

XÂY DỰNG HỌC LIỆU SỐ TRONG DẠY HỌC CHỦ ĐỀ “HÌNH HỌC KHÔNG GIAN” (TOÁN 11) THEO MÔ HÌNH LỚP HỌC ĐẢO NGƯỢC

DEVELOPING DIGITAL LEARNING MATERIALS FOR TEACHING SPATIAL GEOMETRY IN 11TH GRADE
BASED ON FLIPPED CLASSROOM MODEL

Lê Thị Bạch Liên¹⁺,
Lê Văn Cường²,
Thái Bá Anh Quân¹,
Ngô Bách Hoàng Mai¹,
Hồ Thị Quỳnh Tiên¹

¹Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh;

²Trường THPT Đào Duy Từ, tỉnh Quảng Trị

+ Tác giả liên hệ • Email: lienltb@hcmue.edu.vn

Article history

Received: 25/3/2026

Accepted: 14/4/2026

Published: 05/7/2026

Keywords

Teaching, spatial geometry,
flipped classroom, digital
learning materials

ABSTRACT

The flipped classroom model allows students to proactively acquire knowledge before class through digital resources, which we call Digital Learning Materials (DLMs). Depending on the requirements of each lesson content, teachers need to know how to construct a suitable DLM repository to teach effectively using the flipped classroom model. This study proposes a process for building a DLM repository for the topic of spatial geometry and provides empirical evidence in the case of the lesson “Two Parallel Planes” through a survey of 45 11th-grade students. Research results show that the students were interested in and used the DLM effectively. The findings serve as a useful reference for mathematics teachers in their teaching and as a basis for developing digital learning resources for other topics and subjects.

1. Mở đầu

Trong hai thập kỷ gần đây, các nghiên cứu trong giáo dục Toán học đã góp phần mở rộng đáng kể hiểu biết về bản chất của dạy học và học tập Toán. Bối cảnh đổi mới giáo dục theo Chương trình giáo dục phổ thông (GDPT) 2018, việc dạy học môn Toán được định hướng theo hướng phát triển phẩm chất và năng lực của HS, thay vì chỉ tập trung vào việc truyền thụ tri thức. Để đạt được những mục tiêu này, việc tổ chức các phương pháp dạy học mới, đồng thời khai thác sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và học liệu số (HLS) trở thành xu hướng tất yếu. Mô hình Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) là một trong những phương pháp đang ngày càng được nhiều nhà nghiên cứu và GV quan tâm bởi sự ưu thế trong việc phát huy tính chủ động, tự học và năng lực giải quyết vấn đề của HS. Mô hình này cho phép HS tiếp cận tri thức cơ bản qua HLS (video, mô phỏng, bài giảng trực tuyến) ở nhà và dành thời gian trên lớp cho thảo luận và vận dụng kiến thức. Các nghiên cứu quốc tế đã chứng minh hiệu quả của mô hình này trong việc cải thiện thành tích học toán (Güler và cộng sự, 2023; Jafarigohar và cộng sự, 2019; Tucker, 2012). Tại Việt Nam, nhiều nghiên cứu cũng đã nhận mạnh hiệu quả của mô hình Lớp học đảo ngược (Lê Trần Anh Tuấn và Hoa Ánh Tường, 2024; Trần Thị Yến Ly, 2024), tuy nhiên vẫn còn ít nghiên cứu trong lĩnh vực dạy học “Hình học”, đặc biệt là “Hình học không gian”.

Chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) từ lâu được xem là nội dung khó do hạn chế về khả năng tư duy không gian của HS (Mammanna và Villani, 1998; Võ Văn Nghĩa và cộng sự, 2020). Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết phải có những giải pháp sư phạm hiệu quả hơn nhằm hỗ trợ HS tiếp cận và lĩnh hội kiến thức. Sự phát triển mạnh mẽ của các phần mềm toán học động như GeoGebra 3D, Cabri 3D, SketchUp đã mở ra khả năng trực quan hóa mạnh mẽ, giúp HS dễ dàng quan sát, thao tác và tương tác với đối tượng hình học. Tuy nhiên, mặc dù đã có sự cải thiện rõ rệt việc sử dụng HLS 3D trong dạy học “Hình học”, nhưng phần lớn các nghiên cứu này thường chỉ dừng ở mức ứng dụng trong tiết học truyền thống (Nguyễn Chiến Thắng và Đậu Anh Tuấn, 2021), chưa gắn kết chặt chẽ với các mô hình dạy học hiện đại như Lớp học đảo ngược.

Một số nghiên cứu cũng đã chỉ ra những khó khăn của GV khi vận dụng mô hình Lớp học đảo ngược trong dạy học là thiếu nguồn tài nguyên mà cụ thể là nguồn HLS phù hợp (Cevikbas và Kaiser, 2020; Phan Thị Thanh Hội và cộng sự, 2024). Do đó, việc nghiên cứu xây dựng HLS phù hợp theo mô hình Lớp học đảo ngược là một hướng nghiên cứu không chỉ có giá trị lý luận mà còn mang tính thực tiễn cao, hứa hẹn tạo ra tác động tích cực đối với việc dạy và học môn

Toán ở trường THPT. Phan Thị Thanh Hội và cộng sự (2024) cũng đã đề xuất quy trình xây dựng HLS để dạy học mạch nội dung “Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật” (Khoa học tự nhiên 7). Tuy nhiên đặc trưng của chủ đề “Hình học không gian” có nhiều điểm khác biệt với các chủ đề khác ở yêu cầu tư duy trừu tượng và trí tưởng tượng cao nên việc xây dựng HLS có nhiều điểm khác biệt. Trên cơ sở đó, bài báo đề xuất quy trình xây dựng bộ HLS để dạy học chủ đề hình học không gian theo mô hình Lớp học đảo ngược và trình bày kết quả khảo nghiệm một trường hợp dạy học bài “Hai mặt phẳng song song” trên nền tảng MoodleCloud để đánh giá hiệu quả quy trình đề xuất.

2. Phương pháp nghiên cứu

- *Thiết kế nghiên cứu*: Sau khi đề xuất quy trình xây dựng HLS, nghiên cứu tiến hành thiết kế HLS cho chủ đề “Hình học không gian” theo quy trình này và triển khai trong dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song” (Toán 11). Quá trình thực hiện nhằm thu thập ý kiến phản hồi của GV và HS về hiệu quả của HLS, từ đó làm cơ sở điều chỉnh, hoàn thiện HLS và tiếp tục hoàn thiện quy trình đề xuất.

- *Đối tượng khảo sát*: 45 HS lớp 11 Trường THPT Đào Duy Từ, tỉnh Quảng Trị.

- *Hình thức, quy trình khảo sát và thu thập dữ liệu*: Thu thập kết quả học tập trước giờ học trên nền tảng Moodle (Link truy cập: <https://quanhesongsongtrongkhonggian.moodlecloud.com/course/view.php?id=9>), GeoGebra Classroom (Link truy cập: <https://www.geogebra.org/classroom/utv7qn78/preview>) và trả lời câu hỏi qua ứng dụng Google Forms sau giờ học (Link truy cập: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScCW0zJDOmohGWqauOCLPib95yQ2Nd7CilrluX_35pNePCq0A/viewform?usp=preview).

Trước hết, HS được GV gửi link để xem video trước khi buổi học trên lớp diễn ra, trong video đã tích hợp các câu hỏi tương tác bắt buộc, HS cần trả lời mới có thể tiếp tục xem đến hết video. Sau đó, HS được cung cấp link để vào thực hành trên phần mềm GeoGebra (đây là bài tập khuyến khích, không bắt buộc đối với HS vì HS chưa được thực hành trên phần mềm GeoGebra trước đây). Chúng tôi cũng đã cung cấp các hướng dẫn cụ thể để HS biết thao tác những công cụ cơ bản trên link bài tập GeoGebra.

- *Phương pháp phân tích dữ liệu*: Chúng tôi phân tích định tính bài làm của HS trên phiếu học tập GeoGebra và thống kê câu trả lời của HS khi xem video trên nền tảng Moodle để đánh giá mức độ chiếm lĩnh kiến thức của HS thông qua HLS. Chúng tôi cũng thống kê câu trả lời của HS trên Google Forms để đánh giá về sự hứng thú của HS sau khi học xong bài học.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Mô hình Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) và học liệu số

Mô hình Lớp học đảo ngược (Flipped Classroom) là một phương thức thiết kế dạy học theo mô hình dạy học kết hợp (Staker và Horn, 2014), với đặc trưng cốt lõi là sự “đảo ngược” các hoạt động dạy và học so với lớp học truyền thống (Lage và cộng sự, 2000). Theo đó, việc tiếp xúc lần đầu với kiến thức mới, vốn thường diễn ra tại lớp, giờ đây được chuyển ra ngoài không gian lớp học, thường thông qua các HLS như video, bài giảng trực tuyến mà HS tự nghiên cứu trước tại nhà (Bishop và Verleger, 2013). Bishop và Verleger (2013) xác định 02 thành phần chính của mô hình Lớp học đảo ngược là: (1) Các hoạt động học tập diễn ra trên lớp; (2) Các hoạt động cá nhân bên ngoài lớp, trong đó video bài giảng là công cụ cốt lõi. Về tiến trình dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược, Wang và cộng sự (2019) và nhiều nhà nghiên cứu đã chia thành 03 giai đoạn: (1) Trước giờ học - HS tự học thông qua video bài giảng, tài liệu học tập và trao đổi trên các nền tảng trực tuyến Google Classroom; (2) Trong giờ học - Các hoạt động tương tác được tổ chức nhằm làm rõ kiến thức, luyện tập và thực hiện nhiệm vụ học tập theo nhóm; (3) Sau giờ học - HS tiếp tục luyện tập và trao đổi trực tuyến với sự hỗ trợ của GV. Dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược sẽ giúp HS chủ động tiếp cận và nghiên cứu tài liệu trước khi đến lớp, thay vì tiếp thu kiến thức thụ động qua sự truyền đạt trực tiếp của GV như trong phương pháp dạy học truyền thống; tiến trình dạy học này cho phép HS hiểu bài học tốt hơn khi được học theo tốc độ của riêng mình và nâng cao kỹ năng giao tiếp giữa các bạn.

Như vậy, các nghiên cứu đã khẳng định mô hình Lớp học đảo ngược gắn liền với nguồn học liệu điện tử, trực tuyến mà chúng tôi gọi là HLS - được hiểu là tập hợp các phương tiện điện tử phục vụ cho việc dạy và học, được số hóa theo một cấu trúc, định dạng và kịch bản sư phạm nhất định nhằm truyền tải nội dung kiến thức trên môi trường số (Shi, 2010). Nguồn học liệu này có thể bao gồm video bài giảng, bài giảng điện tử có ghi âm hoặc tài liệu in ấn (Lage và cộng sự, 2000). Đối với môn Toán, HLS không chỉ dừng lại ở văn bản hay hình ảnh tĩnh, mà còn bao gồm các môi trường và công cụ học tập số như video tương tác và các phần mềm toán học động. Các video cho phép người học chủ động điều chỉnh quá trình học như dừng, tua lại hoặc xem lại khi cần thiết, giúp học tập hiệu quả hơn. Video trong HLS có thể là video bài giảng của GV để hình thành kiến thức mới hoặc luyện tập hướng dẫn giải bài tập; hoặc minh họa cho hoạt động trải nghiệm của HS. Tuy nhiên, việc xem video thuần túy thường mang tính thụ

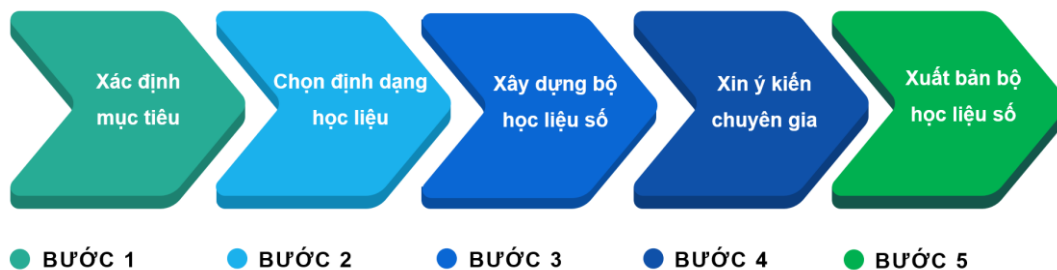
động, khiến GV khó kiểm soát liệu HS có thực sự tập trung hay không (Gutiérrez-González và cộng sự, 2024). Để khắc phục điều này, cần tăng cường các câu hỏi tương tác (trắc nghiệm, điền khuyết, đúng/sai...) được chèn trực tiếp vào các thời điểm quan trọng của video. Các câu hỏi tương tác, video gắn kết nội dung và HS giúp nâng cao hiệu quả học tập, tăng giao tiếp giữa HS và GV (Deng và cộng sự, 2023). Trong quá trình triển khai mô hình Lớp học đảo ngược, công nghệ cũng đóng vai trò quan trọng, như là cầu nối giữa các hoạt động học tập trước lớp và trong lớp. Nhiều nghiên cứu cho thấy việc sử dụng các hệ thống quản lý học tập (Learning Management Systems - LMS) như Moodle hoặc các nền tảng tương tự đóng vai trò chủ đạo trong việc hỗ trợ triển khai mô hình này, thông qua việc cung cấp tài nguyên học tập và các công cụ cần thiết cho cả GV và HS, từ đó đảm bảo tính liên tục và hiệu quả của quá trình dạy - học (Baig và Yadegaridehkordi, 2023).

Dựa trên các nguyên tắc xây dựng HLS của các nghiên cứu trước, chúng tôi đề xuất 4 nguyên tắc để xây dựng bộ HLS như sau: (1) Về mặt nội dung, cần đảm bảo *tính khoa học và cập nhật* - Nội dung HLS phải chính xác, khoa học, rõ ràng, đáp ứng đúng mục tiêu bài học, phù hợp với trình độ và bối cảnh thực tế của HS, dễ hiểu và cập nhật sự phát triển của tri thức và thực tế; (2) Về mặt hình thức, cần đảm bảo *tính trực quan và thẩm mỹ* - Hình ảnh, video, infographic cần sinh động, rõ nét, hấp dẫn, tạo hứng thú cho người học nhưng ở mức độ vừa đủ, tránh gây phân tâm, đảm bảo vẫn làm nổi bật được trọng tâm bài học; (3) Về mặt thủ tục cần đảm bảo tính *pháp lý và bản quyền* - Nội dung cần tuân thủ chặt chẽ quy định về sở hữu trí tuệ, có nguồn gốc rõ ràng, được phép sử dụng hợp pháp để bảo vệ quyền tác giả; (4) Về mặt tương tác cần đảm bảo tính *thuận tiện và khả dụng*. HLS cần dễ dàng truy cập từ máy tính, điện thoại, máy tính bảng. Thời lượng không quá dài và tăng cường các yếu tố tương tác thay vì chỉ xem thụ động.

3.2. Quy trình xây dựng bộ học liệu số trong dạy học chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) theo mô hình Lớp học đảo ngược

Trong Chương trình GDPT môn Toán, chủ đề “Hình học không gian” là một nội dung trừu tượng, thường gây khó khăn cho HS nếu không có hình ảnh minh họa trực quan (Mammana và Villani, 1998). Tuy nhiên, HS thường gặp khó khăn trong việc hình dung các phép biến đổi hình học, nhận diện mối quan hệ giữa các yếu tố của hình khối và biểu diễn chúng bằng ngôn ngữ toán học (Medina Herrera và cộng sự, 2024). Các bản vẽ trong không gian 2 chiều thường không thể hiện được hết tất cả các thuộc tính của hình học không gian (Võ Văn Nghĩa và cộng sự, 2020). Yêu cầu cần đạt của chủ đề này (Bộ GD-ĐT, 2018) tập trung vào việc phát triển tư duy hình học, nhận biết các hình khối, hiểu mối quan hệ song song/vuông góc, và tính toán đo lường (diện tích, thể tích) các hình khối cơ bản: lập phương, hộp chữ nhật, lăng trụ, chóp, nón, trụ, cầu. Vì vậy, để xây dựng kho HLS phù hợp đối với dạy học chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) theo mô hình Lớp học đảo ngược cần chú ý tăng cường tính trực quan cũng như phù hợp với các giai đoạn khác nhau của mô hình Lớp học đảo ngược.

Phan Thị Thanh Hội và cộng sự (2024) đã đề xuất quy trình 5 bước để xây dựng HLS: (1) Phân tích cấu trúc nội dung chủ đề, xác định yêu cầu cần đạt làm cơ sở để xác định loại học liệu; (2) Xây dựng kho HLS; (3) Sắp xếp, lưu trữ học liệu; (4) Thử nghiệm, xin ý kiến chuyên gia; (5) Chạy thử, chỉnh sửa và hoàn thiện HLS. Tuy nhiên, việc xây dựng HLS để dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược cần chú trọng tính hiệu quả của giai đoạn HS tự học ở nhà với HLS, điều này khác hoàn toàn với việc xây dựng HLS cho các phương pháp dạy học khác. Vì vậy cần chú trọng đến việc xác định mục tiêu xây dựng HLS, cần lựa chọn mục tiêu nào về mặt kiến thức, về mặt năng lực sẽ phù hợp để xây dựng HLS để đảm bảo hiệu quả và sự hứng thú cho HS. Đặc biệt, việc lựa chọn loại hình HLS cũng là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu quả của việc tự học ở nhà của HS. Vì vậy, dựa trên quy trình xây dựng HLS của Phan Thị Thanh Hội và cộng sự (2024), chúng tôi đề xuất quy trình 05 bước để xây dựng bộ HLS để dạy học chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) theo mô hình Lớp học đảo ngược (hình 1), đặc biệt nhấn mạnh đến việc xác định mục tiêu (bước 1) và lựa chọn định dạng học liệu (bước 2).



Hình 1. Quy trình xây dựng bộ HLS (Nguồn: Nhóm tác giả đề xuất)

3.3. Ví dụ minh họa xây dựng bộ học liệu số trong dạy học chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) theo mô hình Lớp học đảo ngược

Chúng tôi ví dụ minh họa quy trình trên trong dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song” (Toán 11):

Bước 1. Xác định mục tiêu: Dựa trên yêu cầu cần đạt của chủ đề dạy học và dựa trên đặc trưng các giai đoạn của mô hình Lớp học đảo ngược, tiến hành xác định các mục tiêu về mặt kiến thức, kỹ năng và năng lực người học phù hợp để xây dựng HLS cho từng giai đoạn của mô hình Lớp học đảo ngược. Đây là cơ sở để lựa chọn loại hình HLS phù hợp (hình ảnh, video, phiếu học tập tương tác, phần mềm mô phỏng, phần mềm hình học động,...). Quá trình này giúp bảo đảm sự gắn kết chặt chẽ giữa mục tiêu dạy học và loại hình học liệu được xây dựng. Mục tiêu xây dựng HLS được chúng tôi mô tả ở bảng 1.

Bảng 1. Xác định mục tiêu xây dựng HLS trong dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song” (Toán 11)

Yêu cầu cần đạt	Mục tiêu xây dựng HLS
Nhận biết được hai mặt phẳng song song trong không gian; Nắm được điều kiện để hai mặt phẳng song song, tính chất của hai mặt phẳng song song; Nắm được định lý Thales trong không gian; Nắm được các khái niệm: hình lăng trụ và hình hộp.	<ul style="list-style-type: none"> - Trước giờ học: Giúp HS ôn lại vị trí tương đối giữa “đường thẳng” và “mặt phẳng trong không gian”, từ đó nhận biết được vị trí tương đối giữa “hai mặt phẳng” và khái niệm “hai mặt phẳng song song” thông qua các hình ảnh trong thực tế. - Trong giờ học: Giúp HS phát hiện điều kiện để hai mặt phẳng song song và rèn luyện kỹ năng sử dụng phần mềm GeoGebra để minh họa các tính chất của hai mặt phẳng song song và định lý Thales trong không gian. - Sau giờ học: Giúp HS ôn lại các tính chất của hai mặt phẳng song song và vận dụng vào giải toán liên quan đến hình lăng trụ và hình hộp.

Bước 2. Chọn định dạng học liệu: Tiếp theo, cần lựa chọn định dạng loại HLS phù hợp với mục tiêu để tiến hành các bước thiết kế HLS. Chẳng hạn, với mục tiêu hình thành kiến thức trước giờ học, HLS phù hợp thông thường là video, trả lời các câu hỏi tương tác ở mức độ nhận biết làm tiền đề hình thành khái niệm và hoàn thiện dần định nghĩa khái niệm, nhưng cần có câu hỏi củng cố khái niệm cũ để làm cầu nối xây dựng khái niệm mới. Với mục tiêu đánh giá kiến thức trước, trong và sau giờ học thì HLS phù hợp là phiếu học tập, câu hỏi tương tác; với mục tiêu rèn luyện kỹ năng, phát triển năng lực thì kết hợp video và câu hỏi tương tác, đặc biệt các phần mềm động,... Định dạng HLS của nội dung “Hai mặt phẳng song song” được lựa chọn dựa trên mục tiêu như ở bảng 2.

Bảng 2. Chọn định dạng HLS

Mục tiêu xây dựng HLS	Định dạng HLS
Trước giờ học: Giúp HS ôn lại vị trí tương đối giữa đường thẳng và mặt phẳng trong không gian, từ đó nhận biết được vị trí tương đối giữa hai mặt phẳng và khái niệm hai mặt phẳng song song thông qua các hình ảnh trong thực tế.	<ul style="list-style-type: none"> - Video tương tác; - Phiếu học tập trên phần mềm động
Trong giờ học: Giúp HS phát hiện điều kiện để hai mặt phẳng song song và rèn luyện kỹ năng sử dụng phần mềm GeoGebra để minh họa các tính chất của hai mặt phẳng song song và định lý Thales trong không gian.	Phiếu học tập trên phần mềm động
Sau giờ học: Giúp HS ôn lại các tính chất của hai mặt phẳng song song và vận dụng vào giải toán liên quan đến hình lăng trụ và hình hộp.	Phiếu học tập trên phần mềm động

Bước 3. Xây dựng HLS: Bộ HLS đóng vai trò quan trọng trong dạy học theo mô hình Lớp học đảo ngược. Việc xây dựng bộ HLS phù hợp góp phần tiết kiệm thời gian, chi phí tìm kiếm tài liệu và gia tăng khả năng tiếp cận học liệu mọi lúc, mọi nơi thông qua Internet. Bộ HLS có thể được hình thành theo 02 hướng:

(1) Suu tầm, chỉnh sửa, biên tập HLS:

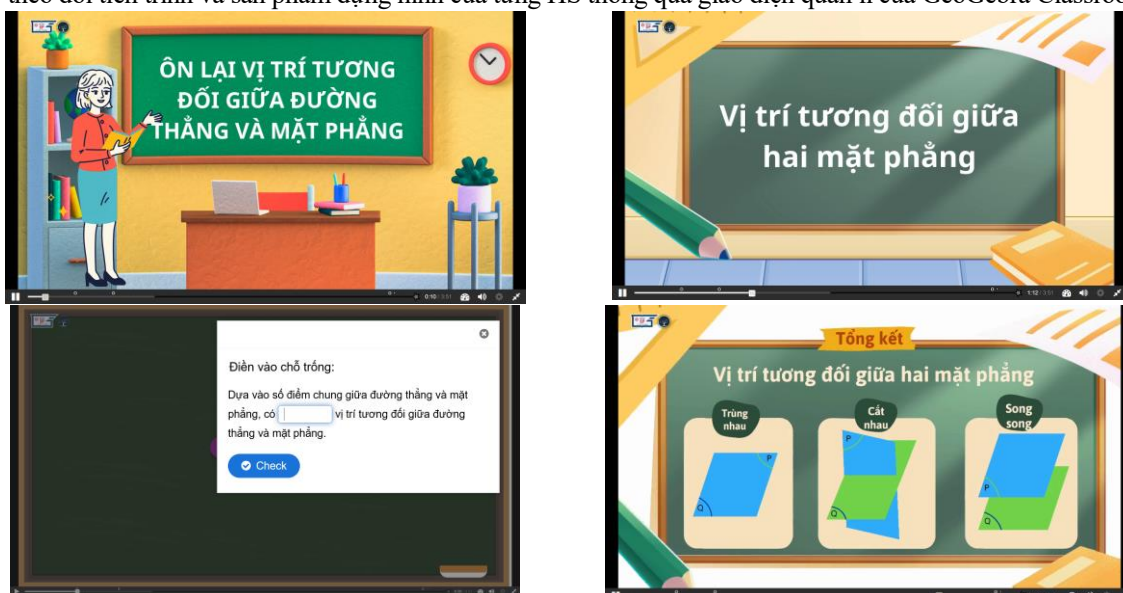
- Suu tầm học liệu: Các học liệu cần được chọn lọc cẩn thận đáp ứng các nguyên tắc đã đề cập ở trên. Nguồn suu tầm thường bao gồm: chương trình môn học, sách giáo khoa, tài liệu chuyên ngành, cũng như các trang web uy tín. Khi khai thác thông tin từ Internet, cần đặc biệt lưu ý đến tính xác thực của nguồn, ưu tiên các website có độ tin cậy cao như: (<https://hanhtrango.nxbgd.vn/>, <https://tapchigiaoduc.edu.vn/>, <https://www.khanacademy.org/>, <https://vi.khanacademy.org/>, <https://elearning.moet.edu.vn/>,....)

- Biên tập, chỉnh sửa học liệu: Trong nhiều trường hợp, học liệu suu tầm chưa thể hiện đúng yêu cầu cần đạt hoặc ở dạng ngôn ngữ nước ngoài. Vì vậy, cần biên tập, chỉnh sửa hoặc Việt hóa bằng các phần mềm chuyên dụng. Ví dụ: Phần mềm Canva với nhiều công cụ hỗ trợ chỉnh sửa và thiết kế hình ảnh cũng như video đồ họa; Adobe Presenter với các tính năng ưu việt như tích hợp dễ dàng với PowerPoint, tạo video bài giảng tương tác; Camtasia Studio với

các tính năng như chỉnh sửa âm thanh và video của bài giảng, cắt ghép các phần của video một cách dễ dàng, tạo chú thích và phụ đề đóng (mở);...

(2) Thiết kế, xây dựng mới HLS: Bên cạnh học liệu sưu tầm, GV có thể chủ động thiết kế học liệu mới dựa trên nghiên cứu, thực tiễn giảng dạy và sáng tạo cá nhân. Để xây dựng mới cần tiến hành: *Xây dựng kịch bản chi tiết* - Xác định các hoạt động dạy học, dự kiến tiến trình tương tác giữa GV - HS, các tình huống có thể phát sinh, đồng thời xây dựng hệ thống câu hỏi, phản hồi, hướng dẫn cụ thể; *Chuẩn bị tư liệu* - Xác định các thành phần cần thiết, lựa chọn phần mềm/công cụ hỗ trợ để xử lý và xây dựng học liệu; *Thiết kế học liệu* - Vận dụng phần mềm, ứng dụng công nghệ phù hợp để thiết kế học liệu theo kịch bản đã xây dựng, đảm bảo tính khoa học, trực quan và sư phạm.

Đối với nội dung “Hai mặt phẳng song song”, sau khi chúng tôi xây dựng kịch bản video, thiết kế các câu hỏi tương tác phù hợp thì tiến hành lựa chọn phần mềm và các ứng dụng phù hợp để tạo video. Chúng tôi lựa chọn nền tảng MoodleCloud vì có thể quản lý HLS theo từng bài học, chèn được các câu hỏi tương tác vào các thời điểm phù hợp và quản lý được câu trả lời của HS (hình 2), đồng thời tạo phiếu học tập trên GeoGebra Classroom và HS có thể truy cập ngay thông qua liên kết được tích hợp sẵn vào cuối video. Tại đây, HS thực hiện bài tập dựng hình trong không gian, trong đó HS thực hiện yêu cầu vẽ hai mặt phẳng song song trong môi trường ba chiều của GeoGebra. GV theo dõi tiến trình và sản phẩm dựng hình của từng HS thông qua giao diện quản lý của GeoGebra Classroom.



Hình 2. Minh họa video cùng câu hỏi tương tác trên MoodleCloud

Bước 4. Xin ý kiến chuyên gia: Trong quá trình xây dựng HLS, khó tránh khỏi việc xuất hiện sai sót hoặc hạn chế. Do đó, trước khi chính thức sử dụng trong dạy học hoặc công bố trên các nền tảng trực tuyến, chúng tôi gửi HLS cho chuyên gia là nhà nghiên cứu về giáo dục Toán và GV Toán có kinh nghiệm giảng dạy ở cấp THPT trên 5 năm và xin ý kiến đánh giá, góp ý từ chuyên gia để hoàn chỉnh bộ HLS. Chuyên gia là GV Toán sẽ sử dụng bộ HLS để tiến hành dạy khảo nghiệm trên HS để đánh giá hiệu quả và đề xuất chỉnh sửa. Việc này giúp rà soát, điều chỉnh kịp thời và nâng cao chất lượng sản phẩm.

Bước 5. Xuất bản bộ HLS: Sau khi lấy ý kiến phản hồi từ chuyên gia, GV tiến hành rà soát, chỉnh sửa lại phù hợp và sắp xếp theo chủ đề nội dung để lưu trữ và xuất bản. Việc tổ chức lưu trữ có hệ thống sẽ giúp GV và HS dễ dàng tìm kiếm, truy cập nhanh chóng và thuận tiện. Đồng thời, cần tiến hành lưu trữ an toàn nhằm bảo quản lâu dài và hỗ trợ chia sẻ, khai thác hiệu quả.

3.4. Kết quả khảo nghiệm bộ học liệu số trong dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song” (Toán 11)

- *Kết quả tự học của HS trước giờ học:* Chúng tôi đã sử dụng kho HLS xây dựng được vào dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song” cho 45 HS lớp 11 theo mô hình Lớp học đảo ngược. Dữ liệu được trích xuất từ hệ thống MoodleCloud và GeoGebra Classroom cho thấy sự tương tác tích cực của HS đối với giai đoạn tự học tại nhà.

Bảng 3. Mức độ tham gia học tập qua video của HS trên MoodleCloud (N = 45)

Nội dung thống kê	Số lượng HS	Tỉ lệ (%)
Truy cập video	43	95,56

Hoàn thành câu hỏi tương tác trên video	42	93,33
Hoàn thành đúng 80% câu hỏi tương tác trở lên	41	91,11
Tổng	45	100,00

Bảng 4. Kết quả thực hành trên GeoGebra Classroom (N = 45)

Nội dung thống kê	Số lượng HS	Tỉ lệ (%)
Có truy cập vào bài tập	26	57,8
Vẽ hình đúng yêu cầu	12	26,7
Vẽ hình sai	5	11,1
Có truy cập nhưng chưa vẽ được hình	9	20,0
Tổng	45	100,00

Dữ liệu ở bảng 3 cho thấy mức độ tham gia học tập tích cực của HS trong giai đoạn tự học tại nhà trên nền tảng MoodleCloud. Cụ thể, có 43/45 HS truy cập khóa học, chiếm 95,56%, cho thấy HS có ý thức tham gia các hoạt động học tập được giao và dễ dàng truy cập cũng như thao tác trên HLS. Đặc biệt, tỉ lệ HS hoàn thành video tương tác đạt 93,33%, phản ánh HLS có sức hấp dẫn và phù hợp với đối tượng HS, đồng thời góp phần hình thành thói quen chuẩn bị bài trước khi đến lớp. Bên cạnh đó, 91,11% HS hoàn thành đúng từ 80% câu hỏi tương tác trở lên, cho thấy đa số HS không chỉ xem video mà còn hiểu được nội dung và trả lời đúng phần lớn các câu hỏi tương tác xuất hiện trong video. Kết quả này cho nội dung kiến thức trong video là dễ hiểu và dễ tiếp thu đối với HS. Kết quả này cũng cho thấy HS rất hứng thú và tích cực với nhiệm vụ tự học tại nhà, điều này khá tương đồng với những nghiên cứu trước đây về mô hình Lớp học đảo ngược (Güler và cộng sự, 2023).

Dữ liệu từ GeoGebra Classroom (bảng 4) ghi nhận 17 HS đã thực hiện nhiệm vụ dựng hình (tương ứng 37,8%). Trong đó, 12 HS (26,7%) đã hoàn thành tốt yêu cầu, vẽ chính xác “Hai mặt phẳng song song”. Tuy nhiên, vẫn còn 5 HS (11,1%) vẽ sai (hình ảnh hiển thị hai mặt phẳng cắt nhau hoặc trùng nhau) và 9 HS (20,0%) đã truy cập nhưng chưa thực hiện được nét vẽ nào. Mặc dù đây chỉ là bài tập khuyến khích, không phải bài tập bắt buộc vì HS chưa được thực hành trên phần mềm trước đây nhưng việc có đến 26 HS (tương ứng 57,8%) truy cập vào link bài tập chứng tỏ bài tập đã có sức thu hút lớn đối với HS. Tuy nhiên kết quả này cũng cho thấy HS còn khá lúng túng khi thao tác trên phần mềm nên chỉ có 26,7% HS vẽ hình đúng theo yêu cầu. HS cần có sự hỗ trợ trực tiếp của GV tại lớp để có thể thành thạo hơn khi sử dụng phần mềm.

- *Kết quả khảo sát HS sau giờ học:* Để đánh giá tính hiệu quả của HLS được xây dựng, chúng tôi đã thiết kế bảng hỏi trên Google Forms bao gồm 9 câu hỏi về nhận xét video, 5 câu hỏi nhận xét về bài tập trên GeoGebra, 10 câu hỏi về hứng thú đối với HLS và 7 câu hỏi về khó khăn khi sử dụng HLS. Các tiêu chí được đánh giá theo thang đo Likert 5 mức độ (từ 1 - Hoàn toàn không đồng ý đến 5 - Hoàn toàn đồng ý). Kết quả thống kê câu trả lời của 45 HS cho thấy có 97% HS đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý với việc các hình ảnh trong video là rõ ràng, hấp dẫn và sinh động giúp HS dễ hình dung về vị trí tương đối giữa các đối tượng trong không gian; âm thanh trong video rõ ràng, tốc độ vừa phải để cho HS có thể theo dõi nội dung trong video; các khái niệm trong video được trình bày chính xác, dễ hiểu và dễ nhớ; văn bản trong video rõ ràng, dễ nhìn, dễ đọc, không có lỗi chính tả. 93% HS đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý với việc dễ dàng hoàn thành nhiệm vụ và nộp bài trên link GeoGebra theo yêu cầu của GV. Về sự hứng thú và hiệu quả của HLS, HS cảm thấy hiệu quả và hứng thú nhất chính là việc xem video giúp HS ôn lại được kiến thức cũ về vị trí tương đối giữa đường thẳng và mặt phẳng và hiểu được khái niệm hai mặt phẳng song song (có đến 96% HS lựa chọn đồng ý hoặc hoàn toàn đồng ý). Về các khó khăn khi sử dụng HLS, hầu như ít HS gặp khó khăn. Khó khăn mà nhiều HS lựa chọn nhất nhưng cũng chỉ chiếm 24% là việc thao tác trên phần mềm GeoGebra và khó khăn về thiết bị học tập cũng như kết nối Internet.

4. Kết luận và bình luận

Nghiên cứu đã đề xuất các nguyên tắc và quy trình xây dựng bộ HLS phục vụ dạy học chủ đề “Hình học không gian” (Toán 11) theo mô hình Lớp học đảo ngược, đồng thời bước đầu kiểm chứng hiệu quả qua dạy học nội dung “Hai mặt phẳng song song”. Kết quả cho thấy quy trình đề xuất có ý nghĩa cả về lí luận và thực tiễn, góp phần hỗ trợ GV xây dựng học liệu số hiệu quả. Tuy nhiên, nghiên cứu còn hạn chế về phạm vi khảo nghiệm và chưa đánh giá được tác động dài hạn. Do đó, trong thời gian tới, cần mở rộng thực nghiệm trên nhiều đối tượng và kết hợp các phương pháp đánh giá đa dạng nhằm kiểm chứng toàn diện hơn hiệu quả của quy trình, đồng thời tiếp tục hoàn thiện và phát triển bộ HLS cho các chủ đề khác.

Tuyên bố về vai trò của các tác giả: Lê Thị Bạch Liên: Lên ý tưởng nghiên cứu, xác định phương pháp và công cụ nghiên cứu, sửa chữa bản thảo; Lê Văn Cường, Thái Bá Anh Quân, Ngô Bách Hoàng Mai, Hồ Thị Quỳnh Tiên: Thu thập, phân tích dữ liệu, viết bản thảo.

Tuyên bố về GenAI và Quyền tác giả: Trong quá trình chuẩn bị bản thảo này, tác giả (các tác giả) không sử dụng công cụ AI nào.

Tuyên bố về xung đột lợi ích: Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích.

Thông tin tài trợ: Nghiên cứu này không nhận được tài trợ từ bên ngoài.

Tài liệu tham khảo

- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 61.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped classroom: A Survey of the research. *Proceedings of the 120th ASEE National Conference*, 30(9), 1-18, Atlanta, GA: ASEE.
- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình môn Toán* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *Zdm*, 52(7), 1291-1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>
- Deng, R., Feng, S., & Shen, S. (2024). Improving the effectiveness of video-based flipped classrooms with question-embedding. *Education and Information Technologies*, 29(10), 12677-12702.
- Güler, M., Kokoç, M., & Önder Bütüner, S. (2023). Does a flipped classroom model work in mathematics education? A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 28(1), 57-79.
- Gutiérrez-González, R., Zamarron, A., & Royuela, A. (2024). Video-based lecture engagement in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education*, 24(1), 1218.
- Jafarigohar, M., Ghaemi, M., & Askar, P. (2019). The effectiveness of flipped classroom model in teaching mathematics. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 20-30.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- Lê Trần Anh Tuấn, Hoa Ánh Tường (2024). Dạy học bài “Thu thập và phân loại dữ liệu” (Toán 7) theo mô hình Lớp học đảo ngược nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề toán học cho học sinh. *Tạp chí Giáo dục*, 24(số đặc biệt 10), 44-49. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/2545>
- Mammanna, C., & Villani, V. (1998). *Perspectives on the Teaching on Geometry for the 21st Century*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-5226-6>
- Medina Herrera, L. M., Juárez Ordóñez, S., & Ruiz-Loza, S. (2024). Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *Frontiers in Education*, 9, 1229126.
- Nguyễn Chiển Thắng, Đậu Anh Tuấn (2021). Một số định hướng trong dạy học hình học nhằm rèn luyện trí tưởng tượng không gian cho học sinh trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục*, 512, 1-6. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/247>
- Phan Thị Thanh Hội, Nguyễn Thị Kiều Thanh, Nguyễn Minh Tân (2024). Xây dựng và sử dụng bộ học liệu số trong dạy học mạch nội dung “Sinh trưởng và phát triển ở sinh vật” - Khoa học tự nhiên 7. *Tạp chí Giáo dục*, 24(6), 28-34. <https://tcgd.tapchigiaoduc.edu.vn/index.php/tapchi/article/view/1534>
- Shi, H. (2010). *Developing e-learning materials for software development course*. arXiv preprint arXiv:1006.0878.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2014). *Blended learning in the K-12 education sector*. In A. Picciano, C. Dziuban, & C. Graham (Eds.), *Blended learning: Research perspectives* (Vol. 2, pp. 34-51). New York, NY: Routledge.
- Trần Thị Yến Ly (2024). Dạy học toán đạo hàm trong phân tích kinh tế cho sinh viên đại học theo mô hình Lớp học đảo ngược. *Tạp chí Tâm lý - Giáo dục*, 31(01), 28-31.
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83.
- Võ Văn Nghĩa, Võ Văn Hóa, Đặng Vũ Quang Thịnh, ..., Tăng Minh Dũng (2020). Xây dựng kho học liệu dạy học hình học không gian theo hướng khai thác công nghệ thực tại ảo tăng cường trên di động. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*, 17(11), 1934-1944.
- Wang, Y., Huang, X., Schunn, C. D., Zou, Y., & Ai, W. (2019). Redesigning flipped classrooms: a learning model and its effects on student perceptions. *Higher Education*, 78(4), 711-728.