CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG DẠY HỌC TOÁN BẬC ĐẠI HỌC: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP

Nguyễn Linh Cốp
Khoa Khoa học cơ bản, Học viện Phòng không-Không quân

Tóm tắt: *Chuyển đổi số đang trở thành một xu hướng tất yếu, tác động sâu sắc đến phương thức tổ chức giáo dục đại học, trong đó có dạy học Toán. Sự phát triển của các nền tảng dạy học trực tuyến, phần mềm toán học, học liệu số, dữ liệu lớn và trí tuệ nhân tạo mở ra khả năng đổi mới nội dung, phương pháp và hình thức tổ chức dạy học, đồng thời tạo điều kiện cá thể hóa quá trình học tập và nâng cao năng lực tự học của sinh viên. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi số trong dạy học Toán ở đại học vẫn còn những hạn chế về năng lực số của giảng viên và sinh viên, chất lượng học liệu số, cơ sở hạ tầng, phương pháp kiểm tra đánh giá và khả năng khai thác công nghệ phục vụ tư duy toán học. Bài viết phân tích một số vấn đề lý luận, thực trạng và đề xuất các giải pháp nhằm đẩy mạnh chuyển đổi số trong dạy học Toán ở đại học theo hướng thực chất, hiệu quả, lấy người học làm trung tâm và gắn với yêu cầu phát triển năng lực.*

Từ khóa: *Chuyển đổi số; dạy học Toán; đại học; năng lực số.*

DIGITAL TRANSFORMATION IN UNDERGRADUATE MATHEMATICS TEACHING: CURRENT SITUATION AND SOLUTIONS

Abstract: *Digital transformation is becoming an inevitable trend, having a profound impact on the way higher education is organized, including teaching Mathematics. The development of online teaching platforms, mathematical software, digital learning materials, big data, and artificial intelligence opens up the possibility of innovating teaching content, methods and forms, and at the same time facilitates the individualization of the learning process and improving students' self-learning capacity. However, the process of digital transformation in teaching Mathematics at universities still has limitations in terms of the digital capacity of lecturers and students, the quality of digital learning materials, infrastructure, testing and evaluation methods and the ability to exploit technology for mathematical thinking. The article analyzes a number of theoretical issues, current situations and proposes solutions to promote digital transformation in Mathematics teaching at universities in a substantive, effective, learner-centered and associated with capacity development requirements.*

Keywords: *Digital transformation; Math teaching; university; digital competencies.*

Nhận bài: 08/08/2026 Phản biện: 08/09/2026 Duyệt đăng: 11/09/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển nhanh chóng của khoa học, công nghệ và Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang làm thay đổi mạnh mẽ phương thức sản xuất, mô hình quản trị và yêu cầu đối với nguồn nhân lực. Trong bối cảnh đó, giáo dục đại học không chỉ có nhiệm vụ truyền thụ tri thức mà còn phải hình thành ở người học năng lực thích ứng, tư duy sáng tạo, năng lực giải quyết vấn đề và khả năng sử dụng hiệu quả các công nghệ số. Chuyển đổi số vì vậy trở thành một trong những động lực quan trọng thúc đẩy đổi mới giáo dục đại học. Cùng với đó nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia xác định đó là yếu tố quyết định phát triển của các quốc gia: "phát huy tinh thần sáng tạo, dám nghĩ, dám làm dám chịu trách nhiệm của đội ngũ cán bộ, đảng viên trong phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số". Đối với dạy học Toán ở đại học, chuyển đổi số có ý nghĩa đặc biệt bởi đây là lĩnh vực vừa có tính lý luận, trừu tượng cao, vừa có phạm vi ứng dụng rộng. Các phần mềm như GeoGebra, MATLAB, Mathematica, Maple, Python cùng các nền tảng học tập trực tuyến có thể hỗ trợ trực quan hóa những khái niệm khó, mô phỏng các quá trình toán học, xử lý dữ liệu và tạo môi trường tương tác giữa giảng viên với sinh viên. Sự phát triển của trí tuệ nhân tạo còn mở rộng khả năng hỗ trợ giải quyết bài toán, tạo câu hỏi, phân tích lỗi và cá thể hóa hoạt động học tập. Tuy nhiên, chuyển đổi số trong dạy học Toán không đồng nghĩa với việc đưa bài giảng truyền thống lên môi trường trực tuyến hoặc đơn thuần sử dụng nhiều phần mềm. Vấn đề cốt lõi là phải thay đổi cách thiết kế hoạt động dạy học, phương thức tương tác, kiểm tra đánh giá và cách thức sinh viên hình thành tri thức toán học. Vì vậy, nghiên cứu thực trạng và đề xuất giải pháp thúc đẩy chuyển đổi số trong dạy học Toán ở đại học có ý nghĩa thiết thực cả về lý luận và thực tiễn.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Một số vấn đề lý luận về chuyển đổi số trong dạy học toán học bậc đại học

Chuyển đổi số trong dạy học Toán ở đại học có thể được hiểu là quá trình ứng dụng có hệ thống công nghệ số, dữ liệu số và các phương thức tổ chức hoạt động trên môi trường số nhằm đổi mới mục tiêu, nội dung, phương pháp, hình thức tổ

chức dạy học và kiểm tra đánh giá các học phần Toán; qua đó nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển năng lực toán học, năng lực số của sinh viên. Chuyển đổi số có phạm vi rộng hơn việc ứng dụng công nghệ thông tin. Nếu ứng dụng công nghệ thông tin chủ yếu nhằm hỗ trợ một số hoạt động dạy học thì chuyển đổi số hướng tới thay đổi phương thức vận hành của toàn bộ quá trình dạy học. Đối với môn Toán, sự thay đổi đó cần được thể hiện ở cả thiết kế bài học, xây dựng học liệu, tổ chức hoạt động khám phá, giải quyết vấn đề, tương tác, kiểm tra đánh giá và khai thác dữ liệu học tập. Điểm quan trọng là công nghệ chỉ có ý nghĩa khi phục vụ mục tiêu giáo dục. Một phần mềm toán học dù có khả năng tính toán mạnh nhưng nếu được sử dụng để thay thế hoàn toàn quá trình suy luận của sinh viên thì có thể làm giảm khả năng tư duy. Ngược lại, nếu được sử dụng để trực quan hóa, kiểm chứng giả thuyết, khám phá quy luật và so sánh các phương án giải quyết thì công nghệ trở thành phương tiện hữu hiệu để phát triển tư duy toán học.

Từ cách tiếp cận trên, để thấy được đặc trưng của chuyển đổi số trong dạy học toán học, cần nhìn nhận trên một số nooijd ung cơ bản sau đây: Thứ nhất, tăng cường tính trực quan và khả năng mô phỏng. Công nghệ số cho phép chuyển những đối tượng toán học trừu tượng thành hình ảnh, đồ thị, mô hình động hoặc mô phỏng tương tác. Điều này đặc biệt có ý nghĩa đối với các nội dung như giải tích, đại số tuyến tính, hình học giải tích, xác suất - thống kê và phương trình vi phân; Thứ hai, tăng cường khả năng cá thể hóa học tập. Môi trường số cho phép sinh viên học tập theo tốc độ, thời gian và nhu cầu khác nhau. Dữ liệu từ quá trình học tập có thể giúp giảng viên nhận diện những nội dung sinh viên còn yếu để thiết kế hoạt động hỗ trợ phù hợp; Thứ ba, mở rộng không gian và thời gian học tập. Học liệu số, bài giảng trực tuyến, lớp học kết hợp và các khóa học mở tạo điều kiện để sinh viên tiếp cận nội dung ngoài giờ học chính khóa. Đây cũng là cơ sở để phát triển mô hình lớp học đảo ngược, trong đó sinh viên nghiên cứu tài liệu trước và thời gian trên lớp tập trung vào thảo luận, giải quyết vấn đề; Thứ tư, tăng cường tương tác và hợp tác. Các nền tảng số cho phép tổ chức nhóm học tập, thảo luận trực tuyến, chia sẻ lời giải, phản hồi nhanh và theo dõi tiến trình học tập; Thứ năm, tạo điều kiện đổi mới kiểm tra, đánh giá. Các hệ thống số có thể hỗ trợ xây dựng ngân hàng câu hỏi, kiểm tra trực tuyến, đánh giá thường xuyên và phân tích kết quả học tập. Tuy nhiên, đối với Toán, đánh giá không nên chỉ tập trung vào đáp án cuối cùng mà cần chú trọng quá trình suy luận, lập luận và khả năng vận dụng.

2.2. Thực trạng chuyển đổi số trong dạy học toán học ở bậc đại học

2.2.1. Những kết quả đạt được

Thứ nhất, nhận thức về vai trò của chuyển đổi số trong dạy học ngày càng được nâng lên. Nhiều cơ sở giáo dục đại học đã xác định chuyển đổi số là một nội dung quan trọng trong đổi mới phương pháp đào tạo. Định hướng của Nhà nước cũng ngày càng nhấn mạnh việc xây dựng môi trường giáo dục số, phát triển học liệu số, nền tảng dạy học trực tuyến và mô hình giáo dục đại học số. Quyết định 131/QĐ-TTg đặt ra yêu cầu phát triển hệ sinh thái chuyển đổi số phục vụ dạy học, kiểm tra, đánh giá và nghiên cứu khoa học. Thứ hai, hạ tầng và nền tảng số phục vụ dạy học từng bước được phát triển. Hệ thống quản lý học tập, lớp học trực tuyến, thư viện điện tử và các nền tảng chia sẻ học liệu đã được triển khai ở nhiều trường đại học. Đây là điều kiện quan trọng để tổ chức dạy học kết hợp giữa trực tiếp và trực tuyến. Ba là, việc sử dụng phần mềm toán học trong giảng dạy có xu hướng gia tăng. Giảng viên có thể sử dụng các công cụ số để minh họa đồ thị, thực hiện tính toán, mô phỏng, trực quan hóa dữ liệu và kiểm chứng kết quả. Sinh viên cũng có điều kiện tiếp cận các công cụ hỗ trợ học tập và nghiên cứu toán học thuận lợi hơn trước. Bốn là, phương thức tổ chức dạy học từng bước đa dạng hóa. Bên cạnh phương thức giảng dạy trực tiếp truyền thống, nhiều học phần có thể kết hợp bài giảng trực tiếp với video, tài liệu điện tử, bài tập trực tuyến và hoạt động thảo luận trên nền tảng số. Điều này tạo thêm cơ hội cho sinh viên tự học và tự kiểm tra mức độ hiểu bài. Năm là, AI đang tạo ra những khả năng mới đối với dạy học Toán. Các công cụ AI có thể hỗ trợ giải thích khái niệm, gợi ý hướng giải, tạo bài tập ở nhiều mức độ, phân tích một số dạng lỗi và hỗ trợ giảng viên xây dựng học liệu. Xu hướng này cho thấy chuyển đổi số trong giáo dục đang chuyển từ số hóa tài liệu sang khai thác dữ liệu, tự động hóa và cá thể hóa học tập. Những thảo luận về đổi mới đào tạo giáo viên năm 2026 cũng cho thấy chuyển đổi số và AI đang đặt ra yêu cầu tái cấu trúc chương trình, phương thức tổ chức đào tạo chứ không chỉ dừng ở việc bổ sung công cụ công nghệ.

2.2.2. Những hạn chế

Bên cạnh những kết quả đạt được, chuyển đổi số trong dạy học Toán ở đại học vẫn tồn tại một số hạn chế. Đó là: *Thứ nhất, nhận thức về chuyển*

đổi số ở một bộ phận giảng viên và sinh viên chưa đầy đủ. Một số trường hợp vẫn đồng nhất chuyển đổi số với việc sử dụng PowerPoint, dạy học trực tuyến hoặc đưa tài liệu lên hệ thống quản lý học tập. Cách tiếp cận này mới dừng ở số hóa hoạt động truyền thống, chưa tạo ra sự thay đổi căn bản về phương pháp dạy học; *Thứ hai, năng lực số của giảng viên chưa đồng đều.* Không phải giảng viên nào cũng có khả năng thiết kế bài học số, xây dựng học liệu tương tác, khai thác dữ liệu học tập hoặc sử dụng hiệu quả phần mềm toán học và AI. Một bộ phận giảng viên có kỹ năng sử dụng công nghệ nhưng chưa thực sự chuyển hóa công nghệ thành phương pháp sư phạm phù hợp; *Thứ ba, chất lượng học liệu số còn chưa đồng đều.* Một số học liệu chủ yếu là bản điện tử của giáo trình hoặc bài giảng truyền thống, ít có tính tương tác và chưa tạo được môi trường để sinh viên khám phá, thực hành và phản hồi. Đối với Toán, việc xây dựng học liệu số đòi hỏi sự kết hợp giữa nội dung chính xác, trực quan hóa, bài tập tương tác và hướng dẫn tư duy; *Thứ tư, việc kiểm tra, đánh giá trên môi trường số còn nhiều bất cập.* Nếu sử dụng hình thức kiểm tra trực tuyến nhưng vẫn giữ nguyên cách đánh giá thiên về tái hiện công thức thì chưa phát huy được ưu thế của công nghệ. Đồng thời, sự phổ biến của các công cụ AI đặt ra yêu cầu phải thay đổi cách đánh giá nhằm phân biệt giữa việc sử dụng công nghệ như một công cụ hỗ trợ với việc phụ thuộc vào công nghệ; *Thứ năm, sự chênh lệch về điều kiện hạ tầng và thiết bị vẫn tồn tại.* Chuyển đổi số đòi hỏi hệ thống mạng ổn định, thiết bị phù hợp, phần mềm có bản quyền, nền tảng quản lý học tập và cơ chế bảo đảm an toàn dữ liệu. Đề án chuyển đổi số giáo dục của Chính phủ cũng xác định hạ tầng số, thiết bị, an toàn thông tin và các nền tảng dùng chung là những điều kiện nền tảng của quá trình này; Thứ sáu, nguy cơ lạm dụng công nghệ có thể ảnh hưởng đến tư duy toán học. Nếu sinh viên sử dụng phần mềm hoặc AI để có ngay đáp án mà không thực hiện quá trình phân tích, suy luận và chứng minh, mục tiêu phát triển tư duy toán học sẽ bị suy giảm. Vì vậy, vấn đề không phải là sử dụng hay không sử dụng công nghệ mà là sử dụng công nghệ ở mức độ nào, vào khâu nào và với mục tiêu sư phạm gì.

2.3. Một số giải pháp đẩy mạnh chuyển đổi số trong dạy học toán học bậc đại học

Một là, nâng cao nhận thức và năng lực số của giảng viên, sinh viên. Các cơ sở giáo dục đại học cần thống nhất nhận thức rằng chuyển đổi số là quá trình đổi mới phương thức dạy học chứ không phải phong trào ứng dụng công nghệ. Đối với giảng viên Toán, cần chuyển từ tư duy "sử dụng phần mềm" sang tư duy "thiết kế hoạt động học tập có sự hỗ trợ của công nghệ". Nhà trường cần tổ chức các chương trình bồi dưỡng theo hướng thực hành, tập trung vào những nội dung thiết thực như thiết kế học liệu số, xây dựng lớp học kết hợp, sử dụng phần mềm toán học, khai thác dữ liệu học tập, thiết kế câu hỏi trực tuyến và sử dụng AI có trách nhiệm. Đối với sinh viên, cần phát triển năng lực số gắn với năng lực tự học, tư duy phản biện và đạo đức học thuật. Sinh viên phải hiểu rằng công nghệ là công cụ hỗ trợ chứ không thay thế tư duy. Khi sử dụng AI hoặc phần mềm để giải bài toán, sinh viên cần có khả năng kiểm chứng kết quả, giải thích phương pháp và chịu trách nhiệm đối với sản phẩm học tập của mình.

Hai là, đổi mới thiết kế nội dung và phương pháp dạy học Toán. Chuyển đổi số cần được cụ thể hóa ngay trong thiết kế bài học. Giảng viên cần lựa chọn những nội dung phù hợp để trực quan hóa, mô phỏng hoặc tổ chức khám phá trên môi trường số. Có thể triển khai mô hình lớp học đảo ngược, trong đó sinh viên tiếp cận video, giáo trình điện tử và bài tập cơ bản trước giờ học; thời gian trên lớp được dành cho giải quyết vấn đề, thảo luận, chứng minh, phân tích sai lầm và vận dụng kiến thức. Đối với những nội dung có tính trừu tượng cao, cần kết hợp giữa biểu diễn đại số, hình học và trực quan hóa bằng phần mềm. Chẳng hạn, khi dạy hàm số, tích phân, cực trị hoặc các khái niệm hình học, giảng viên có thể sử dụng mô hình động để giúp sinh viên quan sát sự biến đổi của đối tượng và từ đó hình thành phán đoán toán học. Điều quan trọng là công nghệ phải được đặt trong chuỗi hoạt động dự đoán - khám phá - giải thích - chứng minh - vận dụng, thay vì chỉ dùng để minh họa kết quả mà giảng viên đã có sẵn.

Ba là, xây dựng hệ thống học liệu số chuyên sâu cho các học phần Toán. Các cơ sở giáo dục đại học cần xây dựng kho học liệu số có cấu trúc, bao gồm bài giảng điện tử, video ngắn, mô phỏng, bài tập tương tác, ngân hàng câu hỏi, tình huống ứng dụng và tài liệu tham khảo. Đặc biệt, nên thiết kế học liệu theo các mức độ nhận thức khác nhau. Sinh viên có thể bắt đầu bằng bài tập cơ bản để hình thành kiến thức, sau đó chuyển sang bài tập vận dụng, giải quyết vấn đề và nghiên cứu mở. Học liệu số cũng cần được thiết kế theo hướng "học đến đâu, phản hồi đến đó". Sau mỗi nội dung, sinh viên được làm bài kiểm tra ngắn và

nhận phản hồi. Dữ liệu kết quả có thể giúp giảng viên xác định những nội dung sinh viên còn gặp khó khăn để điều chỉnh hoạt động giảng dạy.

Bốn là, khai thác hiệu quả trí tuệ nhân tạo và các phần mềm toán học. AI cần được xem là một thành tố mới trong hệ sinh thái dạy học Toán, nhưng phải được sử dụng có kiểm soát. Giảng viên có thể khai thác AI để xây dựng câu hỏi, tạo các tình huống toán học, gợi ý nhiều cách tiếp cận một bài toán hoặc phân tích những lỗi thường gặp của sinh viên. Đối với sinh viên, AI có thể được sử dụng như "trợ lý học tập": yêu cầu giải thích khái niệm theo nhiều cách, gợi ý hướng giải, đặt câu hỏi phản biện hoặc kiểm tra một lập luận. Tuy nhiên, cần quy định rõ những trường hợp được phép và không được phép sử dụng AI trong từng nhiệm vụ học tập. Bên cạnh AI, các phần mềm toán học chuyên dụng cần được khai thác để phát triển năng lực mô hình hóa, tính toán và trực quan hóa. Việc sử dụng phần mềm phải hướng tới trả lời các câu hỏi: Vì sao có kết quả này? Kết quả có hợp lý không? Có thể giải quyết bài toán bằng cách khác không? Đây chính là cách biến công nghệ thành phương tiện phát triển tư duy thay vì công cụ thay thế tư duy.

Năm là, đổi mới kiểm tra, đánh giá theo hướng kết hợp số hóa với đánh giá năng lực. Kiểm tra đánh giá là một trong những khâu cần được đổi mới mạnh mẽ trong chuyển đổi số. Nhà trường và giảng viên cần xây dựng ngân hàng câu hỏi số có khả năng phân hóa, tự động tạo các phiên bản tương đương và cung cấp dữ liệu phản hồi. Tuy nhiên, đối với các học phần Toán, không nên tuyệt đối hóa hình thức trắc nghiệm hoặc đánh giá dựa trên đáp án cuối cùng. Cần kết hợp nhiều hình thức: bài kiểm tra trực tuyến, bài tập cá nhân, bài tập nhóm, vấn đáp, trình bày lời giải, dự án mô hình hóa và các nhiệm vụ giải quyết vấn đề. Trong bối cảnh AI, cần tăng tỷ trọng những nhiệm vụ yêu cầu sinh viên giải thích quá trình suy luận, bảo vệ lời giải, phân tích một đáp án do AI tạo ra hoặc sửa chữa một lời giải sai. Cách đánh giá này vừa khai thác được công nghệ vừa hạn chế tình trạng phụ thuộc vào công nghệ.

Sáu là, xây dựng môi trường và hệ sinh thái số đồng bộ. Chuyển đổi số trong dạy học Toán không thể chỉ phụ thuộc vào nỗ lực của từng giảng viên. Cần xây dựng hệ sinh thái gồm hạ tầng, nền tảng, học liệu, đội ngũ, dữ liệu và cơ chế quản lý. Các cơ sở giáo dục đại học cần bảo đảm hệ thống mạng, thiết bị, phòng học thông minh, nền tảng quản lý học tập, thư viện số và phần mềm phục vụ chuyên môn. Đồng thời, phải chú trọng bảo mật thông tin, quyền riêng tư, bản quyền học liệu và an toàn dữ liệu. Định hướng của Chính phủ về chuyển đổi số giáo dục cũng nhấn mạnh phát triển nền tảng dạy học trực tuyến, kho học liệu số, thư viện điện tử, phòng thí nghiệm ảo và mô hình giáo dục đại học số.

III. KẾT LUẬN

Chuyển đổi số đang tạo ra những điều kiện mới để đổi mới căn bản phương thức dạy học Toán ở đại học. Từ việc số hóa giáo trình, bài giảng và bài tập, chuyển đổi số đang từng bước mở rộng sang dạy học kết hợp, học liệu tương tác, cá thể hóa học tập, phân tích dữ liệu và khai thác trí tuệ nhân tạo. Đây là cơ hội quan trọng để nâng cao chất lượng dạy học Toán, tăng cường tính trực quan, phát triển năng lực tự học và khả năng vận dụng kiến thức của sinh viên. Mục tiêu cuối cùng không phải là sử dụng ngày càng nhiều công nghệ mà là giúp sinh viên hiểu sâu hơn, tư duy tốt hơn, giải quyết vấn đề hiệu quả hơn và có khả năng học tập suốt đời. Vì vậy, cần triển khai đồng bộ các giải pháp từ nâng cao nhận thức, phát triển năng lực số của giảng viên và sinh viên, xây dựng học liệu số, đổi mới phương pháp và kiểm tra đánh giá đến phát triển hạ tầng và hệ sinh thái số. Đặc biệt, trong bối cảnh AI ngày càng phát triển, dạy học Toán cần chuyển mạnh từ đánh giá khả năng tìm ra đáp án sang đánh giá năng lực suy luận, giải thích, phản biện và vận dụng. Đây là hướng đi quan trọng để chuyển đổi số trở thành động lực thực chất nâng cao chất lượng giáo dục đại học trong giai đoạn hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Giáo dục và Đào tạo (2024), Thông tư số 12/2024/TT-BGDĐT ngày 10/10/2024 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BGDĐT, Hà Nội.

Đảng Cộng sản Việt Nam (2024), Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia, Hà Nội.

Thủ tướng Chính phủ (2022), Quyết định số 131/QĐ-TTg ngày 25/01/2022 phê duyệt Đề án "Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo giai đoạn 2022-2025, định hướng đến năm 2030", Hà Nội.