang đo và công cụ đánh giá năng lực tự học

Trên cơ sở nghiên cứu và phân tích các năng lực thành phần của năng lực tự học được nêu ra trong Chương trình Giáo dục phổ thông tổng thể [14], kết hợp với việc tham khảo khung năng lực được đề xuất trong các nghiên cứu [13], [16], khung năng lực tự học của HS trong quá trình dạy học có sử dụng học liệu số được tác giả đề xuất và sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm 08 năng lực thành phần, mỗi năng lực có 03 mức độ biểu hiện khác nhau (Bảng 2).

Bảng 2. Khung năng lực tự học của HS trong quá trình dạy học có sử dụng học liệu số

Tiêu chí đánh giá	Mức độ		
	Mức độ 1 (1 điểm)	Mức độ 2 (2 điểm)	Mức độ 3 (3 điểm)
1. Xác định mục tiêu và nội dung tự học	Xác định được mục tiêu, nội dung cần tự học tự học thông qua nhiệm vụ học tập nhưng chưa chính xác.	Xác định được mục tiêu, nội dung và mức độ cần đạt của từng nội dung trong học liệu số nhưng chưa đầy đủ.	Xác định được mục tiêu, nội dung tự học thông qua nhiệm vụ học tập chính xác và đầy đủ.
2. Xác định phương pháp và phương tiện tự học	Chưa xác định được cách tự học qua học liệu số được cung cấp.	Xác định chưa phù hợp cách thức tự học với học liệu số đã được cung cấp với nội dung tự học.	Xác định phù hợp cách thức tự học qua học liệu số đã được cung cấp với nội dung tự học.
3. Xác định thời gian tự học và dự kiến kết quả	Xác định thời gian tự học chưa hợp lý, chưa dự kiến được kết quả đạt được.	Xác định được thời gian cho mỗi hoạt động tự học hợp lý và chưa dự kiến được kết quả đạt được.	Xác định được thời gian cho mỗi hoạt động tự học một cách rõ ràng, hợp lý và dự kiến kết quả đạt được.
4. Thu thập/ Tìm kiếm nguồn thông tin tự học	Thu thập/ Tìm kiếm được nguồn tự học chưa chính xác và không phù hợp với nội dung tự học.	Thu thập/ Tìm kiếm thông tin chính xác, phù hợp với nội dung tự học nhưng chưa đầy đủ.	Thu thập/ Tìm kiếm được nguồn thông tin tự học phù hợp, chính xác và đầy đủ.
5. Phân tích và xử lý thông tin đã tìm kiếm	Nghe, hiểu nội dung học liệu số, hiểu thông tin nhưng chưa phân tích, xử lý để kết luận.	Nghe, hiểu nội dung học liệu số, hiểu thông tin, biết phân tích, xử lý nhưng chưa biết kết luận.	Nghe, hiểu nội dung học liệu số, hiểu thông tin, biết phân tích, xử lý từ đó rút ra kết luận.
6. Vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập.	Vận dụng được kiến thức, kỹ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập nhưng chưa chính xác.	Vận dụng được kiến thức, kỹ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập chính xác nhưng chưa đầy đủ.	Vận dụng được kiến thức, kỹ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập chính xác và đầy đủ.
7. Đánh giá kết quả tự học theo thang đánh giá và chuẩn kiến thức, kỹ năng cần đạt	Đánh giá chưa chính xác kết quả tự học theo thang đánh giá năng lực tự học và chuẩn kiến thức kỹ năng.	Đánh giá chính xác nhưng chưa đầy đủ kết quả tự học theo thang đánh giá năng lực tự học và chuẩn kiến thức, kỹ năng.	Đánh giá chính xác và đầy đủ kết quả tự học theo thang đánh giá năng lực tự học và chuẩn kiến thức, kỹ năng.
8. Điều chỉnh và rút ra bài học kinh nghiệm cho nhiệm vụ tự học tiếp theo	Chưa có phương án điều chỉnh tự học phù hợp.	Có phương án điều chỉnh tự học phù hợp nhưng chưa rút ra bài học kinh nghiệm.	Có phương án hợp lý điều chỉnh tự học và rút ra bài học kinh nghiệm.

Trên cơ sở đó, GV có thể đánh giá mức độ đạt được của từng tiêu chí qua việc quan sát, thu thập các minh chứng dựa trên các căn cứ đánh giá, kết quả thực hiện nhiệm vụ tự học (phiếu đánh giá tự học, kết quả bài test online) của HS. Phiếu đánh giá (Hình 7) được GV thực hiện để đánh giá và theo dõi năng lực tự học của từng HS.

PHIẾU ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TỰ HỌC CỦA HỌC SINH						
Tên HS:						
Lớp:						
Trường:						
Đánh giá NLTH dựa trên mỗi tiêu chí với các mức độ tương ứng với điểm số đạt được: Mức 1: 1 điểm, Mức 2: 2 điểm, Mức 3: 3 điểm.						
STT	Tiêu chí	Mức độ				
		Mức 1	Mức 2	Mức 3	TTN	STN
1	Xác định mục tiêu và nội dung cần TH					
2	Xác định phương pháp và phương tiện TH					
3	Xác định thời gian TH và dự kiến kết quả					
4	Thu thập/ Tìm kiếm nguồn thông tin TH					
5	Phân tích và xử lý thông tin đã tìm kiếm					
6	Vận dụng kiến thức, kỹ năng để giải quyết tình huống/ nhiệm vụ học tập.					
7	Đánh giá kết quả TH theo thang đánh giá NLTH và chuẩn kiến thức, kỹ năng					
8	Điều chỉnh và rút ra bài học kinh nghiệm cho nhiệm vụ TH tiếp theo					

Hình 7. Phiếu đánh giá năng lực tự học của HS

3.2. Kết quả xây dựng học liệu số

Trong nghiên cứu này, chúng tôi xây dựng học liệu số thuộc chủ đề: “Hydrocarbon - Hóa học lớp 11” nhằm phục vụ quá trình tự học của HS. Hệ thống các video thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Hóa học, Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Câu hỏi trắc nghiệm, câu hỏi tự luận và hệ thống các bài kiểm tra được xây dựng trên phần mềm Microsoft Word 2019 và được số hóa bởi phần mềm iSring Suite 11. Website nghepvusunpham.com được sử dụng để quản lý các học liệu số và quản lý quá trình tự học của HS.

3.2.1. Video thí nghiệm

Chúng tôi đã xây dựng được hệ thống video thí nghiệm hoá học thuộc chủ đề: “Hydrocarbon”, bao gồm 3 video thí nghiệm phần Alkane, 5 video thí nghiệm phần Hydrocarbon không no và 3 video thí nghiệm phần Arene (Hydrocarbon thơm) (Bảng 3).

Bảng 3. Danh mục các video thí nghiệm trong nghiên cứu

STT	Nội dung	Tên thí nghiệm	Mã QR
1		Thí nghiệm hexane tác dụng với dung dịch KMnO_4 .	
2	Alkane	Thí nghiệm bromine hoá hexane.	
3		Thí nghiệm phản ứng đốt cháy hexane.	

STT	Nội dung	Tên thí nghiệm	Mã QR
4		Thí nghiệm điều chế và thử tính chất hoá học của ethylene: tác dụng với dung dịch KMnO_4 , dung dịch Br_2 và phản ứng đốt cháy.	
5		Thí nghiệm điều chế acetylene và acetylene tác dụng với dung dịch KMnO_4 .	
6	Hydrocarbon không no	Thí nghiệm acetylene tác dụng với dung dịch bromine.	
7		Thí nghiệm acetylene tác dụng với dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$.	
8		Thí nghiệm phản ứng đốt cháy acetylene.	
9		Thí nghiệm: phản ứng nitro hoá benzene.	
10	Arene (Hydrocarbon thơm)	Thí nghiệm: phản ứng cộng chlorine vào benzene.	
11		Thí nghiệm: phản ứng oxi hoá benzene và toluene bằng dung dịch bromine và dung dịch KMnO_4 .	

3.2.2. Câu hỏi trắc nghiệm và tự luận

Chúng tôi đã xây dựng được 75 câu hỏi trắc nghiệm khách quan thuộc các nội dung: alkane (25 câu), hydrocarbon không no (25 câu) và hydrocarbon thơm (25 câu) và 40 câu hỏi tự luận thuộc các nội dung này. Ngoài ra, ba bài kiểm tra thuộc các nội dung này cũng được xây dựng và số hóa thông qua phần mềm iSring Suite 11 (Bảng 4).

Bảng 4. Danh mục các bài kiểm tra thuộc chủ đề hydrocarbon

STT	Nội dung	Mã QR
1	Alkane	
2	Hydrocarbon không no	
3	Arene (Hydrocarbon thơm)	

3.3. Minh họa kế hoạch bài dạy có sử dụng học liệu số nhằm phát triển năng lực tự học cho HS

3.3.1. Mục tiêu

- Về năng lực: Phát triển năng lực hóa học (năng lực nhận thức hóa học, năng lực tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ hóa học, năng lực vận dụng kiến thức kĩ năng) và năng lực chung (năng lực tự học, năng lực giao tiếp và hợp tác, năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo) cho HS.

- Về phẩm chất: Phát triển các phẩm chất: trung thực, trách nhiệm và chăm chỉ cho HS.

3.3.2. Thiết bị và học liệu

- Tư liệu dạy học: Phiếu theo dõi thí nghiệm, Phiếu học tập số 1, bộ câu hỏi trò chơi ô chữ. Sách giáo khoa, giấy A0, bút màu, slide giảng, máy chiếu

- Video thí nghiệm kiểm chứng tính chất hóa học của alkane: hexane tác dụng với dung dịch KMnO_4 , dung dịch Br_2 và phản ứng đốt cháy hexane.

3.3.3. Tiến trình dạy học

Tiến trình dạy học được trình bày tóm tắt ở Bảng 5.

Bảng 5. Tiến trình dạy học

Hoạt động học	Nội dung dạy	Phương pháp dạy học	Phương pháp và công cụ đánh giá
Hoạt động 1: Khởi động (5 phút)	Tham gia trò chơi ô chữ để ôn lại kiến thức liên quan đã biết	Phương pháp: Đàm thoại.	Sản phẩm Kết quả trò chơi ô chữ.
2.1. Tìm hiểu khái niệm và danh pháp và đồng phân alkane (13 phút)	Tìm hiểu khái niệm, danh pháp, đồng phân alkane thông qua các câu hỏi.	Phương pháp thuyết trình đàm thoại. Kỹ thuật công não.	Câu trả lời của HS.
2.2. Nghiên cứu đặc điểm cấu tạo và tính chất vật lý của alkane (7 phút)	Nghiên cứu về đặc điểm cấu tạo và tính chất vật lý của alkane thông qua thí nghiệm.	Phương pháp thuyết trình nêu vấn đề. Phương pháp trực quan. Phương pháp đàm thoại.	Phiếu học tập số 1.
Hoạt động 2: hình thành kiến thức mới	HS biết và có thể thực hiện được 1 số phản ứng tiêu biểu của alkane: cho hexane vào dung dịch thuốc tím, cho hexane tương tác với nước bromine ở nhiệt độ thường và khi đun nóng (hoặc chiếu sáng), đốt cháy hexane.	Phương pháp thuyết trình đàm thoại. Kỹ thuật công não, sử dụng phương tiện trực quan.	Phiếu theo dõi thí nghiệm. Câu trả lời của HS.
2.3. Nghiên cứu tính chất hóa học của alkane (20 phút)			
2.4. Tìm hiểu ứng dụng và cách điều chế alkane (12 phút)	Củng cố kiến thức về ứng dụng của alkane và tìm hiểu về cách điều chế alkane.	Phương pháp thuyết trình - đàm thoại. Kỹ thuật: công não, sử dụng phương tiện trực quan.	Câu trả lời của HS. Sơ đồ tư duy. Báo cáo của HS.
2.5. Tìm hiểu vấn đề ô nhiễm không khí do phương tiện giao thông (15 phút)	HS trình bày được nguyên nhân và các biện pháp gây ra ô nhiễm không khí do phương tiện giao thông.	Phương pháp thuyết trình - đàm thoại. Kỹ thuật đóng vai.	Bài trình bày của HS.
Hoạt động 3: Luyện tập (15 phút)	Củng cố, ôn tập lại cho học sinh bằng trò chơi.	Phương pháp đàm thoại. Phương pháp sử dụng bài tập hóa học.	Câu trả lời của HS.
Hoạt động 4: Vận dụng (3 phút)	Cho HS vận dụng kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề trong thực tế.	Dạy học dự án	Poster của HS

3.4. Kết quả thực nghiệm sư phạm

Trước thực nghiệm, HS các lớp tự tìm hiểu bài mới và hoàn thành bài kiểm tra, sau đó GV thống kê và xử lý kết quả, đánh giá năng lực tự học của HS. Trong quá trình thực nghiệm, GV sử dụng học liệu số tại website nghepvusunupham.com để tiến hành dạy thực nghiệm, sau đó hoàn thành bài kiểm tra trên website. Sau thực nghiệm, GV tiến hành đánh giá năng lực tự học bằng cách yêu cầu HS tự tìm hiểu bài mới ở nhà và hoàn thành bài kiểm tra trên website.

Kết quả đánh giá năng lực tự học của HS do GV thực hiện được trình bày ở Bảng 6. Theo kết quả này, điểm các tiêu chí của năng lực tự học dựa trên phiếu đánh giá của GV đều có sự tăng lên giữa trước TN và sau TN. Đặc biệt, giữa các lần khảo sát số lượng năng lực đạt mức 1 giảm đáng kể và có sự tăng mạnh mẽ của mức 3. Kết quả này đã cho thấy hiệu quả của việc sử dụng học liệu số trong dạy học chủ đề hydrocarbon nhằm phát triển năng lực cho HS.

Bảng 6. Kết quả đánh giá năng lực tự học của HS

Tiêu chí	Trước TN				Sau TN lần 1				Sau TN lần 2			
	Số lượng HS đạt điểm			Điểm TB	Số lượng HS đạt điểm			Điểm TB	Số lượng HS đạt điểm			Điểm TB
	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
TC1	33	38	16	1,8	21	42	24	2,03	10	42	35	2,29
TC2	33	39	15	1,79	20	39	28	2,09	9	45	33	2,28
TC3	32	41	14	1,79	20	43	24	2,05	8	44	35	2,31
TC4	34	39	14	1,77	22	32	33	2,13	13	40	34	2,24
TC5	33	38	16	1,80	23	40	25	2,01	13	44	30	2,20
TC6	34	39	14	1,77	21	42	25	2,03	11	42	35	2,28
TC7	29	41	17	1,86	16	43	28	2,14	13	47	27	2,16
TC8	35	40	12	1,74	14	45	27	2,14	13	43	31	2,21
	X			1,79	X			2,08	X			2,05
	Độ lệch chuẩn			0,716	Độ lệch chuẩn			0,674	Độ lệch chuẩn			0,668
	Phép kiểm chứng t-test độc lập p								$1,038.10^{-12}$			
	Mức độ ảnh hưởng ES								0,65			

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng và sử dụng học liệu số thuộc chủ đề: “Hydrocarbon – Hóa học 11”. Hệ thống các video thí nghiệm, câu hỏi trắc nghiệm và tự luận, các bài kiểm tra được số hóa tại website nghiepvusupham.com. Kết quả thực nghiệm sư phạm cho thấy việc sử dụng học liệu số có ảnh hưởng tích cực đến việc phát triển năng lực tự học cho HS. Để phát huy hiệu quả của học liệu số, GV cần đầu tư xây dựng nguồn học liệu phong phú, yêu cầu HS chuẩn bị các điều kiện tối thiểu nhất để truy cập và sử dụng học liệu phục vụ quá trình học tập, đa dạng nhằm kích thích tinh thần tự học của HS. Đồng thời, GV nên mở rộng sử dụng học liệu số trong quá trình dạy học các chủ đề khác nhằm đẩy mạnh phong trào tự học của các HS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. T. H. Tran and L. H. Nguyen, "Developing an e-learning material system for fostering students' competency in environmental protection education through the interactive website at universities of education," *Vietnam Journal of Educational Sciences*, vol. 13, pp. 12-17, January 2019.
- [2] T. T. T. Pham, *Developing digital learning resources and digital reference services to meet the requirements of university education innovation*, Hanoi University of Culture, 2021.
- [3] Q. V. Pham, T. C. Truong, V. K. Ly, and D. T. T. Hoang, "Digital transformation model for teaching – learning activities in vocational training," *Scientific Journal of Ha Long University*, vol. 05, pp. 96-103, November 2022.
- [4] L. H. P. Trinh, "Building electronic learning materials support the teaching and learning of some content Chemistry in high school," *Ho Chi Minh University of Education Journal of Science*, vol. 37, pp. 156-166, 2012.
- [5] T. T. Duong, T. Q. Ha, and T. T. L. Pham, "Digital transformation in higher education: an integrative review approach," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 226, no. 09, pp. 139-146, 2021.
- [6] X. D. Mai and D. C. T. Phan, "Building and using e-learning materials based," *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, vol. 17, no. 8, pp. 1421-1429, 2020.
- [7] H. P. Mai, V. T. Ho, T. T. Phan, T. P. U. Pham, and T. M. D. Nguyen, "Building and using e-learning materials support teaching “Momentum” in 10th grade physics with flipped classroom," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 229, no. 01/S, pp. 197-206, 2024.
- [8] T. L. T. Tran and T. N. Bui, "Regarding the design and building electronic materials in service of online training," *Science, Hanoi Open University Journal of Science*, vol. 63, pp. 1-7, January 2020.
- [9] T. T. H. Phan, T. K. T. Nguyen, and M. T. Nguyen, "Building and using digital learning materials in teaching the content "growth and development in living things" - Natural Science 7," *Vietnam Journal of Education*, vol. 24, no. 6, pp. 28-34, 2024.
- [10] Q. L. Trinh, "Developing self-study competence for students in the Vietnamese context," *Cantho University Journal of Science*, vol. 10, pp. 169-175, 2008.

-
- [11] M. T. Nguyen, "The impact of e-learning materials on self-learning and self-fostering for the professional development of primary school teachers," *Vietnam Journal of Educational Science*, vol. 01/2021, pp. 109-114, 2021.
- [12] N. Q. A. Nguyen, "Management measures for the use of electronic learning materials in eaching at public secondary schools in Binh Thanh district, Ho Chi Minh city," *Journal of Educational Management Science*, vol. 11/2023, pp. 94-101, 2023.
- [13] M. D. Nguyen, V. K. Nguyen, and T. T. L. Pham, "Applying the "Flipped Classroom" model in teaching the chapter: "Alkali Metals, Alkaline Earth Metals and Aluminum (Chemistry Grade 12)" to develop students' self-study competence," *Vietnam Journal of Education*, vol. 23, no. 7, pp. 94-99, 2023.
- [14] Ministry of Education and Training, "Circular No. 11/2018/TT-BGDDT of the Ministry of Education and Training: Promulgating Criteria to identify specialized goods that directly serve education," 2018.
- [15] T. V. Mai and T. T. H. Phan, "Developing students' self - study to meet educational innovation requirements," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 228, no. 12, pp. 166-173, 2023.
- [16] G. B. Hoang, T. K. L. Ngo, and T. T. L. Nguyen, "Designing self-study activities based on project teaching in teaching General Chemistry to develop self-study capacity for students at medical colleges," *Vietnam Journal of Educational Sciences*, vol. 19, pp. 19-23, July 2019.