

THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG WEB HỌC LIỆU SỐ THEO MÔ HÌNH HỌC VI MÔ NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TỰ HỌC CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG” (HÓA HỌC 10)

Phạm Kim Vàng¹,
Nguyễn Thị Hiền²,
Bùi Đình Đạt¹,
Hoàng Ngọc Oanh¹,
Nguyễn Thị Diễm Hằng^{1,+}

¹Trường Đại học Vinh;

²Trường THPT Thành Sen, thành phố Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh

+ Tác giả liên hệ • Email: diemhangtn@gmail.com

Article history

Received: 26/3/2025

Accepted: 09/4/2025

Published: 20/6/2025

Keywords

Self-study competence,
micro learning, digital
learning materials, chemical
reaction rate, 10th-grade
Chemistry

ABSTRACT

In the current context of education in our country, digital learning materials play an important role in fostering self-study competency among high school students. In this paper, we introduce the foundation and designing process of a digital learning material system based on the micro-learning model “ChemBridge web”. Also, the researchers propose measures for its application in teaching the topic “Reaction Rate” to enhance the self-study competence of 10th-grade students. The study was conducted empirically on 196 students from two high schools in Nghệ An province to measure the results before and after the intervention. The experimental results show that the ES value is 0.79 and the independent t-test value $p = 1.56 \times 10^{-7}$, indicating a significant impact on students' self-study competence. The findings confirm the effectiveness and feasibility of the digital learning material system based on the micro-learning model “ChemBridge web” in developing students' self-study competence in chemistry education.

1. Mở đầu

Năng lực tự học (NLTH) là năng lực cốt lõi cần hình thành và phát triển cho HS thông qua tất cả các môn học cũng như hoạt động giáo dục. Trong bối cảnh giáo dục ở nước ta hiện nay hoạt động tự học của HS cần phải có sự hỗ trợ cao từ học liệu hỗ trợ học tập. Ngành giáo dục đang từng bước chuyển đổi số mạnh mẽ cùng với sự phát triển của công nghệ dạy học, học liệu số là một trong các chủ đề được các nhà quản lý, GV, HS quan tâm. Bên cạnh đó cùng với sự thay đổi về thói quen học tập, sở thích và sở hữu các thiết bị công nghệ của người học đã xuất hiện mô hình học vi mô (microlearning, micro learning) (Sung et al., 2020).

Chương trình môn Hóa học lớp 10 gồm các kiến thức cơ sở chung mang tính khái quát cao đòi hỏi HS ngoài học trên lớp cùng GV cần phải dành thời gian cho hoạt động tự học, tự nghiên cứu ở nhà. Thông qua dữ liệu thu thập ý kiến của 80 GV dạy môn Hóa học tại một số trường THPT hai tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh chúng tôi nhận thấy GV rất quan tâm và đánh giá cao vai trò của học liệu số theo mô hình học vi mô trong dạy học hoá học. Tuy nhiên, thực tế học liệu số theo mô hình học vi mô hiện nay chưa đầy đủ, chưa có hệ thống, không tiện sử dụng, không phù hợp với Chương trình giáo dục phổ thông 2018 nên cản trở GV và HS tiếp cận cũng như đưa vào dạy học (Nguyễn Thị Diễm Hằng và cộng sự, 2024).

Qua nghiên cứu chúng tôi nhận thấy xây dựng hệ thống học liệu số theo mô hình học vi mô đáp ứng được mục tiêu dạy học hoá học, phù hợp với đặc thù về kiến thức hoá học, tiếp cận với tâm lý và xu hướng học tập của HS THPT hiện nay. Mặt khác, hệ thống học liệu số theo mô hình học vi mô còn là phương tiện để HS rèn luyện NLTH và GV sử dụng tổ chức dạy học tích cực. Bài báo này giới thiệu nền tảng học liệu số “ChemBridge Web” nhằm hỗ trợ HS tự học môn Hoá học lớp 10, đồng thời đề xuất một số biện pháp sử dụng web học liệu số theo mô hình học vi mô trong dạy học Hóa học tích cực ở trường phổ thông.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Học liệu số theo mô hình học vi mô

2.1.1. Mô hình học vi mô

Cho đến nay, có nhiều khái niệm về học vi mô nhưng có thể khái quát đó là hình thức tạo nên các đơn vị học tập nhỏ và các hoạt động học tập ngắn hạn như: văn bản, hình ảnh, video, âm thanh và trò chơi để tăng cường sự tương tác của người học với nội dung và các hoạt động học tập (Hug, 2005). Mặc dù có nhiều khái niệm, định nghĩa khác nhau nhưng theo các tác giả, học vi mô có 3 đặc điểm điển hình: (1) Nội dung ngắn gọn, đơn giản với bảng, số liệu, mô hình, video...; (2) Tập trung vào một ý tưởng/chủ đề/mục tiêu dạy học duy nhất; (3) Thời gian học và tương tác ngắn (không quá 15 phút) (Sung et al., 2020). Mặt khác, nếu như cách tiếp cận truyền thống về bố trí thời gian học trực tiếp theo lịch từ trước, thì giờ đây theo sự phát triển của phương tiện truyền thông mọi người mong đợi được học ngay lập tức mọi lúc, mọi nơi với các thiết bị di động có trên tay. Xu hướng này cũng tạo điều kiện cho sự phát triển của học vi mô. Theo Gabrielli (2006), những phần nhỏ của nội dung học tập có thể cho phép người học truy cập chúng dễ dàng hơn trong những khoảnh khắc và điều kiện cụ thể trong ngày. Với khoảng thời gian chú ý trung bình của con người giảm, học vi mô ngày càng trở nên quan trọng hơn vì nó nhấn mạnh thời gian học ngắn (Gabrielli, 2006). Học vi mô đã chứng minh hiệu quả so với phương pháp học truyền thống với các lợi ích: (1) Tạo điều kiện cải thiện khả năng duy trì khái niệm (Giurgiu, 2017); (2) Tăng sự tham gia của người học (Nikou, 2019); (3) Cải thiện động lực của người học, cho phép người học có các trải nghiệm học tập theo tốc độ của cá nhân (Nikou & Economides, 2018); (4) Tham gia học tập hợp tác (Reinhardt, 2019); (5) Nâng cao hiểu biết và ứng dụng kiến thức, cải thiện thành tích học tập (Mohammed et al., 2019). Học vi mô được đánh giá là một trong những cách tiếp cận sáng tạo nhất để dạy và học đã xuất hiện trong thập kỉ qua (Leong, 2020).

2.1.2. Học liệu số theo mô hình học vi mô trong dạy học hóa học

Học liệu số (hay học liệu điện tử) là tập hợp các phương tiện điện tử phục vụ dạy và học, bao gồm: giáo trình điện tử, sách giáo khoa điện tử, tài liệu tham khảo điện tử, bài kiểm tra, đánh giá điện tử, bản trình chiếu, bảng dữ liệu, các tệp âm thanh, hình ảnh, video, bài giảng điện tử, phần mềm dạy học, thí nghiệm mô phỏng và các học liệu được số hóa khác. Những học liệu này được số hóa theo kiến trúc định dạng và kịch bản nhất định, được lưu trữ trên các thiết bị công nghệ, điện tử như CD, USB, máy tính, mạng máy tính nhằm phục vụ cho việc dạy và học (Bộ GD-ĐT, 2018b). Trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành thiết kế hệ thống học liệu số theo mô hình học vi mô hỗ trợ dạy học hóa học lớp 10 bao gồm hệ thống video bài giảng, video thí nghiệm hóa học, truyện tranh hóa học, trò chơi, bài kiểm tra trực tuyến...

2.2. Năng lực tự học

Theo Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể của Bộ GD-ĐT (2018a), NLTH của HS trường THPT được xác định thông qua các biểu hiện sau: (1) Xác định được nhiệm vụ học tập dựa trên kết quả đã đạt được; biết đặt mục tiêu học tập chi tiết, cụ thể, khắc phục những hạn chế; (2) Đánh giá và điều chỉnh được kế hoạch học tập; hình thành cách học riêng của bản thân; tìm kiếm, đánh giá và lựa chọn được nguồn tài liệu phù hợp với mục đích, nhiệm vụ học tập khác nhau; ghi chép thông tin bằng các hình thức phù hợp, thuận lợi cho việc ghi nhớ, sử dụng, bổ sung khi cần thiết; (3) Tự nhận ra và điều chỉnh được những sai sót, hạn chế của bản thân trong quá trình học tập; suy ngẫm cách học của mình, rút kinh nghiệm để có thể vận dụng vào các tình huống khác; biết tự điều chỉnh cách học; (4) Biết thường xuyên tu dưỡng theo mục tiêu phấn đấu cá nhân và các giá trị công dân. Một số công bố của các tác giả trong nước về phát triển NLTH cho HS thông qua dạy học môn Hóa học như Nguyễn Thị Phượng Liên và Lưu Thanh Tuấn (2020), Nguyễn Thị Diễm Hằng (2022), Nguyễn Hoàng Trang và Bùi Thị Thơm (2023)... cho thấy đây là vấn đề đang được quan tâm trong giới nghiên cứu.

2.3. Quy trình xây dựng web học liệu số theo mô hình học vi mô nhằm phát triển năng lực tự học của học sinh thông qua dạy học Hóa học lớp 10

Cơ sở để chúng tôi xây dựng web học liệu số theo mô hình học vi mô bao gồm: (1) Mục tiêu dạy học môn Hóa học; (2) Đặc điểm nội dung dạy học môn Hóa học lớp 10; (3) Đặc điểm tâm - sinh lí HS lớp 10; (4) Đặc điểm sở hữu thiết bị công nghệ của HS; (5) Tính năng sử dụng của web và các loại học liệu số.

Quá trình xây dựng học liệu số theo mô hình học vi mô để dạy học môn Hóa học lớp 10 chúng tôi thực hiện theo 05 nguyên tắc sau: (1) Đảm bảo thực hiện được mục tiêu giáo dục phổ thông môn Hóa học; (2) Đảm bảo tính khoa học; (3) Đảm bảo tính sư phạm; (4) Đảm bảo tính hiệu quả sử dụng; (5) Đảm bảo tính tương tác của người học với học liệu số; (6) Đảm bảo tính thẩm mỹ.

Để xây dựng hệ thống học liệu số trong mô hình học vi mô, chúng tôi xây dựng quy trình gồm 05 bước sau:

- *Bước 1: Phân tích yêu cầu cần đạt các chủ đề trong chương trình môn Hóa học lớp 10:* Phân tích để chia nhỏ các yêu cầu cần đạt trong mỗi chủ đề thành các nhóm yêu cầu cần đạt phù hợp với nội dung dạy học để xây dựng các học liệu theo mô hình học vi mô nhằm thuận tiện cho HS tự học và GV sử dụng để dạy học.

- *Bước 2:* Lựa chọn học liệu phù hợp với nội dung kiến thức, yêu cầu cần đạt của chủ đề. Các học liệu được xây dựng theo các chủ đề như sau: + Video bài giảng theo mô hình học vi mô; + Video thí nghiệm hóa học; + Hệ thống các câu hỏi luyện tập sau mỗi chủ đề; + Truyện tranh hóa học; + Trò chơi hóa học dạng boardgame.

- *Bước 3:* Xây dựng học liệu: + Sử dụng các phần mềm Microsoft PowerPoint, Canva, Pinterest để xây dựng video bài giảng, Ispring Suite thu và đóng gói bài giảng; + Quay và biên tập, chỉnh sửa video thí nghiệm hóa học; + Sử dụng xây dựng truyện tranh hóa học: ChatGPT, Monica AI: tìm ý tưởng, viết kịch bản Microsoft Designer: tạo nhân vật theo mô tả, hỗ trợ hình ảnh bối cảnh AI; + Sử dụng Azota để tạo các bài kiểm tra trực tuyến; + Sử dụng các phần mềm Microsoft PowerPoint, Canva, Pinterest, Remove.bg, Pic2pat để thiết kế boardgame.

- *Bước 4: Thực nghiệm sư phạm.* Thử nghiệm web học liệu số đã thiết kế trên đối tượng HS thực nghiệm trong dạy học Hóa học lớp 10 để kiểm tra tính khoa học, tính tương tác, tính khả thi và khả năng áp dụng của web.

- *Bước 5: Chỉnh sửa, hoàn thiện học liệu.* Thay đổi, chỉnh sửa nội dung, cách liên kết giữa các học liệu, tính tương tác với học liệu trong ChemBridge web,... để đảm bảo tính chính xác, khoa học về mặt kiến thức, có giá trị về mặt thực tiễn, phù hợp với đối tượng HS và mục tiêu dạy học môn Hóa học ở trường THPT. Nội dung của các học liệu cần bám sát các yêu cầu cần đạt của chủ đề dạy học, biểu hiện của NLTH, nội dung chương trình môn học, phù hợp với trình độ của HS.

2.3.3. Xây dựng web học liệu số theo mô hình học vi mô

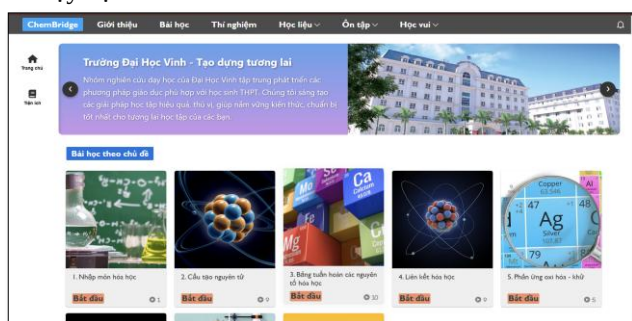
Sau khi xây dựng hệ thống học liệu chúng tôi tiến hành thiết kế web với cấu trúc HTML, sử dụng trình soạn thảo mã Visual Code Studio để lập trình web ChemBridge gồm có 4 module dưới đây. Đường dẫn đến trang web được mã hóa bằng mã QR ở hình 2.

- Module các bài giảng E-learning theo mô hình học vi mô: bao gồm các video bài giảng tối đa 15 phút, mỗi bài giảng giải quyết 1 hoặc 1 số yêu cầu cần đạt của chủ đề. Trong mỗi bài giảng có câu hỏi tương tác để kiểm tra kết quả của HS sau khi xem video bài giảng. Mỗi chủ đề được chia thành nhiều video bài giảng đảm bảo tính khoa học, phù hợp với khoảng thời gian chú ý của HS và thuận tiện khi HS muốn học theo nhu cầu của bản thân.

- Module các thí nghiệm hóa học: Một số chủ đề có nội dung liên quan đến thực hành thí nghiệm đã được lựa chọn để xây dựng video. Các thí nghiệm được tiến hành trong PTN và ghi hình, chỉnh sửa nhằm tạo điều kiện cho HS có thể quan sát, đồng thời là công cụ trực quan để GV có thể sử dụng trong quá trình dạy học. Các video được link trực tiếp với các bài học liên quan và ngược lại thuận lợi cho người sử dụng tìm kiếm học liệu.

- Module luyện tập: gồm các bài tập phát triển năng lực được xây dựng theo các chủ đề, HS sau khi học các bài giảng được link đến phần luyện tập của mỗi chủ đề tự củng cố và kiểm tra kết quả học tập của mình sau khi học tập (Nguyễn Thị Diễm Hằng và cộng sự, 2024).

- Module học vui: phần truyện tranh hóa học và các trò chơi tạo hứng thú và kích thích người học vào giải quyết các nhiệm vụ của trò chơi thông qua các câu đố hóa học. GV có thể sử dụng các học liệu này các giai đoạn của tiến trình dạy học.



Hình 1. Giao diện của trang web ChemBridge



Hình 2. Mã QR đường link đến ChemBridge web

2.4. Sử dụng web học liệu số theo mô hình vi mô nhằm phát triển năng lực tự học của học sinh thông qua dạy học Hóa học lớp 10

Sử dụng theo mô hình lớp học đảo ngược: Trong mô hình lớp học đảo ngược (LHĐN), các hoạt động “Học ở lớp, làm bài tập ở nhà” (mô hình lớp học truyền thống) được chuyển thành các hoạt động tự học ở nhà qua video bài giảng và giải quyết các nhiệm vụ đơn giản, đến lớp người học sẽ làm bài tập, trao đổi, chia sẻ nội dung của bài học, giải quyết vấn đề/tình huống mới do GV đưa ra. GV xây dựng video bài giảng và trở thành bài tập ở nhà mà người học phải chuẩn bị trước khi lên lớp. Mô hình LHĐN được xây dựng dựa trên cơ sở lý thuyết về học tập tích cực

(active learning). Bản chất của mô hình LHĐN là hướng đến mục tiêu hoạt động hóa việc học của người học, chú trọng sự tương tác giữa người học và môi trường học tập nhằm cập nhật, nâng cao kiến thức từ kiến thức vốn có của người học đến kiến thức cần chiếm lĩnh. Trong mô hình LHĐN, hoạt động học của HS làm trung tâm, HS tự thực hiện các nhiệm vụ học tập ở nhà qua hệ thống học liệu như clip, tài liệu, video bài giảng được cung cấp để tự học, tự nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của GV. Với việc xây dựng hệ thống các video bài giảng nhỏ giúp HS chủ động và thuận tiện trong việc tự học các phần khác nhau của mỗi chủ đề HS. Trong mỗi video bài giảng có câu hỏi tương tác tương ứng với nội dung của video để HS kiểm tra lại kiến thức sau khi học tập, đồng thời video bài giảng được link đến các video thí nghiệm, bài kiểm tra, trò chơi theo chủ đề tương ứng tạo ra thêm không gian học tập cho HS.

Sử dụng trong phương pháp dạy học theo góc: GV tổ chức cho HS thực hiện các hoạt động học theo các cách học khác nhau ở các góc. Khi dạy học nội dung “Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng”, GV tổ chức chia HS làm 3 góc: Góc quan sát, góc thực nghiệm, góc nghiên cứu. Ở góc quan sát, HS xem các video thí nghiệm trên web học liệu số sau đó thực hiện các nhiệm vụ học tiếp theo hướng dẫn của GV.

Sử dụng web học liệu số trong tiến trình dạy học: Trong bối cảnh giáo dục ở nước ta hiện nay, kích thích và tạo được động lực cho HS trong học tập môn Hóa học đang là thách thức đối với GV. Trong một số tiết học, GV sử dụng truyện tranh hóa học hay trò chơi hóa học mà chúng tôi đã thiết kế trong web học liệu số đã đưa lại không khí sôi nổi trong lớp học, dẫn dắt HS vào nghiên cứu kiến thức Hóa học một cách thoải mái, tự nhiên nhất. Từ đó góp phần tạo ra động lực và mong muốn tự học, tự tìm hiểu của HS. Truyện tranh Hóa học hay trò chơi Hóa học có thể dùng trong các khâu của tiến trình dạy học như: Khởi động, hình thành kiến thức, luyện tập, vận dụng.

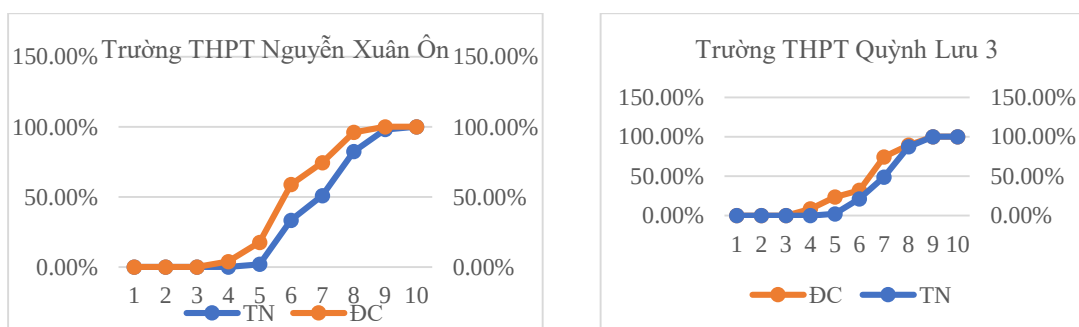
Hỗ trợ hoạt động tự học của người học: Bên cạnh sử dụng các học liệu số như là phương tiện hiệu quả trong dạy học Hóa học tích cực thì web học liệu số còn là học liệu để HS tự học mọi lúc, mọi nơi dễ dàng, thuận tiện. Các chủ đề trong chương trình môn Hóa học lớp 10 được chia thành các video bài giảng nhỏ, liên kết với nhau và với các học liệu liên quan thành hệ thống nhất giúp HS truy cập dễ dàng, có hệ thống, tốn ít thời gian.

2.5. Thực nghiệm sư phạm

Thực nghiệm (TN) sư phạm được tiến hành nhằm khẳng định tính đúng đắn, tính khoa học, đánh giá chất lượng, sự phù hợp của hệ thống học liệu số theo mô hình học vi mô ChemBridge Web trong dạy học hóa học lớp 10, đánh giá tính hiệu quả và tính khả thi của biện pháp sử dụng ChemBridge Web để phát triển NLTH cho HS lớp 10. TN sư phạm được tiến hành trong năm học 2024-2025 tại Trường THPT Quỳnh Lưu 3 (huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An) và THPT Nguyễn Xuân Ôn (huyện Diễn Châu, tỉnh Nghệ An). Mỗi trường chọn 01 lớp đối chứng (ĐC) và 01 lớp TN tương đương về: số lượng HS, chất lượng học tập, mức độ nhận thức và NLTH. Thực hiện theo 2 phương pháp khác nhau cùng một bài dạy: Lớp ĐC, GV dạy theo phương pháp thường sử dụng; Lớp TN GV và HS sử dụng hệ thống học liệu số theo mô hình học vi mô ChemBridge Web trong dạy học tại lớp và tự học ở nhà. TN sư phạm các tiết dạy thuộc chủ đề Tốc độ phản ứng hóa học - Chương trình Hóa học lớp 10. Kết quả của HS qua bài kiểm tra sau tiết dạy Chủ đề Tốc độ phản ứng hóa học thu được kết quả như sau:

Bảng 1. Tổng hợp điểm bài kiểm tra sau khi dạy chủ đề Tốc độ phản ứng hóa học

Trường	Đối tượng	Tốt (>8 điểm)	Khá (>6,5 điểm)	Đạt (>5 điểm)	Chưa đạt (<5 điểm)
THPT Nguyễn Xuân Ôn	TN	49,02%	17,65%	33,33%	0,00%
	ĐC	25,49%	15,69%	54,90%	3,92%
THPT Quỳnh Lưu 3	TN	51,06%	27,66%	21,28%	0,00%
	ĐC	17,02%	51,06%	23,40%	8,51%



Hình 3. Đồ thị lũy tích biểu diễn điểm bài kiểm tra

Bảng 2. Bảng tổng hợp các tham số đặc trưng của điểm bài kiểm tra

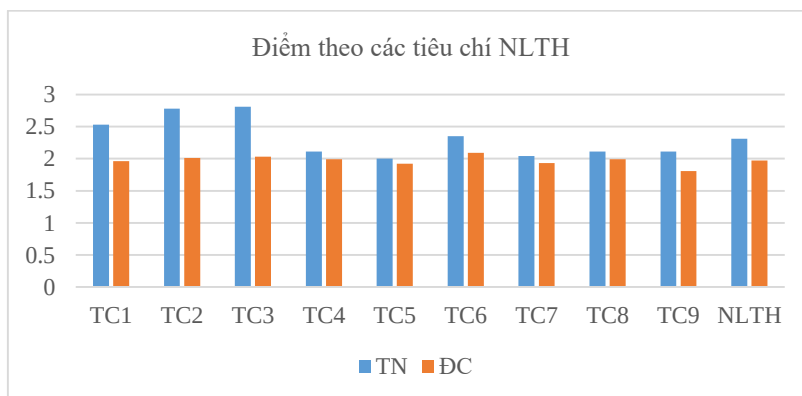
Trường	THPT Nguyễn Xuân Ôn		THPT Quỳnh Lưu 3	
	TN	ĐC	TN	ĐC
Điểm trung bình (Mean)	7,33	6,49	7,39	6,54
Mode	8,0	6,0	8	7
Median	7,0	6,0	8	7
Độ lệch chuẩn	1,19	1,21	1,01	1,23
T-test độc lập (p)	0,00059		0,00043	
Mức độ ảnh hưởng (ES)	0,70		0,69	

- Đồ thị lũy tích biểu diễn kết quả bài kiểm tra của lớp TN nằm bên phải, phía dưới đường lũy tích của lớp ĐC. Các giá trị độ lệch chuẩn S nhỏ hơn nên số liệu ít phân tán nên nhóm TN có kết quả học tập đồng đều hơn nhóm ĐC. Từ đó có thể kết luận kết quả học tập, rèn luyện của nhóm TN tốt hơn nhóm ĐC.

Sau dạy TN, chúng tôi phát phiếu đánh giá NLTH cho HS tự đánh giá và GV đánh giá. Điểm của từng HS trong mỗi tiêu chí là trung bình cộng HS tự đánh giá và GV đánh giá. Kết quả cụ thể được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Tổng hợp kết quả đánh giá NLTH theo từng tiêu chí

	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	TC9	NLTH
TN	2,53	2,78	2,81	2,11	2,00	2,35	2,04	2,11	2,11	2,31
ĐC	1,96	2,01	2,03	1,99	1,92	2,09	1,93	1,99	1,81	1,97



Hình 4. Tổng hợp kết quả đánh giá NLTH theo từng tiêu chí

Bảng 4. Tổng hợp tham số đặc trưng kết quả đánh giá NLTH

Thông số	Nhóm TN	Nhóm ĐC
Giá trị trung bình Mean	2,31	1,97
Giá trị Mode	2,33	2,22
Giá trị trung vị Median	2,33	2,11
Độ lệch chuẩn (S)	0,13	0,43
MS	0,79	
T-test	$p = 1,56.10^{-7}$	

- Kết quả đánh giá NLTH của HS tại 2 trường THPT theo từng tiêu chí và NLTH thông qua các giá trị thực nghiệm ở nhóm TN nhìn chung đều cao hơn nhóm ĐC. Điều này chứng tỏ NLTH của HS được cải thiện khi GV áp dụng các hình thức sử dụng hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge đã đề xuất.

- Kết quả đánh giá NLTH của HS tại 2 trường THPT qua phiếu đánh giá năng lực và bài kiểm tra có sự tương đồng, trong đó nhóm ĐC có kết quả tốt hơn nhóm TN. Điều này chứng tỏ hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge mà đề tài đề xuất mang lại hiệu quả trong rèn luyện NLTH của HS.

- Các giá trị Mean, Median, Mode của nhóm TN cao hơn nhóm ĐC ở các vòng TN chứng tỏ đa số HS ở nhóm TN có NLTH tốt hơn nhóm ĐC. Các giá trị độ lệch chuẩn đều nhỏ chứng tỏ số liệu ít phân tán.

- Phép kiểm chứng T-test điểm trung bình của bài kiểm tra và đánh giá năng lực giữa hai nhóm TN và ĐC thông qua các thông số $\text{Sig.}(p) < 0.05$. Điều đó cho thấy kết quả bài kiểm tra của nhóm TN cao hơn nhóm ĐC là do tác động của việc sử dụng hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge web trong rèn luyện NLTH của HS THPT mà không phải là do ngẫu nhiên với mức ảnh hưởng trung bình ($0,5 < ES < 0,8$). Từ đó có thể khẳng định việc sử dụng hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge trong rèn luyện NLTH của HS THPT có hiệu quả.

3. Kết luận

Bài báo đã đề xuất cách thiết kế và sử dụng hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge trong dạy học môn Hóa học phù hợp với thực tế hiện nay. Bên cạnh các học liệu truyền thống như sách giáo khoa, sách bài tập thì hệ thống học liệu số theo mô hình vi mô ChemBridge web là học liệu hiệu quả, dễ sử dụng, có tính trực quan và phù hợp với lứa tuổi và thói quen sử dụng thiết bị công nghệ của HS THPT. Chúng tôi đã sử dụng web học liệu số ChemBridge trong dạy học môn Hóa học tại một số trường THPT trên địa bàn tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh ở học kỳ 2, năm học 2024-2025 và đã nhận được những phản hồi tích cực từ GV và HS. Chúng tôi sẽ tiếp tục điều chỉnh, áp dụng kết quả nghiên cứu trong dạy TN ở một số trường THPT và công bố kết quả trong công bố tiếp theo.

Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018a). *Chương trình giáo dục phổ thông môn Hóa học* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2018b). *Thông tư số 11/2018/TT-BGDĐT ban hành tiêu chí để xác định hàng hóa chuyên dùng phục vụ trực tiếp cho giáo dục*.
- Gabrielli, S., Kimani, S., & Catarci, T. (2006). The design of microlearning experiences: a research agenda. In Hug, T., Lindner, M. and Bruck, P.A. (Eds), *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after E-Learning*. Proceedings of Microlearning Conference, Learning and Working in New Media, pp. 45-53.
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an evolving elearning trend. *Scientific Bulletin-Nicolae Balcescu Land Forces Academy*, 22(1), 18-23. <https://doi.org/10.1515/bsaft-2017-0003>
- Hug, T. (2005). Microlearning: A new pedagogical challenge. In *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning*. Proceedings of Microlearning Conference, Innsbruck University Press, pp. 13-18.
- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2020). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88-102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S. (2018). The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability. *International Journal of Educational Research Review*, 3(3), 32-38.
- Nguyễn Hoàng Trang, Bùi Thị Thơm (2023). Tổ chức dạy học chủ đề “Liên kết hóa học” (Hóa học 10) theo mô hình “Lớp học đảo ngược” nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 23(7), 19-23.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng (2022). Vận dụng mô hình lớp học đảo ngược để tổ chức dạy học nội dung “Vẽ cấu trúc phân tử” thuộc chuyên đề Thực hành hoá học và công nghệ thông tin - Chuyên đề học tập Hoá học lớp 10 nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục* 22(22), 7-13.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng, Lê Danh Bình, Bùi Đình Đạt (2024). Sử dụng học liệu số theo mô hình học vi mô (Microlearning) trong dạy học Hóa học lớp 10 - Góc nhìn từ giáo viên Hóa học trường trung học phổ thông. *Tạp chí Khoa học Giáo dục Việt Nam*, 20(9), 72-78.
- Nguyễn Thị Diễm Hằng, Nguyễn Thị Phương Thảo, Phạm Kim Vàng (2024). Xây dựng câu hỏi đánh giá năng lực cho học sinh trong dạy học chủ đề Tốc độ phản ứng (hoá học lớp 10) theo định hướng đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông 2025. *Tạp chí Giáo dục*, 24(16), 24-29.
- Nguyễn Thị Phượng Liên, Lưu Thanh Tuấn (2020). Vận dụng mô hình “lớp học đảo ngược” vào dạy học Hoá học hữu cơ (Hoá học 9) nhằm phát triển năng lực tự học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 479, 13-17.
- Nikou, S. (2019). A micro-learning based model to enhance student teachers' motivation and engagement in blended learning. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 509-514). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269-278. <https://doi.org/10.1111/jcal.12240>
- Reinhardt, K. S., & Elwood, S. (2019). Promising practices in online training and support: Microlearning and personal learning environments to promote a growth mindset in learners. In *Handbook of research on virtual training and mentoring of online instructors* (pp. 298-310). IGI Global.
- Sung, A., Leong, K., & Cunningham, S. (2020). Emerging technologies in education for sustainable development. In Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Özuyar, P., & Wall, T. (Eds), *Partnerships for the Goals*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals, Springer, Cham.