

GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH CÔNG NGHỆ HỌC TẬP SÁNG TẠO TẠI CÁC TRƯỜNG PHỔ THÔNG TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Tô Hồng Đức
Trường Đại học Thủ đô Hà Nội

Tóm tắt: Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, đổi mới giáo dục phổ thông nhằm phát huy năng lực sáng tạo của học sinh trở thành yêu cầu cấp bách. Bài báo tập trung nghiên cứu và đề xuất hệ thống giải pháp toàn diện xây dựng mô hình công nghệ học tập sáng tạo tại các trường phổ thông ở Hà Nội. Dựa trên cơ sở lý luận và thực tiễn, nghiên cứu xây dựng mô hình kiến trúc tổng thể gồm ba thành phần: (1) cơ sở vật chất – hạ tầng kỹ thuật; (2) hệ thống quản trị thông minh; và (3) hệ thống câu lạc bộ sáng tạo. Từ đó, bài báo đề xuất bốn nhóm giải pháp chiến lược: quy hoạch và lộ trình triển khai; chuyên môn hóa mô hình theo cấp học; phát triển nguồn nhân lực và học liệu số mở; hoàn thiện cơ chế, chính sách và xã hội hóa nguồn lực. Kết quả nghiên cứu cung cấp luận cứ khoa học cho các nhà quản lý và hỗ trợ các trường phổ thông Hà Nội triển khai chuyển đổi số giáo dục hiệu quả, nâng cao chất lượng giáo dục toàn diện của Thủ đô.

Từ khóa: Công nghệ học tập sáng tạo, công nghệ giáo dục, trường phổ thông, giáo dục Hà Nội.

SOLUTIONS FOR DEVELOPING AN INNOVATIVE LEARNING TECHNOLOGY MODEL IN GENERAL EDUCATION SCHOOLS IN HANOI

To Hong Duc
Hanoi Metropolitan University

Abstract: In the context of the Fourth Industrial Revolution, innovating general education to foster students' creativity has become an urgent requirement. This paper focuses on studying and proposing a comprehensive system of solutions to develop an innovative learning technology model for general education schools in Hanoi. Based on both theoretical foundations and practical analysis, the research constructs an overall architectural model consisting of three core components: (1) physical facilities and technical infrastructure; (2) an intelligent management system; and (3) a creative clubs network. From this model, the study proposes four strategic and synchronized solution groups: planning and implementation roadmap; specialization of the model according to educational levels; development of human resources and open digital learning ecosystems; and improvement of mechanisms, policies, and socialized resources. The findings provide a scientific basis for policymakers and serve as practical guidance for Hanoi's general education schools in effectively implementing digital transformation in education, thereby enhancing the comprehensive quality of education in the capital city.

Keywords: Innovative learning technology, educational technology, general education, Hanoi education.

Nhận bài: 15/08/2025

Phản biện: 15/09/2025

Duyệt đăng: 19/09/2025

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bước vào thập kỷ thứ ba của thế kỷ 21, cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (CMCN 4.0) đã trở thành một động lực cốt lõi, tái định hình sâu sắc mọi cấu trúc kinh tế - xã hội trên phạm vi toàn cầu.

Trong bối cảnh đó, giáo dục phổ thông – bậc học nền tảng định hình phần lớn nhân cách và năng lực cơ bản của con người – cần phải có những bước chuyển mình mạnh mẽ nhất. Tại Thủ đô Hà Nội, trung tâm giáo dục hàng đầu của cả nước, việc nâng cao chất lượng giáo dục phổ thông luôn là nhiệm vụ chiến lược. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai ứng dụng công nghệ trong các trường phổ thông trên địa bàn Thành phố vẫn còn đối mặt với nhiều thách thức: sự thiếu đồng bộ về hạ tầng công nghệ giữa các trường ở khu vực nội và ngoại thành; năng lực số của đội ngũ giáo viên chưa đồng đều; và quan trọng hơn là sự thiếu vắng một mô hình ứng dụng công nghệ mang tính chiến lược, toàn diện, có khả năng tạo ra một hệ sinh thái học tập thực sự sáng tạo (Jeladze & Pata, 2018).

Trước yêu cầu thực tiễn bài viết tập trung nghiên cứu và đề xuất các giải pháp phát triển mô hình công nghệ học tập sáng tạo tại các trường phổ thông trên địa bàn thành phố Hà Nội. Mục tiêu của nghiên cứu là xây dựng một khung lý luận và hệ thống giải pháp thực tiễn, khả thi nhằm kiến tạo một môi trường giáo dục phổ thông hiện đại, nơi công nghệ không chỉ là công cụ hỗ trợ mà trở thành chất xúc tác mạnh mẽ, khơi dậy và phát huy tối đa tiềm năng sáng tạo của mỗi học sinh. Kết quả nghiên cứu hướng đến việc cung cấp luận cứ khoa học cho các nhà hoạch định chính sách giáo dục của Thành phố và là một cẩm nang tham khảo hữu ích cho các cán bộ quản lý, giáo viên tại các trường tiểu học, trung học cơ sở và trung học phổ thông trong quá trình thực hiện chuyển đổi số.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan cơ sở lý luận về mô hình công nghệ học tập, sáng tạo

2.1.1. Khái niệm và bản chất của Công nghệ học tập, sáng tạo

Để tiếp cận vấn đề một cách hệ thống, trước hết cần làm rõ các khái niệm nền tảng. Công nghệ giáo dục (Educational Technology), theo định nghĩa của Hiệp hội Truyền thông và Công nghệ Giáo dục (AECT), là “việc nghiên cứu và thực hành có đạo đức về tạo điều kiện học tập và cải thiện hiệu suất bằng cách tạo ra, sử dụng và quản lý các quy trình và nguồn lực công nghệ phù hợp.” Bản chất của công nghệ giáo dục là một lĩnh vực khoa học liên ngành, kết hợp giữa công nghệ, sư phạm, tâm lý học, truyền thông và quản lý giáo dục nhằm tối ưu hóa quá trình dạy – học.

Tuy nhiên, trong bối cảnh giáo dục hiện đại hướng tới phát triển năng lực sáng tạo của người học, một khái niệm chuyên sâu hơn được hình thành – Công nghệ học tập, sáng tạo (Creative Learning Technology). Theo Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam (2023), đây là việc ứng dụng có chủ đích, hiệu quả và sáng tạo các công nghệ hiện đại như máy tính, Internet, nền tảng web, đa phương tiện, thiết bị dạy học thông minh, và công nghệ mô phỏng vào hoạt động học tập nhằm không chỉ tiếp thu kiến thức mà còn phát triển tư duy phản biện, kỹ năng giải quyết vấn đề và năng lực sáng tạo của người học.

Khác với công nghệ giáo dục nói chung, công nghệ học tập, sáng tạo nhấn mạnh vai trò “kiến tạo tri thức” của người học. Ở đây, công nghệ không còn chỉ là công cụ hỗ trợ truyền tải thông tin mà trở thành môi trường và chất xúc tác cho hoạt động tư duy bậc cao. Nó tạo điều kiện để học sinh tự do khám phá, hợp tác, thử nghiệm, mắc lỗi và sáng tạo sản phẩm tri thức mới. Như Karakaya & Demirkan (2015) khẳng định, học tập sáng tạo là quá trình tương tác năng động giữa con người, công nghệ và môi trường – nơi công nghệ đóng vai trò kích hoạt sự tò mò, đổi mới và năng lực kiến tạo của người học.

2.1.2. Tác động đa chiều của Công nghệ học tập, sáng tạo đến hệ sinh thái giáo dục phổ thông

Việc tích hợp thành công mô hình công nghệ học tập, sáng tạo vào nhà trường sẽ tạo ra một cuộc chuyển đổi sâu sắc, tác động đến toàn bộ hệ sinh thái giáo dục, từ người học, người dạy đến gia đình và cấu trúc vận hành của nhà trường.

- Đối với học sinh phổ thông: Đây là nhóm thụ hưởng trực tiếp. Công nghệ giúp phá vỡ giới hạn lớp học truyền thống, mở rộng không gian học tập mọi lúc, mọi nơi. Học sinh có thể học theo nhịp độ cá nhân, tiếp cận kho tri thức mở và trải nghiệm các phương pháp hiện đại như học qua dự án, học qua trò chơi, học kết hợp. Phòng thí nghiệm ảo,

mô phỏng 3D giúp trực quan hóa kiến thức; nền tảng hợp tác trực tuyến rèn luyện kỹ năng nhóm. Khi học sinh được trao quyền sáng tạo – ví dụ lập trình, thiết kế, làm phim – các em dần hình thành tư duy của một nhà sáng chế, người kiến tạo tri thức.

- Đối với giáo viên phổ thông: Công nghệ giúp giải phóng giáo viên khỏi công việc hành chính, cho phép họ tập trung vào thiết kế trải nghiệm học tập, hướng dẫn và cố vấn học sinh. Hệ thống quản lý học tập (LMS) hỗ trợ giáo viên tổ chức khóa học, giao bài và phản hồi hiệu quả. Dữ liệu học tập (Learning Analytics) cung cấp cái nhìn chi tiết về năng lực từng học sinh, giúp cá nhân hóa quá trình dạy học và cải thiện chất lượng giáo dục.

- Đối với phụ huynh: Công nghệ tạo cầu nối thông tin minh bạch, hai chiều giữa gia đình và nhà trường. Phụ huynh có thể theo dõi tiến trình học tập, tương tác với giáo viên, tham gia các hoạt động học tập của con. Điều này hình thành mối quan hệ đối tác giáo dục bền chặt, giúp học sinh được hỗ trợ toàn diện.

- Đối với nhà trường: Việc ứng dụng công nghệ học tập, sáng tạo góp phần hiện đại hóa hệ thống quản trị theo hướng dữ liệu hóa, minh bạch và hiệu quả. Các nền tảng quản lý tích hợp (học sinh, nhân sự, tài chính) giúp nhà trường vận hành linh hoạt hơn. Đồng thời, mô hình này tạo dựng văn hóa đổi mới và hợp tác, biến nhà trường thành tổ chức học tập năng động, nơi giáo viên và học sinh cùng chia sẻ, sáng tạo và phát triển liên tục.

2.1.3. Mô tả kiến trúc mô hình hệ thống Công nghệ học tập, sáng tạo trong trường phổ thông

- **Hệ thống cơ sở vật chất và hạ tầng kỹ thuật (The Infrastructure Layer):** Đây là lớp nền tảng vật lý, là điều kiện cần để mọi hoạt động công nghệ có thể diễn ra. Lớp này bao gồm:

- o **Hạ tầng mạng:** Hệ thống mạng có dây (LAN) và không dây (Wi-Fi) tốc độ cao, độ phủ rộng khắp các không gian trong trường, đảm bảo khả năng kết nối ổn định cho số lượng lớn thiết bị cùng lúc.

- o **Lớp học thông minh (Smart Classroom):** Là sự tích hợp đồng bộ giữa các thiết bị phần cứng (máy chiếu tương tác, bảng thông minh, hệ thống âm thanh, camera) và các phần mềm dạy học chuyên dụng, biến lớp học thành một không gian tương tác đa chiều.

- o **Thiết bị đầu cuối và thiết bị chuyên dụng:** Bao gồm máy tính, máy tính bảng cho giáo viên và học sinh; các thiết bị phục vụ giáo dục STEM như máy in 3D, máy cắt laser, bộ dụng cụ lập trình robot (ví dụ: Lego Mindstorms, Arduino), các loại cảm biến...

• **Hệ thống quản trị thông minh (The Smart Governance Layer):** Đây là lớp “linh hồn” của mô hình, bao gồm các nền tảng phần mềm, học liệu số và phương pháp sư phạm hiện đại. Lớp này có chức năng quản lý, điều phối và tối ưu hóa quá trình dạy và học.

o **Hệ thống quản lý học tập (LMS - Learning Management System):** Các nền tảng như Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams for Education... đóng vai trò trung tâm trong việc tổ chức các khóa học trực tuyến, phân phối học liệu, giao và nhận bài tập, tổ chức thảo luận và đánh giá.

o **Công nghệ giáo dục tiên tiến:** Tích hợp các công nghệ như Thực tế ảo (VR) và Thực tế tăng cường (AR) để tạo ra các trải nghiệm học tập nhập vai, giúp học sinh khám phá các mô hình 3D phức tạp trong Sinh học, Hóa học hay du hành đến các di tích lịch sử.

o **Phương pháp Trò chơi hóa (Gamification):** Ứng dụng các nguyên tắc thiết kế trò chơi (điểm thưởng, huy hiệu, bảng xếp hạng, cốt truyện) vào các hoạt động học tập để tăng cường động lực, sự hứng thú và tính cạnh tranh lành mạnh cho học sinh.

o **Hệ thống học liệu số và dữ liệu lớn:** Xây dựng kho tài nguyên giáo dục số (bài giảng điện tử, video, mô phỏng, sách giáo khoa điện tử...) được chuẩn hóa và dễ dàng truy cập. Đồng thời, thu thập và phân tích dữ liệu lớn về quá trình tương tác của học sinh trên hệ thống để đưa ra các gợi ý cá nhân hóa và hỗ trợ giáo viên ra quyết định.

o **Quản trị trường học thông minh:** Tích hợp các hệ thống quản lý học sinh, quản lý nhân sự, quản lý tài chính... vào một nền tảng hợp nhất để tối ưu hóa công tác vận hành.

• **Hệ thống câu lạc bộ sáng tạo (The Creative Hub Layer):** Đây là lớp thực hành, ứng dụng, nơi các ý tưởng sáng tạo được ươm mầm và phát triển thành sản phẩm thực tế. Lớp này đóng vai trò sống còn trong việc chuyển hóa kiến thức thành kỹ năng và năng lực.

o **Đa dạng hóa các loại hình câu lạc bộ:** Thành lập các câu lạc bộ (CLB) dựa trên sở thích và định hướng phát triển của học sinh, ví dụ: CLB Nghiên cứu khoa học, CLB Lập trình và Phát triển ứng dụng, CLB Robot, CLB STEM/STEAM, CLB Truyền thông đa phương tiện (nhập ảnh, làm phim, thiết kế đồ họa), CLB Khởi nghiệp...

o **Phương thức hoạt động dựa trên dự án (Project-Based Learning):** Hoạt động của các CLB cần được tổ chức theo hình thức dự án, nơi học sinh làm việc nhóm để giải quyết một vấn đề thực tiễn, qua đó rèn luyện kỹ năng hợp tác, giao tiếp, tư duy phản biện và sáng tạo.

o **Không gian sáng tạo (Makerspace/ FabLab):** Xây dựng các không gian chuyên biệt được trang bị đầy đủ công cụ, thiết bị để học sinh có thể tự do chế tạo, thử nghiệm và hiện thực hóa các ý tưởng của mình.

2.2. Giải pháp phát triển mô hình công nghệ học tập sáng tạo tại các trường phổ thông Hà Nội

2.2.1. Giải pháp về quy hoạch chiến lược và lộ trình triển khai theo cấp độ

Thay vì cách tiếp cận manh mún, tự phát, Hà Nội cần một quy hoạch tổng thể với lộ trình triển khai được phân cấp rõ ràng, đảm bảo tính liên thông và kế thừa giữa các cấp, trong đó nhà trường phổ thông là trung tâm.

• **Cấp Thành phố (Cấp chiến lược - Macro Level):** Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội đóng vai trò kiến trúc sư trưởng, chịu trách nhiệm hoạch định chiến lược và xây dựng các nền tảng dùng chung phục vụ các nhà trường.

o **Về hạ tầng:** Chủ trì xây dựng và triển khai “Đề án tổng thể về hạ tầng mạng và trung tâm dữ liệu cho ngành giáo dục Thủ đô giai đoạn 2025-2035”. Đề án cần đảm bảo mọi trường phổ thông được kết nối vào một mạng giáo dục tốc độ cao, an toàn và được quản lý tập trung.

o **Về quản trị:** Xây dựng Trung tâm Dữ liệu lớn và Trí tuệ nhân tạo Giáo dục Hà Nội (Hanoi Education AI & Big Data Center). Trung tâm này sẽ tích hợp dữ liệu từ các trường phổ thông để phân tích, dự báo xu hướng, đánh giá hiệu quả chính sách, hỗ trợ sàng lọc và định hướng học sinh, đồng thời cung cấp các công cụ phân tích cho cấp quản lý.

o **Về sáng tạo:** Thành lập Mạng lưới Đổi mới sáng tạo Giáo dục Hà Nội (Hanoi Education Innovation Network - HEIN). Mạng lưới này có vai trò kết nối các trường phổ thông với các trường đại học hàng đầu (ĐHQGHN, ĐH Bách Khoa...), các viện nghiên cứu, các doanh nghiệp công nghệ (FPT, Viettel, VNPT...) và các quỹ đầu tư mạo hiểm để tạo ra một hệ sinh thái hỗ trợ các dự án nghiên cứu khoa học và khởi nghiệp của giáo viên, học sinh phổ thông.

• **Cấp Quận/Huyện (Cấp điều phối - Meso Level):** Các Phòng Giáo dục và Đào tạo đóng vai trò cầu nối, điều phối và tổ chức các hoạt động mang tính liên kết giữa các trường phổ thông.

o **Về hạ tầng:** Đảm bảo 100% các trường trên địa bàn được kết nối thông suốt vào hạ tầng chung của Thành phố. Điều phối việc sử dụng chung các nguồn lực công nghệ cao (ví dụ: một phòng FabLab hiện đại có thể được dùng chung cho nhiều trường trong cùng một cụm).

o **Về quản trị:** Tích hợp và quản lý dữ liệu giáo dục của quận/huyện, triển khai các hệ thống quản lý dùng chung cho các trường có quy mô nhỏ.

o **Về sáng tạo:** Tổ chức các sự kiện, cuộc thi cấp quận/huyện như Ngày hội STEM, Cuộc thi Khoa học Kỹ thuật, Hackathon... để tạo sân chơi và thúc đẩy giao lưu, học hỏi giữa các trường. Hình thành các “cụm trường đổi mới sáng tạo” để chia sẻ kinh nghiệm và nguồn lực.

• **Cấp Trường phổ thông (Cấp thực thi - Micro Level):** Đây là cấp độ quan trọng nhất, nơi mô hình được hiện thực hóa. Mỗi nhà trường cần xây dựng một lộ trình chuyển đổi số riêng, phù hợp với điều kiện thực tế.

o **Về hạ tầng:** Tập trung hoàn thiện hệ thống mạng nội bộ, xây dựng các phòng học thông minh theo từng giai đoạn, và đầu tư có chọn lọc các thiết bị dạy học hiện đại, thiết thực.

o **Về quản trị:** Lựa chọn và triển khai một nền tảng LMS thống nhất trong toàn trường. Số hóa các học liệu cốt lõi và xây dựng kho tài nguyên số riêng của trường.

o **Về sáng tạo:** Phát triển mạnh mẽ hệ thống câu lạc bộ, coi đây là một hoạt động giáo dục chính khóa. Lồng ghép các hoạt động giáo dục STEM và học tập dựa trên dự án vào chương trình giảng dạy của các môn học.

2.2.2. *Giải pháp chuyên môn hóa và đồng bộ mô hình cho từng cấp học phổ thông*

Mỗi cấp học phổ thông có những đặc thù riêng về mục tiêu giáo dục và đặc điểm tâm sinh lý của học sinh. Do đó, việc áp dụng mô hình công nghệ cần được tùy chỉnh một cách linh hoạt.

• **Đối với cấp Tiểu học:**

o **Mục tiêu:** Hình thành các kỹ năng số cơ bản, làm quen với tư duy logic và sáng tạo thông qua các công cụ trực quan.

o **Giải pháp:** Phổ cập việc sử dụng lớp học thông minh và LMS trong các môn học chính. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình kéo-thả như Scratch để học sinh tạo ra các câu chuyện, trò chơi đơn giản. Đưa các bộ công cụ robot giáo dục như Lego WeDo/Spike vào chương trình Tin học và hoạt động trải nghiệm. Các CLB STEM có thể thực hiện các dự án nhỏ như làm mô hình hệ mặt trời, máy lọc nước mini.

• **Đối với cấp Trung học cơ sở (THCS):**

o **Mục tiêu:** Phát triển kỹ năng tự học, hợp tác và ứng dụng công nghệ để giải quyết các vấn đề học tập phức tạp hơn.

o **Giải pháp:** Đẩy mạnh mô hình học tập kết hợp (blended learning) và lớp học đảo ngược

(flipped classroom) thông qua hệ thống LMS. Tăng cường sử dụng các phòng thí nghiệm ảo, phần mềm mô phỏng trong các môn Vật lý, Hóa học, Sinh học. Khuyến khích học sinh sử dụng các công cụ trình chiếu, thiết kế đồ họa để thực hiện các bài thuyết trình, dự án. Các CLB có thể đi vào chiều sâu hơn như CLB Lập trình Python cơ bản, CLB Thiết kế và In 3D, CLB Làm phim ngắn.

• **Đối với cấp Trung học phổ thông (THPT):**

o **Mục tiêu:** Định hướng nghề nghiệp, phát triển năng lực nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo ở mức độ cao.

o **Giải pháp:** Cá nhân hóa lộ trình học tập, cho phép học sinh lựa chọn các học phần tự chọn trực tuyến hoặc tham gia các khóa học đại trà trực tuyến mở (MOOCs) của các trường đại học uy tín. Đầu tư xây dựng các không gian sáng tạo (Makerspace/FabLab) đúng chuẩn. Phát triển các CLB mang tính chuyên nghiệp, có sự tham gia hướng dẫn của các chuyên gia từ các trường đại học, doanh nghiệp. Thúc đẩy các dự án khởi nghiệp trong học sinh, kết nối với Mạng lưới Đổi mới sáng tạo của Thành phố.

2.2.3. *Giải pháp đột phá về phát triển nguồn nhân lực và hệ sinh thái học liệu*

• **Phát triển đội ngũ giáo viên và cán bộ quản lý:**

o Xây dựng **Chuẩn năng lực số cho giáo viên phổ thông Hà Nội**, bao gồm các tiêu chí cụ thể về kỹ năng sử dụng công nghệ, năng lực tích hợp công nghệ vào giảng dạy (khung TPACK), và năng lực phát triển học liệu số.

o Thiết kế các chương trình bồi dưỡng theo các cấp độ từ cơ bản đến nâng cao, kết hợp giữa đào tạo trực tiếp và trực tuyến. Chú trọng phương pháp bồi dưỡng qua dự án thực tế tại trường.

o Xây dựng đội ngũ giáo viên cốt cán về chuyển đổi số ở từng trường, từng quận/huyện. Có chính sách vinh danh, khen thưởng xứng đáng (ví dụ: giải thưởng “Nhà giáo đổi mới sáng tạo Thủ đô”) để tạo động lực.

• **Xây dựng Hệ sinh thái Học liệu số và Tài nguyên giáo dục mở:**

o Sở GD&ĐT chủ trì xây dựng **Cổng thông tin “Tri thức giáo dục Thủ đô”**, hoạt động theo mô hình tài nguyên giáo dục mở (OER). Cổng thông tin này sẽ là một kho học liệu số khổng lồ, được kiểm duyệt về chất lượng, bao gồm bài giảng e-learning, video, thí nghiệm ảo, ngân hàng câu hỏi... dành riêng cho chương trình giáo dục phổ thông, được chia sẻ miễn phí.

o Ban hành cơ chế khuyến khích giáo viên, học sinh và cả cộng đồng tham gia đóng góp, xây dựng

kho học liệu này. Các sản phẩm chất lượng cao có thể được tính giờ nghiên cứu khoa học cho giáo viên hoặc cộng đồng khuyến khích cho học sinh.

2.2.4. Giải pháp về cơ chế, chính sách và xã hội hóa nguồn lực

• Cơ chế tài chính và đầu tư:

o Ưu tiên phân bổ ngân sách nhà nước cho các hạng mục đầu tư vào hạ tầng công nghệ và đào tạo nhân lực tại các trường phổ thông.

o Ban hành các chính sách ưu đãi (về thuế, đất đai) để thu hút các doanh nghiệp công nghệ đầu tư vào lĩnh vực giáo dục theo mô hình đối tác công - tư (PPP). Khuyến khích các doanh nghiệp xây dựng các phòng lab, tài trợ các cuộc thi hoặc cấp học bổng cho học sinh tài năng.

• Cơ chế kiểm tra, đánh giá và kiểm định:

o Xây dựng và ban hành Bộ tiêu chí đánh giá mức độ trưởng thành số (Digital Maturity Model) cho các trường phổ thông tại Hà Nội. Bộ tiêu chí này sẽ đánh giá toàn diện các mặt từ hạ tầng, quản trị, năng lực giáo viên, mức độ ứng dụng đến tác động tới kết quả học tập của học sinh.

o Kết quả đánh giá theo bộ tiêu chí này sẽ là một phần quan trọng trong công tác kiểm định chất lượng giáo dục và thi đua, khen thưởng hằng năm, tạo ra áp lực tích cực để các trường không ngừng đổi mới.

III. KẾT LUẬN

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang đặt ra cho ngành giáo dục Thủ đô một mệnh lệnh phải đổi mới một cách sâu sắc và toàn diện, đặc biệt là ở bậc học phổ thông. Việc xây dựng và phát triển thành công mô hình công nghệ học tập, sáng tạo không còn là một lựa chọn mà là một con đường tất yếu để giáo dục phổ thông Hà Nội có thể thực hiện được sứ mệnh đào tạo ra những thế hệ công dân toàn cầu, có đủ năng lực và phẩm chất để kiến tạo tương lai. Mô hình được đề xuất trong bài báo, với kiến trúc ba thành phần cốt lõi là Hạ tầng kỹ thuật - Quản trị thông minh - Hệ sinh thái sáng tạo, cùng với hệ thống các giải pháp triển khai đồng bộ, mang tính chiến lược, được kỳ vọng sẽ tạo ra một khuôn khổ hành động khoa học và khả thi cho các trường phổ thông trên địa bàn Thành phố.

Quá trình triển khai mô hình này là một hành trình dài hạn, đòi hỏi sự hội tụ của nhiều yếu tố: một tầm nhìn chiến lược và quyết tâm chính trị mạnh mẽ từ các cấp lãnh đạo Thành phố; một cơ chế đầu tư thông minh, kết hợp hiệu quả giữa nguồn lực nhà nước và xã hội hóa; sự nỗ lực tự thân, tinh thần dám nghĩ dám làm của đội ngũ cán bộ quản lý và giáo viên tại mỗi nhà trường; và sự đồng hành, ủng hộ của phụ huynh và toàn xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jeladze, E., & Pata, K. (2018). Smart, Digitally Enhanced Learning Ecosystems: Bottlenecks to Sustainability in Georgia. *Sustainability*, 10(8), 2672. <https://doi.org/10.3390/su10082672>
2. Karakaya, A., & Demirkan, H. (2015). Collaborative Digital Environments to Enhance the Creativity of Designers. *Computers in Human Behavior*, 42, 198-207. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.029>
3. Nguyễn Mạnh Hùng. (2013). Learning ecosystem - hệ sinh thái học tập nhìn từ lý thuyết học tập kết nối và lý thuyết hệ thống. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 58(4), 34-44.
4. Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam. (2023). *Tài liệu bồi dưỡng: Xây dựng mô hình công nghệ của hệ sinh thái học tập, sáng tạo trong các trường phổ thông*. Hà Nội.
5. Zhu, K. F. (2018). The Design, Development and Evaluation of a Smart Learning Environment: A Case Study of a Flipped Classroom. *Smart Learning Environments*, 5(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-018-0052-3>