

NGHIÊN CỨU CHÍNH SÁCH ĐƯA GIÁO DỤC AI VÀO GIÁO DỤC PHỔ THÔNG CỦA MỘT SỐ NƯỚC VÀ ĐỀ XUẤT CHO VIỆT NAM

Bùi Diệu Quỳnh*,
Hồ Thị Thu Hương

Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam
+ Tác giả liên hệ • Email: quynhbd@gesd.edu.vn

Article history

Received: 15/7/2025

Accepted: 22/9/2025

Published: 05/11/2025

Keywords

Artificial Intelligence
education, K-12 curriculum
integration, educational
policy, comparative
education, digital
competency

ABSTRACT

A comprehensive review of approaches to artificial intelligence (AI) education in K-12 systems across selected countries such as the United States, China, Canada, Germany, and Singapore allows us to learn from effective models, stay updated with global trends, and develop policies tailored to our national context. This, in turn, enhances education quality and prepares a digital-ready workforce for the future. The study reveals that while some countries choose to introduce AI as a standalone subject, many others integrate AI content into existing subjects such as Mathematics, Science, Technology, and Computing. AI education content not only covers technical knowledge but also addresses ethical, social, and critical thinking aspects related to AI. These findings suggest that AI education in Vietnam should be implemented promptly, based on the realities of the national education system. The process should begin with developing a national AI literacy competency framework for K-12 education, followed by integrating AI content into subjects, and establishing networks that connect schools with technology experts to ensure effective implementation.

1. Mở đầu

Trí tuệ nhân tạo (AI) là lĩnh vực công nghệ tiên tiến phát triển nhanh chóng kể từ khi được đặt tên vào năm 1956, bao gồm các nhánh như học máy, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, thị giác máy tính, và suy luận tri thức. AI ngày càng trở thành công nghệ nền tảng trong mọi lĩnh vực đời sống xã hội (Russell et al., 2021). “K-12” (Kindergarten to 12th Grade) là một thuật ngữ tiếng Anh dùng để chỉ hệ thống giáo dục từ mẫu giáo (Kindergarten) đến lớp 12, bao gồm cả giáo dục tiểu học và trung học. Ở Việt Nam, K-12 tương đương với hệ thống giáo dục phổ thông, bao gồm cấp tiểu học, THCS và THPT. Trong giáo dục, AI được ứng dụng từ thập niên 1970, song chỉ gần đây giáo dục AI mới được mở rộng đến cấp K-12 (Kandlhofer & Steinbauer, 2021). Trước đây, nội dung AI chủ yếu dành cho sinh viên công nghệ thông tin, nhưng hiện nay, sự lan tỏa của AI khiến năng lực này trở nên thiết yếu cho mọi công dân. Một số học giả cho rằng hiểu biết về AI cần được xem như kỹ năng nền tảng, tương tự đọc và viết trong thế kỷ XXI (Kandlhofer et al., 2016). Việc tích hợp giáo dục AI ở K-12 có thể thúc đẩy tư duy phản biện, hiểu biết xã hội và định hướng nghề nghiệp tương lai (Heintz, 2021). Tuy nhiên, việc triển khai AI vào chương trình phổ thông gặp nhiều rào cản như thiếu tài liệu giảng dạy phù hợp, phương pháp sư phạm đặc thù và GV chưa được đào tạo chuyên môn (Micheuz, 2020). Bên cạnh đó, HS còn gặp khó khăn trong việc tiếp cận các khái niệm trừu tượng. Trước thực trạng đó, một số quốc gia đã xây dựng các chương trình thí điểm, hợp tác giữa nhà giáo dục, chuyên gia công nghệ và nhà hoạch định chính sách nhằm phát triển khung chương trình và mô hình triển khai hiệu quả (Touretzky et al., 2019). Dù vậy, nghiên cứu về sự phạm AI ở K-12 vẫn còn phân tán và thiếu tính hệ thống (Long & Magerko, 2020).

Trên thế giới, nhiều quốc gia đang tích cực tích hợp giáo dục AI vào chương trình K-12 nhằm chuẩn bị thế hệ công dân số cho tương lai. Hoa Kỳ triển khai sáng kiến AI4K12 với năm ý tưởng lớn về AI, đi kèm khung hướng dẫn theo từng cấp học và chính sách hỗ trợ đào tạo GV. Trung Quốc xây dựng chiến lược đồng bộ, kết hợp giữa “giáo dục vì AI” và “AI trong giáo dục”, với nội dung chính thức trong chương trình học, lộ trình theo độ tuổi và hệ sinh thái công nghệ giáo dục toàn diện. Singapore lựa chọn tích hợp AI vào các môn học hiện hành thông qua nền tảng học tập số quốc gia và phát triển các chương trình như AI4K, AI4S. Canada triển khai theo mô hình phân quyền, chú trọng thực hành và giáo dục đạo đức - xã hội. Đức phát triển chương trình tiếp cận toàn diện, tập trung vào tư duy phản biện và các vấn đề xã hội của AI. Điểm chung của các quốc gia này là nhấn mạnh vai trò của GV, tính liên ngành và đạo đức trong thiết kế và triển khai giáo dục AI.

Giáo dục AI ở K-12 đang nổi lên như một lĩnh vực có tầm quan trọng chiến lược của rất nhiều quốc gia. Do vậy, việc nghiên cứu chính sách giáo dục AI cho K-12 tại các quốc gia khác là cần thiết để rút ra bài học kinh nghiệm, xác định các mô hình hiệu quả và nhìn nhận được những thách thức trong quá trình xây dựng chính sách thực tiễn. Bài báo này được trình bày như một phần thông tin tham khảo kinh nghiệm quốc tế giúp Việt Nam xây dựng lộ trình phù hợp, đảm bảo nội dung giáo dục AI vừa hiện đại, thiết thực, vừa phù hợp với điều kiện KT-XH và hệ thống giáo dục hiện hành.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Vấn đề đưa AI vào giáo dục phổ thông của các tổ chức quốc tế

UNESCO hiện đang dẫn đầu trong việc xây dựng nền tảng lý luận và chính sách toàn cầu về giáo dục AI trong bối cảnh giáo dục phổ thông với ba trụ cột chính: AI literacy, khung năng lực AI cho GV (UNESCO, 2024) và HS (UNESCO, 2024) và bản đồ chương trình AI K-12 toàn cầu (UNESCO, 2022). Khái niệm *AI literacy* được UNESCO định nghĩa là tập hợp các năng lực giúp người học hiểu, đánh giá và sử dụng công nghệ AI một cách có trách nhiệm, bao gồm kiến thức kỹ thuật cơ bản, tư duy phản biện, nhận thức đạo đức và năng lực sáng tạo. Dựa trên khái niệm này, UNESCO đã công bố *Khung năng lực AI cho GV và HS* trong khuôn khổ Digital Learning Week 2024, xác định rõ các năng lực về hiểu biết kỹ thuật, ứng dụng sự phạm, quản trị dữ liệu, và hành vi đạo đức khi sử dụng AI. Đồng thời, báo cáo “*A mapping of government-endorsed AI curricula*” (2022, cập nhật 2025) đã tổng hợp và phân tích các chương trình giáo dục AI được chính phủ phê duyệt tại 11 quốc gia. Từ đó đưa ra khuyến nghị thiết kế chương trình AI theo định hướng không phụ thuộc nền tảng, lấy người học làm trung tâm và ưu tiên phương pháp học tích hợp, trải nghiệm. Bên cạnh đó, UNESCO (2023) cũng đã triển khai hướng dẫn ứng xử với AI tổng quát, bao gồm các tiêu chí như bảo vệ quyền riêng tư, chống thiên vị và quy định độ tuổi sử dụng công cụ GenAI như ChatGPT trong trường học.

UNICEF (2021b) đã phát hành “Policy Guidance on AI for Children” phiên bản 2.0, xác lập chín nguyên tắc cốt lõi nhằm đảm bảo các hệ thống AI được phát triển và triển khai phù hợp với quyền trẻ em, dựa trên Công ước quốc tế về Quyền trẻ em. Các nguyên tắc này bao gồm hỗ trợ phát triển và phúc lợi của trẻ, đảm bảo bao trùm và không phân biệt đối xử, bảo vệ dữ liệu cá nhân, minh bạch, trách nhiệm giải trình và xây dựng môi trường thân thiện với trẻ em trong kỷ nguyên AI. Hướng dẫn được xây dựng thông qua 14 hội thảo khu vực và Diễn đàn toàn cầu về AI cho Trẻ em (UNICEF, 2021a), đồng thời được thử nghiệm thực địa tại các tổ chức công và tư. Để hỗ trợ triển khai, UNICEF cung cấp bộ công cụ bao gồm lộ trình chính sách, mô hình thiết kế chương trình, hướng dẫn thực hành và ví dụ minh chứng. Tài liệu này đóng vai trò nền tảng cho việc thiết kế chính sách AI lấy trẻ em làm trung tâm, cân bằng giữa đổi mới công nghệ và bảo vệ quyền trẻ em.

Có thể thấy, UNESCO và UNICEF đóng vai trò dẫn dắt trong việc xây dựng nền tảng lý luận và chính sách, với các khung năng lực, hướng dẫn ứng xử và tài liệu hỗ trợ nhằm đảm bảo AI được triển khai một cách có trách nhiệm, an toàn và phù hợp với quyền và nhu cầu của trẻ em trong kỷ nguyên số.

2.2. Triển khai nội dung giáo dục AI ở K-12 của một số quốc gia trên thế giới

2.2.1. Hoa Kỳ

Trong những năm gần đây, Hoa Kỳ đã có những bước đi đáng chú ý trong việc thúc đẩy giáo dục AI ở bậc phổ thông. Một sáng kiến tiêu biểu là AI4K12 (Heintz, 2021) được thiết kế nhằm cung cấp khung hướng dẫn tích hợp AI vào chương trình giảng dạy theo từng dải lớp (K-2, 3-5, 6-8, 9-12). Sáng kiến này xác định *năm ý tưởng lớn về AI*, bao gồm: *Nhận thức (Perception)*, *Biểu diễn và Suy luận (Representation and Reasoning)*, *Học máy (Machine Learning)*, *Tương tác tự nhiên (Natural Interaction)* và *Tác động xã hội (Societal Impact)* (Touretzky et al., 2019). AI4K12 không chỉ cung cấp tài nguyên học tập đa dạng mà còn thúc đẩy sự hợp tác giữa nhà phát triển, GV và HS (Heintz, 2021). Song song với AI4K12, Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) (The White House, 2025) cũng phát triển chương trình giảng dạy AI lồng ghép yếu tố đạo đức và xã hội, nhằm tăng sự hứng thú của HS trong việc khám phá các tác động của công nghệ AI trong đời sống hằng ngày.

Ở cấp liên bang, *Sắc lệnh hành pháp “Advancing Artificial Intelligence Education for American Youth”* (tháng 4/2025) được ban hành nhằm mở rộng giáo dục AI từ mầm non đến THPT. Chính sách này nhấn mạnh ưu tiên đào tạo GV trước, kết hợp đầu tư vào chương trình đào tạo AI toàn diện, đồng thời khuyến khích HS tiếp cận sớm với AI. Hiện nay, khoảng 25 tiểu bang đã ban hành các hướng dẫn hoặc chính sách chính thức liên quan đến việc sử dụng AI trong giáo dục K-12. Các chính sách này thường bao gồm các nội dung cốt lõi như: (1) Định nghĩa rõ ràng về AI và công nghệ liên quan; (2) Nguyên tắc sử dụng AI một cách có trách nhiệm và đạo đức; (3) Bảo vệ quyền riêng tư và dữ liệu của HS; (4) Phát triển năng lực AI cho cả GV và HS; (5) Quản lý rủi ro và tuân thủ tiêu chuẩn quốc gia như NIST; (6) Khuyến khích sử dụng AI như công cụ hỗ trợ, không thay thế GV.

2.2.2. Trung Quốc

Trung Quốc đã triển khai một cách tiếp cận chiến lược và có hệ thống trong việc tích hợp AI vào hệ thống giáo dục phổ thông, đặt giáo dục làm nền tảng cốt lõi để xây dựng lực lượng lao động phù hợp với thời đại AI. Từ năm 2017, Chính phủ Trung Quốc đã khởi xướng một loạt kế hoạch phát triển dành cho giáo dục AI được kể đến như “Kế hoạch Phát triển Thế hệ Mới của AI” trong đó nêu rõ kế hoạch đưa các môn học liên quan đến AI vào chương trình giảng dạy ở các trường tiểu học và trung học, cùng năm này, môn “Trí tuệ Nhân tạo” đã được đưa vào danh sách các môn học bắt buộc có chọn lựa trong Chuẩn chương trình giáo dục phổ thông trung học mới (Government of China, 2025a).

Năm 2019, với vai trò chủ trì Trung Quốc đã đưa ra một số văn kiện mang tính định hướng quan trọng là *Tuyên bố Bắc Kinh về Trí tuệ nhân tạo và Giáo dục*, (UNESCO, 2019). Tuyên bố này nêu bật bốn nguyên tắc chủ đạo: (1) xây dựng chiến lược AI phù hợp với chính sách giáo dục tổng thể và định hướng học tập suốt đời; (2) thúc đẩy hiểu biết về AI trên toàn xã hội; (3) phát triển nguồn nhân lực AI địa phương có năng lực thiết kế và phát triển hệ thống; (4) đề cao các giá trị đạo đức và đảm bảo an toàn thông tin trong giáo dục. Chính sách AI trong giáo dục phổ thông tại Trung Quốc thể hiện định hướng kép, bao gồm “Education for AI” (giáo dục vì AI) và “AI in education” (AI trong giáo dục). Trong đó, định hướng “Education for AI” chiếm ưu thế rõ rệt, phản ánh sự ưu tiên trong đào tạo nhân lực phục vụ cho chiến lược phát triển dài hạn, đặc biệt trong bối cảnh chính sách kiểm soát học thêm nghiêm ngặt như “Chính sách Giảm Kép” (Chen, 2024). Các chương trình và hướng dẫn quốc gia đã được ban hành nhằm cụ thể hóa chính sách qua việc phát triển sách giáo khoa, chương trình đào tạo và nội dung học tập theo từng cấp học. Trọng tâm đặt vào việc hình thành nền tảng tư duy tính toán, kĩ năng giải quyết vấn đề và tư duy phản biện, thông qua các phương pháp học tập tích cực như học dựa trên dự án.

Lộ trình triển khai của AI trong K-12 được thiết kế theo cấu trúc phân tầng theo độ tuổi: ở Tiểu học, HS được tiếp cận các khái niệm cơ bản về AI; ở THCS, HS làm quen với công cụ, ứng dụng và hệ thống AI đơn giản; trong khi đó, THPT tập trung vào thiết kế thuật toán, thực hiện các dự án và thảo luận các vấn đề đạo đức liên quan đến AI. Việc tích hợp nội dung AI được triển khai linh hoạt trong các môn học như Tin học, Khoa học, Công nghệ và cả Hoạt động ngoại khóa, nhằm gia tăng tính thực tiễn và tính liên ngành (Ottenbreit-Leftwich et al., 2021). Bên cạnh đó, Trung Quốc đặc biệt chú trọng xây dựng hệ sinh thái học tập AI toàn diện. Hệ sinh thái này bao gồm: (1) phát triển nền tảng số như “Mo” nhằm chia sẻ tài nguyên mở và mở rộng khả năng tiếp cận; (2) tăng cường sự liên kết giữa trường phổ thông, đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp công nghệ; (3) nâng cao năng lực đội ngũ GV thông qua các chương trình đào tạo và thu hút chuyên gia AI. Một ví dụ tiêu biểu là chương trình AI4Future do Đại học Trung văn Hồng Kông (CUHK) triển khai, trong đó GV, HS và nhà phát triển cùng tham gia đồng kiến tạo nội dung và phương pháp giảng dạy (Chiu et al., 2021).

Năm 2025, Bộ Giáo dục Trung Quốc đã ban hành *Hướng dẫn sử dụng trí tuệ nhân tạo trong giáo dục K-12*, đánh dấu bước tiến quan trọng trong việc tiêu chuẩn hóa và kiểm soát ứng dụng AI tại nhà trường (Government of China, 2025b). Tài liệu này quy định rõ: (1) HS tiểu học không được sử dụng độc lập các công cụ AI sinh nội dung; (2) HS trung học được tiếp cận theo mức độ phát triển tư duy và kĩ năng; (3) AI chỉ được sử dụng như công cụ hỗ trợ giảng dạy, không thay thế vai trò GV; (4) cấm sử dụng AI để gian lận học thuật; (5) yêu cầu các địa phương xây dựng chính sách phù hợp về bảo mật dữ liệu và đầu tư hạ tầng số. Mục tiêu toàn diện của chính sách này là đảm bảo việc tích hợp AI diễn ra một cách an toàn, đạo đức và hiệu quả, góp phần vào việc cá nhân hóa học tập và nâng cao hiệu quả quản lí giáo dục thông minh (The State of Council, 2025; Ministry of Education of China, 2025).

Có thể thấy, Trung Quốc đang xây dựng một hệ sinh thái giáo dục AI toàn diện với tầm nhìn dài hạn và định hướng chiến lược rõ ràng. Việc kết hợp giữa chính sách trung ương mạnh mẽ và các chương trình thực tiễn cấp trường cho thấy nỗ lực điều phối chặt chẽ từ hoạch định đến thực thi. Mô hình giáo dục AI K-12 của Trung Quốc có thể được xem là hình mẫu tham khảo cho các quốc gia khác.

2.2.3. Singapore

Giáo dục AI trong bậc học K-12 tại Singapore đang được triển khai một cách mạnh mẽ và có hệ thống như một phần không thể thiếu trong chiến lược phát triển quốc gia hướng tới nền kinh tế số. Singapore lựa chọn tiếp cận theo hướng tích hợp - đưa các ứng dụng và công cụ liên quan đến AI vào các môn học hiện hành như Toán, Khoa học, Ngôn ngữ và Công nghệ. Việc tích hợp này được thực hiện chủ yếu thông qua nền tảng học tập trực tuyến quốc gia Singapore Student Learning Space (SLS), một hệ thống giúp cá nhân hóa trải nghiệm học tập, nâng cao hiệu quả học tập cũng như tăng cường sự tham gia tích cực của HS vào quá trình học.

Chính phủ Singapore đã triển khai nhiều sáng kiến chiến lược để hỗ trợ giáo dục AI, trong đó nổi bật là các chương trình thuộc khuôn khổ AI Singapore (AISG) như AI for Everyone (AI4E) (Goode et al., 2023), AI for Students (AI4S) và AI for Kids (AI4K). Các chương trình này cung cấp những mô-đun học tập cơ bản, hội thảo công khai và tài nguyên

học trực tuyến để giúp HS cũng như cộng đồng làm quen với các khái niệm nền tảng của AI. Theo thống kê, đến năm 2020, chương trình AI4K đã được đưa vào giảng dạy tại khoảng 12% trường tiểu học công lập (Lee et al., 2023).

Ba định hướng chính trong việc ứng dụng AI vào giáo dục phổ thông tại Singapore gồm: cá nhân hóa học tập, giải quyết các vấn đề giáo dục cụ thể và phát triển nền tảng học tập thông minh. Một số công cụ học tập dựa trên AI đã được thử nghiệm hiệu quả như AppleTree (hỗ trợ lập luận hợp tác), My Groupwork Buddy (tăng cường kỹ năng làm việc nhóm), ARChE (học từ vựng tiếng Trung dựa trên xử lý ngôn ngữ tự nhiên - NLP), và phần mềm nhận diện chữ viết tay tiếng Trung. Ngoài ra, các công nghệ AI tiên tiến như NLP, Thị giác máy tính và Phân tích đa phương thức cũng được ứng dụng để phân tích hành vi học tập, đánh giá cảm xúc HS và nâng cao chất lượng giảng dạy (Lee et al., 2023). Ngoài ra, Singapore cũng hướng đến phát triển một hệ sinh thái EdTech toàn diện thông qua kế hoạch EdTech Masterplan 2030 (Ministry of Education, 2023) với ba mục tiêu lớn: *Trao quyền học tập suốt đời, Cá nhân hóa theo nhu cầu và Kết nối học tập xuyên biên giới*. Bên cạnh đó, Chiến lược Quốc gia về AI 2.0 năm 2023 tiếp tục đầu tư hơn 1 tỉ SGD để phát triển AI bền vững, bao gồm đào tạo GV, nâng cao năng lực lực lượng lao động và hỗ trợ tài chính cho người học (Koo & Liew, 2020).

Tuy nhiên, Singapore vẫn đối mặt với nhiều thách thức như thiếu hụt GV có chuyên môn sâu về AI, vấn đề đạo đức, chất lượng dữ liệu và quy mô triển khai. Dù vậy, quốc gia này luôn khẳng định quan điểm: AI là công cụ hỗ trợ trong hoạt động giáo dục, không thay thế vai trò của GV và các chính sách được xây dựng theo hướng linh hoạt và “lấy người học làm trung tâm”.

2.2.4. Đức

Tại Đức, giáo dục AI ở bậc phổ thông đang được thúc đẩy thông qua nhiều sáng kiến và dự án thí điểm, trong đó nổi bật là các chương trình tiếp cận toàn diện kết hợp yếu tố kỹ thuật và xã hội như sáng kiến giáo dục AI cấp quốc gia được phát động trong khuôn khổ chương trình “Năm Khoa học”, hướng đến HS trong độ tuổi từ 12 đến 18. Chương trình này được thiết kế xoay quanh sáu mô-đun nhằm đạt ba mục tiêu chính: *nâng cao hiểu biết về cách thức hoạt động của AI, thúc đẩy thảo luận xã hội về các hệ quả của AI, và giảm thiểu những ngộ nhận phổ biến trong cộng đồng* (Micheuz, 2020). Sáu mô-đun bao gồm: Trải nghiệm hàng ngày với AI, Nguyên lý học máy, So sánh giữa khả năng của con người và máy móc, Lịch sử phát triển AI, Các khía cạnh đạo đức và xã hội, Tương lai sống chung với AI. Bên cạnh đó, mô hình *Informatik in Kontext* (IniK) được xem là một phương pháp giảng dạy hiệu quả, nhấn mạnh vai trò của ngữ cảnh trong việc phát triển hiểu biết sâu sắc về AI. IniK lập luận rằng việc trang bị cho HS năng lực kỹ thuật đơn thuần là chưa đủ; thay vào đó, cần tích hợp các yếu tố xã hội, văn hóa, kinh tế và pháp lý để phát triển năng lực số toàn diện. Các chủ đề liên quan đến AI, như nhận diện hình ảnh, mạng xã hội, và các ứng dụng thông minh, được đánh giá là phù hợp để tích hợp vào cách tiếp cận theo ngữ cảnh này.

Tuy nhiên, triển khai giáo dục AI liên ngành trong thực tiễn vẫn gặp phải một số thách thức đáng kể, trong đó năng lực sư phạm của đội ngũ GV là một rào cản quan trọng. Nhiều GV hiện nay chưa được đào tạo bài bản để xử lý các nội dung mang tính liên ngành, đòi hỏi kiến thức kết hợp giữa kỹ thuật và các lĩnh vực xã hội - đạo đức. Do đó, việc xây dựng và triển khai một chương trình đào tạo sư phạm AI có hệ thống và toàn diện vẫn là một thách thức lớn mà hệ thống giáo dục Đức cần giải quyết trong thời gian tới (Micheuz, 2020).

2.2.5. Canada

Vào tháng 3/2017, Canada trở thành quốc gia đầu tiên trên thế giới công bố chiến lược quốc gia về trí tuệ nhân tạo: “Chiến lược Trí tuệ Nhân tạo Toàn quốc do CIFAR chủ trì” (Gadanidis et al., 2024). Canada cũng đã thiết kế một khóa học AI cho trường trung học, giúp HS có kiến thức nền tảng về AI, từ triết lý, khái niệm cho đến thực hành thông qua các dự án giải quyết vấn đề thực tế. Nhiều chiến lược trong số này nhấn mạnh rằng AI đã trở thành động lực thúc đẩy cải cách giáo dục trong tương lai. Các chính sách giáo dục về AI hiện là một phần quan trọng trong các sáng kiến của chính phủ nhằm hỗ trợ quy hoạch chiến lược AI ở cấp quốc gia.

Giáo dục AI trong chương trình K-12 tại Canada, đang được triển khai theo mô hình phân quyền, với mỗi bang xây dựng chương trình học riêng. Ontario là tỉnh tiên phong trong tích hợp AI vào các môn học như Toán, Khoa học, Công nghệ và Tin học thông qua các hoạt động lập trình, mô hình hóa và phân tích tác động công nghệ. Từ lớp 1-9, HS được tiếp cận các khái niệm như thuật toán, tự động hóa, AI và được yêu cầu đánh giá tác động xã hội, kinh tế và môi trường của các hệ thống công nghệ này. Tuy nhiên, các chương trình vẫn chủ yếu tập trung vào khía cạnh ứng dụng và tác động của AI, chưa đi sâu vào nền tảng toán học hoặc thuật toán AI. Chương trình Tin học lớp 10 mở rộng nội dung về AI, mạng lưới và an ninh mạng, trong khi chương trình lớp 11-12 đang trong quá trình sửa đổi. Một số tỉnh bang khác như Newfoundland, Đảo Hoàng tử Edward và Saskatchewan cũng đã tích hợp giáo dục AI, chủ yếu dưới góc độ đạo đức và ứng dụng thực tiễn (Gadanidis et al., 2024). Ví dụ nổi bật về Khóa học AI có thể kể đến là tại Blyth Academy với mục tiêu: Cung cấp cho HS cả nền tảng triết học, khái niệm và khía cạnh thực hành

của AI. Khóa học này gồm 6 chủ đề: (1) Bản chất của AI; (2) Đánh giá kỹ năng nền tảng (lập trình); (3) Hồi quy tuyến tính (Linear Regression); (4) Hồi quy logistic (Logistic Regression); (5) Mạng nơ-ron nhân tạo và (6) Hàm ý của AI. Tham gia khóa học AI này, HS THPT sẽ có động lực muốn tìm hiểu công cụ AI chuyên nghiệp và xây dựng dự án AI thực tế và có thể học kỹ năng lập trình cơ bản bằng Python (Nisheva-Pavlova, 2021).

Tóm lại, giáo dục AI cho K-12 tại Canada, ở những nơi đã được triển khai, chủ yếu tập trung vào việc nâng cao nhận thức về vai trò và tác động của AI cũng như các vấn đề đạo đức liên quan đến việc sử dụng AI, cùng với các khái niệm nội dung bài học liên quan đến sự phát triển của công nghệ này. Trong những trường hợp có đề cập đến phát triển AI, AI thường được nhìn nhận như một sản phẩm của công nghệ và khoa học máy tính.

2.3. Một số khuyến nghị

Tổng quan trên cho thấy các nước tiên tiến đang thúc đẩy mạnh mẽ việc tích hợp giáo dục trí tuệ nhân tạo vào bậc phổ thông K-12. Hoa Kỳ triển khai sáng kiến AI4K12 với khung hướng dẫn theo cấp lớp, nhấn mạnh yếu tố đạo đức và hợp tác liên ngành. Trung Quốc theo đuổi chiến lược kép “giáo dục vì AI” và “AI trong giáo dục”, với chương trình đào tạo bài bản và hệ sinh thái số toàn diện. Singapore tích hợp AI vào các môn học hiện hành thông qua nền tảng số quốc gia và chương trình AI4K. Canada theo mô hình phân quyền, tập trung vào ứng dụng và các vấn đề đạo đức. Đức ưu tiên cách tiếp cận liên ngành, kết hợp yếu tố xã hội - kỹ thuật trong giảng dạy AI.

Đối với Việt Nam, việc tích hợp giáo dục AI vào bậc học phổ thông cần được xác định là định hướng chiến lược quốc gia trong bối cảnh hội nhập số. Ở bước đầu tiên, cần xây dựng khung năng lực quốc gia về hiểu biết AI cho HS phổ thông, bao gồm ba cấp độ: (1) nhận biết và hiểu AI; (2) ứng dụng công cụ AI trong học tập; (3) tư duy phản biện về tác động xã hội - đạo đức của AI. Trên cơ sở đó, chương trình, học liệu và hoạt động dạy học có thể được thiết kế linh hoạt, phù hợp với năng lực HS và điều kiện vùng miền. Về thực tiễn, AI nên được lồng ghép từng bước vào các môn học hiện hành như Tin học, Khoa học, Công nghệ thông qua các chủ đề cụ thể như học máy đơn giản, chatbot, nhận diện hình ảnh hoặc phân tích dữ liệu. Đồng thời, cần phát triển học liệu số, thiết bị thực hành và công cụ trực tuyến phù hợp. Việc đào tạo và bồi dưỡng GV về kiến thức AI và phương pháp tích hợp vào dạy học là một yếu tố then chốt.

Tóm lại, Việt Nam cần xây dựng một mạng lưới hợp tác giữa nhà trường, các chuyên gia công nghệ và tổ chức giáo dục nhằm cùng nhau phát triển nội dung và mô hình triển khai phù hợp. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, sự phối hợp liên ngành và khả năng linh hoạt theo từng bối cảnh chính là yếu tố quyết định đến sự thành công của giáo dục AI trong các trường phổ thông.

3. Kết luận

Nghiên cứu đã hệ thống hóa và phân tích kinh nghiệm triển khai giáo dục AI trong bậc học K-12 tại một số quốc gia tiêu biểu như Hoa Kỳ, Trung Quốc, Singapore, Đức và Canada, đồng thời khảo cứu các chính sách quốc tế điển hình từ UNESCO và UNICEF. Qua đó, bài viết làm rõ các xu hướng chính trong giáo dục AI hiện nay: (1) Phát triển khung năng lực AI cho HS và GV; (2) Lựa chọn mô hình tích hợp hoặc xây dựng môn học độc lập; (3) Chú trọng các khía cạnh đạo đức, xã hội, và tư duy phản biện bên cạnh nội dung kỹ thuật; (4) Thúc đẩy sự phối hợp liên ngành và hệ sinh thái giáo dục số.

Điểm nổi bật từ các mô hình thành công là cách tiếp cận linh hoạt, “lấy người học làm trung tâm” và sự đầu tư bài bản vào đào tạo GV. Dù mỗi quốc gia có cách tiếp cận riêng tùy theo điều kiện chính trị - xã hội, song tất cả đều xem giáo dục AI là chiến lược quốc gia nhằm chuẩn bị công dân số cho tương lai.

Đối với Việt Nam, những kết quả nghiên cứu này có ý nghĩa định hướng quan trọng. Việc sớm xây dựng khung năng lực quốc gia về hiểu biết AI cho HS phổ thông, thiết kế học liệu tích hợp theo vùng miền, đào tạo GV, phát triển nền tảng số và thiết lập mạng lưới kết nối giữa nhà trường và chuyên gia công nghệ là những bước đi cần thiết. Bài viết kiến nghị Việt Nam nên xem giáo dục AI trong phổ thông như một trụ cột trong chiến lược chuyển đổi số ngành Giáo dục, đồng thời thực hiện từng bước vững chắc từ chính sách đến thực tiễn triển khai.

Tài liệu tham khảo

- AI for All (2025). *State AI Guidance for Education*. <https://www.aiforeducation.io/ai-resources/state-ai-guidance>
- Chen, J. (2024). The Impact of the Double Reduction Policy on China's Education and Training Market. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 207, p. 04027). EDP Sciences.
- Chiu, T. K., Meng, H., Chai, C. S., King, I., Wong, S., & Yam, Y. (2021). Creation and evaluation of a pretertiary artificial intelligence (AI) curriculum. *IEEE, Transactions on Education*, 65(1), 30-39. <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3085878>
- Gadanidis, G., Li, L., & Tan, J. (2024). Mathematics & artificial intelligence: Intersections and educational implications. *Journal of Digital Life and Learning*, 4(1), 1-24.

- Goode, K., Kim, H. M., & Deng, M. (2023). Examining Singapore's AI progress. *Center for Security and Emerging Technology*, 19.
- Government of China (2025a). *Beijing to introduce AI courses across primary, secondary schools*. https://english.www.gov.cn/news/202503/12/content_WS67d18e9ec6d0868f4e8f0c40.html
- Government of China (2025b). *New guideline stresses on AI-based education*. https://english.www.gov.cn/policies/policywatch/202504/18/content_WS6801bda9c6d0868f4e8f1da9.html
- Heintz, F., Loutfi, A., Larsson, P. O., Axelsson, J., Byttner, S., Eck, S., ... & Åström, K. (2021). AI competence for Sweden-A National Life-Long Learning Initiative. In *EDULEARN21 Proceedings* (pp. 2560-2567). IATED.
- Kandlhofer, M., & Steinbauer, G. (2021). AI K-12 education service. *KI-Künstliche Intelligenz*, 35, 125-126.
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. In *2016 IEEE frontiers in education conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.
- Koo, S., & Liew, L. (2020). Intergenerational learning with ai for kids (ai4k) tm. In *International Workshop on education in artificial intelligence K-12 (EduAI-20)*.
- Lee, A. V. Y., Koh, E., & Looi, C. K. (2023). AI in education and learning analytics in Singapore: An overview of key projects and initiatives. *Information and Technology in Education and Learning*, 3(1), Inv-p001.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-16).
- Micheuz, P. (2020). Approaches to Artificial Intelligence as a Subject in School Education. In T. Brinda, D. Passey, & T. Keane (Eds), *Empowering Teaching for Digital Equity and Agency. OCCE 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 595. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59847-1_1
- Ministry of Education (2023). *Transforming Education through Technology - Masterplan 2030 of Singapore*. <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan>
- Nisheva-Pavlova, M. (2021). AI Courses for Secondary and High School-Comparative Analysis and Conclusions. In *ERIS* (pp. 9-16).
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Hmelo-Silver, C., Mott, B., Lee, S., & Lester, J. (2021). How do elementary students conceptualize artificial intelligence?. In *Proceedings of the 52nd ACM technical symposium on computer science education* (pp. 1261-1261).
- Russell, S., Norvig, P., Popineau, F., Miclet, L., & Cadet, C. (2021). *Intelligence artificielle: une approche moderne (4^e édition)*. Pearson France.
- The State of Council (2025). *New guideline stresses on AI-based education, The People's Republic of China*. Online:https://english.www.gov.cn/policies/policywatch/202504/18/content_WS6801bda9c6d0868f4e8f1da9.html
- The White House (2025). *Advancing artificial intelligence education-for american youth*. <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/advancing-artificial-intelligence-education-for-american-youth/>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What should every child know about AI?. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* (Vol. 33, No. 01, pp. 9795-9799).
- UNESCO (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education, International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap, Beijing, 2019*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- UNESCO (2022) (bản sửa đổi năm 2025). *K-12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_eng
- UNESCO (2023). *UNESCO calls for regulations on AI use in schools*. <https://news.un.org/en/story/2023/09/1140477>
- UNESCO (2024). *AI competency framework for students*. <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students?hub=83250>
- UNICEF (2021a). *Global Forum on AI for Children*. <https://www.unicef.org/innocenti/innocenti/innocenti/innocenti/events/global-forum-ai-children>
- UNICEF (2021b). *Policy guidance on AI for children Version 2.0, Recommendations for building AI policies and systems that uphold child rights*. <https://www.unicef.org/innocenti/innocenti/innocenti/reports/policy-guidance-ai-children>