

ĐỀ XUẤT KHUNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ HẠ TẦNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ NỀN TẢNG SỐ TRONG CÁC CƠ SỞ GIÁO DỤC PHỔ THÔNG: KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VÀ HÀM Ý CHÍNH SÁCH CHO VIỆT NAM

PHẠM QUANG MINH
NGUYỄN THỊ HƯƠNG
VŨ TRƯỜNG AN
DƯƠNG THỊ THU HƯƠNG
Viện Chiến lược và Chính sách Giáo dục

Nhận bài ngày 19/9/2026. Sửa chữa xong 19/10/2026. Duyệt đăng 24/10/2026.

Abstract

This study draws on international experience to propose a framework for assessing information technology infrastructure and digital platforms in Vietnamese general education institutions. Using document review and comparative policy analysis, it examines international practices and compares them with Vietnam's current assessment instrument. The findings identify three complementary approaches: system-level monitoring, minimum technical standards, and digital maturity assessment. Accordingly, the study proposes a two-tier framework comprising minimum conditions and four levels of digital maturity. The framework encompasses seven domains and incorporates input, process, and outcome indicators.

Keywords: Assessment framework, digital maturity, digital platforms, general education, ICT infrastructure.

1. Đặt vấn đề

Chuyển đổi số trong nhà trường phụ thuộc đồng thời vào hạ tầng, lãnh đạo, năng lực đội ngũ và điều kiện tổ chức (Timotheou et al., 2023). Việc sử dụng nhiều nền tảng cũng làm nổi bật yêu cầu về liên thông và quản trị luồng dữ liệu (Pangrazio et al., 2023). Tại Việt Nam, nghiên cứu gần đây ghi nhận khó khăn về cơ sở hạ tầng, nguồn lực và triển khai công nghệ (Nguyễn Xuân An và cộng sự, 2024). Karousiou (2025) cho thấy các rào cản ở cấp trường còn bao gồm năng lực số, an ninh mạng, thời gian và hỗ trợ; Pangrazio (2026) chỉ ra rằng thiếu liên thông dữ liệu làm tăng thao tác thủ công và tiêu tốn thời gian, nguồn lực.

Ở Việt Nam, Nghị quyết số 71-NQ/TW nhấn mạnh tăng cường cơ sở vật chất, hạ tầng công nghệ và chuyển đổi số trong giáo dục (Ban Chấp hành Trung ương, 2025). Nhiệm vụ chuyển đổi số năm học 2026-2027 tiếp tục đặt trọng tâm vào hạ tầng số, kết nối Internet, nền tảng dùng chung, chất lượng dữ liệu và an toàn hệ thống thông tin (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2026a). Bộ chỉ số ban hành năm 2022 tạo khuôn khổ chung cho tự đánh giá và đánh giá ngoài nhưng các yêu cầu về chất lượng kết nối, liên thông, vòng đời thiết bị, hỗ trợ kỹ thuật và bảo vệ dữ liệu cá nhân chưa được cấu trúc đầy đủ thành tiêu chí chuyên biệt (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2022).

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy đánh giá đang chuyển từ ghi nhận sự hiện diện của công nghệ sang xem xét chất lượng, trạng thái vận hành và mức độ sử dụng. Từ khoảng trống đó, nghiên cứu nhằm: 1) Xác lập cơ sở lý luận và khung phân tích; 2) Phân tích các cách tiếp cận quốc tế có giá trị tham chiếu; 3)

(*) Lời cảm ơn: Bài báo là một trong những sản phẩm của đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu xây dựng tiêu chí đánh giá nền tảng số (hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số) trong các cơ sở giáo dục phổ thông ở Việt Nam”, mã số B2025.VKG.11.

Email: minhpq@vnies.edu.vn

Đối chiếu với bối cảnh Việt Nam để đề xuất khung tiêu chí và hàm ý chính sách. Điểm mới là tích hợp giám sát hệ thống, chuẩn tối thiểu và đánh giá trưởng thành số thành kiến trúc hai tầng, trong đó các lĩnh vực được xem xét theo điều kiện tối thiểu và chuỗi chỉ báo đầu vào - quá trình - kết quả.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu kết hợp phân tích chính sách theo cách tiếp cận so sánh định tính. Tài liệu được lựa chọn khi:) Do tổ chức quốc tế, cơ quan quản lý hoặc tổ chức chuyên môn có thẩm quyền ban hành;) Liên quan trực tiếp đến giám sát, chuẩn hóa hoặc đánh giá hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số trong giáo dục phổ thông; 3) Đại diện cho các cách tiếp cận khác nhau về mục tiêu, chỉ báo và cơ chế sử dụng kết quả. Nguồn phân tích gồm tài liệu của UNESCO, ITU, Ngân hàng Thế giới, OECD, Liên minh châu Âu, Anh, Hoa Kỳ, Croatia và Việt Nam.

Quy trình gồm bốn bước: Lựa chọn tài liệu; trích xuất thông tin theo mục đích, phạm vi, dạng chỉ báo/thang đo và nguồn dữ liệu; kiểm chứng thông tin, số liệu và vị trí trang từ tài liệu gốc; đối chiếu với công cụ hiện hành của Việt Nam. 7 lĩnh vực của khung được hình thành từ cơ sở lý luận và hiệu chỉnh qua so sánh tài liệu. Công cụ trí tuệ nhân tạo chỉ hỗ trợ rà soát ngôn ngữ và định dạng; lựa chọn nguồn, kiểm chứng, phân tích và kết luận do nhóm tác giả thực hiện.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Cơ sở lý luận và khung phân tích

Yoo et al. (2010, tr. 726) mô tả kiến trúc mô-đun phân tầng của công nghệ số gồm thiết bị, mạng, dịch vụ và nội dung. Trong nghiên cứu này, hạ tầng công nghệ thông tin được quy chiếu chủ yếu vào lớp thiết bị và mạng; nền tảng số vào lớp dịch vụ; dữ liệu và học liệu số thuộc lớp nội dung. Cách tiếp cận này giúp phân biệt các thành phần kỹ thuật đồng thời chỉ ra sự phụ thuộc giữa chúng.

Việc đánh giá nền tảng số không nên dừng ở xác định nhà trường có hay không có hệ thống. Mô hình thành công hệ thống thông tin phân biệt chất lượng hệ thống, chất lượng thông tin và chất lượng dịch vụ với mức độ sử dụng, sự hài lòng và lợi ích ròng (DeLone & McLean, 2003, tr. 24); mô hình CIPP bổ sung logic bối cảnh - đầu vào - quá trình - kết quả (Stufflebeam & Zhang, 2017). Kết hợp hai gợi ý này cho phép xem xét đồng thời điều kiện kỹ thuật, quá trình vận hành, mức độ sử dụng và kết quả.

Bằng chứng thực nghiệm cho thấy đầu tư thiết bị không tự động cải thiện kết quả học tập. Chương trình One Laptop per Child tại Peru làm tăng mạnh mức tiếp cận máy tính nhưng không tạo tác động có ý nghĩa lên điểm Toán và Ngôn ngữ (Cristia et al., 2017, tr. 295). Tổng quan bằng chứng nhân quả ở các nước đang phát triển cũng cho thấy mở rộng khả năng tiếp cận công nghệ đơn thuần chưa đủ; hiệu quả phụ thuộc vào thiết kế và cách tích hợp công nghệ với hoạt động dạy học (Rodriguez-Segura, 2022).

Trên cơ sở tổng hợp, nghiên cứu xác lập 7 lĩnh vực: 1) Kết nối và mạng; 2) Thiết bị và không gian học tập số; 3) Nền tảng số; 4) Dữ liệu và liên thông; 5) An toàn thông tin và bảo vệ dữ liệu cá nhân; 6) Nhân lực, hỗ trợ kỹ thuật và vận hành; 7) Lãnh đạo, tài chính bền vững và công bằng tiếp cận.

3.2. Kinh nghiệm quốc tế về đánh giá hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số

3.2.1. Giám sát ở cấp hệ thống: từ khả năng tiếp cận đến chất lượng kết nối

Chỉ số SDG 4.a.1 theo dõi tỷ lệ trường có điện, Internet, máy tính phục vụ mục đích sư phạm, hạ tầng phù hợp với người học khuyết tật và một số dịch vụ cơ bản. Tài liệu mô tả về chỉ số SDG 4.a.1 cho thấy chỉ số này chủ yếu phản ánh sự hiện diện của các dịch vụ và cơ sở vật chất cơ bản, không trực tiếp đo lường chất lượng hoặc trạng thái hoạt động của các dịch vụ đó (UNESCO Institute for Statistics, 2024, tr. 1, 5). Báo cáo GEM 2023 đặt công nghệ trong quan hệ với khả năng tiếp cận, tính phù hợp, an toàn và điều kiện sử dụng (UNESCO, 2023).

ITU và Văn phòng Đặc phái viên về Công nghệ của Tổng Thư ký Liên hợp quốc đặt mục tiêu đến năm 2030: 100% trường học được kết nối Internet, tốc độ tải xuống tối thiểu 20 Mb/s cho mỗi trường

và 50 kb/s cho mỗi HS (International Telecommunication Union & Office of the UN Secretary-General's Envoy on Technology, 2022, tr. 1). Đây là bước chuyển từ chỉ báo có/không sang ngưỡng định lượng.

Chỉ số sẵn sàng công nghệ giáo dục (ETRI) của Ngân hàng Thế giới gồm 18 chỉ báo thuộc 6 trụ cột, bao phủ thực tiễn và chính sách, với thang điểm 1-5 (World Bank, 2023, tr. 13). Tại Thành phố Hồ Chí Minh, 100% trường trong mẫu có Internet nhưng chỉ 31% hiệu trưởng cho biết có cơ chế cấp quản lý hỗ trợ khi xảy ra vấn đề kết nối và 4% cho biết trường có thiết bị số thích ứng cho HS khuyết tật (Cobo et al., 2023, tr. 22, 25). OECD (2023) đồng thời nhấn mạnh liên thông giữa các nền tảng và hệ thống thông tin; thiếu liên thông làm tăng nhập liệu thủ công và hạn chế khai thác dữ liệu.

3.2.2. Chuẩn kỹ thuật tối thiểu và khả năng vận hành

Anh áp dụng bộ tiêu chuẩn số và công nghệ cho trường học và cơ sở giáo dục. Theo hướng dẫn cập nhật ngày 16/9/2026, 6 chuẩn cốt lõi cần hướng tới đáp ứng trước năm 2030 gồm băng thông rộng, mạng không dây, chuyển mạch mạng, lãnh đạo và quản trị số, lọc và giám sát nội dung và an ninh mạng. Trường tiểu học được yêu cầu tối thiểu 100 Mbps tải xuống và 30 Mbps tải lên; trường trung học và trường liên cấp cần kết nối có khả năng cung cấp 1 Gbps ở cả hai chiều, đồng thời có kết nối dự phòng (Department for Education, 2026).

Tại Hoa Kỳ, hướng dẫn hạ tầng số K-12 nhấn mạnh hạ tầng phải đủ năng lực cho nhu cầu hiện tại, có khả năng mở rộng và được duy trì bền vững. Cách tiếp cận này mở rộng đánh giá từ kiểm kê thiết bị sang năng lực vận hành, khả năng mở rộng và quản lý vòng đời (U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, 2023).

3.2.3. Đánh giá mức độ trưởng thành số và tự đánh giá của nhà trường

DigCompOrg của Ủy ban châu Âu gồm 7 thành tố chủ đề và 74 mô tả (Kampylis et al., 2015, tr. 5). Thành tố hạ tầng có hai thành tố bộ phận và 12 mô tả, bao quát hỗ trợ kỹ thuật, công nghệ hỗ trợ nhu cầu đặc biệt, quyền riêng tư và an toàn, mua sắm và kế hoạch vận hành hạ tầng công nghệ thông tin cốt lõi (Kampylis et al., 2015, tr. 32-34). SELFIE được phát triển như một công cụ tự phản ánh ở cấp trường, thu thập ý kiến ẩn danh, tự nguyện của lãnh đạo nhà trường, giáo viên và HS; phần lớn câu hỏi sử dụng thang 5 mức và kết quả được tổng hợp thành báo cáo phản hồi cho nhà trường (European Commission, 2021, tr. 3).

Khung trưởng thành số của trường học tại Croatia gồm 5 lĩnh vực, 38 thành tố và 5 mức độ trưởng thành (Balaban et al., 2018, tr. 5-6). Công cụ được áp dụng tại 151 trường bằng cả tự đánh giá và đánh giá ngoài; tự đánh giá có xu hướng cao hơn đánh giá ngoài (Balaban et al., 2018, tr. 7). Nghiên cứu phát triển mô hình trước đó cũng sử dụng đồng thời hai phương thức này trong giai đoạn thí điểm (Jugo et al., 2017, tr. 169).

Bảng 1: So sánh một số cách tiếp cận đánh giá hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số trong giáo dục phổ thông

Công cụ/ cách tiếp cận	Mục đích	Phạm vi	Dạng chỉ báo	Nguồn dữ liệu
SDG 4.a.1	Giám sát tiếp cận cấp hệ thống	LV1, LV2; một phần LV7	Có/không; tỷ lệ trường	Dữ liệu hành chính
Kết nối 2030	Đặt mục tiêu chất lượng kết nối	LV1; một phần LV2	Ngưỡng tốc độ, dung lượng	Đo lường kết nối
ETRI	Đánh giá mức sẵn sàng EdTech	LV1-LV3, LV6, LV7	18 chỉ báo, 6 trụ cột	Khảo sát và chính sách
DigCompOrg + SELFIE	Tự đánh giá, lập kế hoạch cải tiến	LV1-LV3, LV5-LV7	Mô tả năng lực; thang phản hồi	Lãnh đạo, GV, HS
Croatia	Xác định mức trưởng thành số	LV1-LV3, LV5-LV7	38 thành tố, 5 mức	Tự đánh giá; đánh giá ngoài
Chuẩn số của Anh	Xác lập yêu cầu tối thiểu	LV1, LV2, LV5-LV7	Ngưỡng kỹ thuật; quy trình	Hồ sơ kỹ thuật

Công cụ/ cách tiếp cận	Mục đích	Phạm vi	Dạng chỉ báo	Nguồn dữ liệu
Hạ tầng K-12 Hoa Kỳ	Định hướng năng lực, mở rộng	LV1, LV2; phần LV6, LV7	Khuyến nghị về năng lực, vòng đời	Dữ liệu kỹ thuật
Bộ chỉ số Việt Nam	Tự đánh giá và đánh giá ngoài	LV2, LV3; phần LV1, LV4, LV6, LV7	11 tiêu chí; 3 mức	Hồ sơ minh chứng

Ghi chú: LV1 - Kết nối và mạng; LV2 - Thiết bị và không gian học tập số; LV3 - Nền tảng số; LV4 - Dữ liệu và liên thông; LV5 - An toàn thông tin và bảo vệ dữ liệu cá nhân; LV6 - Nhân lực, hỗ trợ kỹ thuật và vận hành; LV7 - Lãnh đạo, tài chính bền vững và công bằng tiếp cận.

So sánh bảng 1 cho thấy 4 xu hướng: chuyển từ chỉ báo hiện diện sang chất lượng và trạng thái vận hành; đưa an toàn, bảo vệ dữ liệu và liên thông vào nội dung cốt lõi; xem hạ tầng cùng nhân lực và nguồn lực duy trì; kết hợp nhiều nguồn dữ liệu. Các công cụ khác nhau chủ yếu ở mục đích: giám sát hệ thống, xác định chuẩn tối thiểu hoặc hỗ trợ cải tiến theo mức trưởng thành.

Xét theo cấu trúc 7 lĩnh vực, các công cụ không bao phủ đồng đều toàn bộ khung mà phản ánh những mục đích đánh giá khác nhau. Nhóm giám sát hệ thống tập trung chủ yếu vào kết nối, thiết bị và khả năng tiếp cận; nhóm chuẩn kỹ thuật làm rõ hơn yêu cầu về chất lượng, an toàn, quản trị và khả năng duy trì; trong khi các mô hình trưởng thành số mở rộng sang năng lực tổ chức, hỗ trợ kỹ thuật, lãnh đạo và cải tiến liên tục.

3.3. Bối cảnh Việt Nam và khoảng trống của công cụ hiện hành

Khung chính sách của Việt Nam đã hình thành nhiều yêu cầu làm cơ sở cho đánh giá hạ tầng số. Nhiệm vụ chuyển đổi số năm học 2026-2027 yêu cầu phát triển hạ tầng số, kết nối Internet, nền tảng dùng chung, dữ liệu chuẩn hóa và bảo đảm an toàn hệ thống thông tin (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2026a). Quy định về tiêu chuẩn cơ sở vật chất cũng yêu cầu hạ tầng công nghệ thông tin và kết nối Internet phục vụ hoạt động nhà trường (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2020, 2024); Luật Bảo vệ dữ liệu cá nhân và Luật An ninh mạng tăng yêu cầu đối với kiểm soát truy cập, lưu trữ và bảo vệ dữ liệu (Quốc hội, 2025a, 2025b).

Bộ chỉ số ban hành kèm theo Quyết định số 4725/QĐ-BGDĐT gồm hai nhóm về dạy, học và quản trị; nhà trường tự đánh giá, cơ quan quản lý đánh giá ngoài (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2022). Xét riêng hạ tầng, chỉ báo chủ yếu tập trung vào thiết bị, kết nối Internet, khả năng đáp ứng môn Tin học và một số điều kiện học liệu số. Các nội dung như băng thông thực tế, dự phòng, độ phủ mạng không dây, vòng đời thiết bị, chất lượng hỗ trợ kỹ thuật và bảo vệ dữ liệu cá nhân chưa được cấu trúc đầy đủ thành tiêu chí riêng.

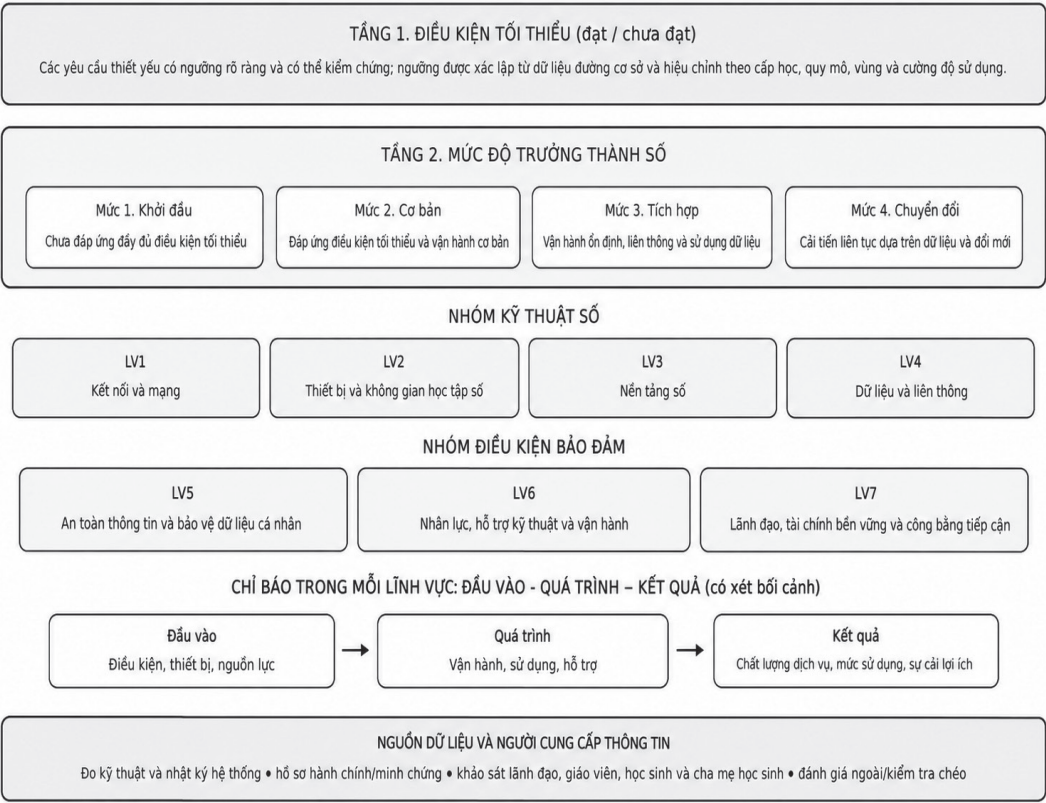
Một khoảng trống khác nằm ở dữ liệu và liên thông. Công văn số 6020/BGDĐT-KHCNTT định hướng nền tảng dùng chung, kết nối, liên thông và nâng cao chất lượng dữ liệu (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2026a) nhưng các yêu cầu này cần được chuyển hóa thành chỉ báo cấp trường về chuẩn kết nối, chất lượng dữ liệu, báo cáo tự động và khả năng chuyển dữ liệu giữa hệ thống. Khung năng lực số năm 2026 cũng đặt yêu cầu đối với giáo viên và cán bộ quản lý trong tổ chức, quản lý và khai thác hạ tầng, thiết bị và môi trường số (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2026b).

3.4. Khung tiêu chí hai tầng đề xuất

Nghiên cứu đề xuất mô hình hai tầng. Tầng 1 - điều kiện tối thiểu - xác định nhà trường đã đáp ứng các yêu cầu thiết yếu hay chưa bằng các chỉ báo có ngưỡng rõ và có thể kiểm chứng; ngưỡng cụ thể cần xác lập từ dữ liệu đường cơ sở của Việt Nam và hiệu chỉnh theo cấp học, quy mô, địa bàn và cường độ sử dụng. Tầng 2 - mức độ trưởng thành số - phản ánh chất lượng vận hành và mức độ tích hợp, gồm bốn mức: Khởi đầu, Cơ bản, Tích hợp và Chuyển đổi. Trường chưa đáp ứng đầy đủ Tầng 1 được xác định ở mức Khởi đầu; các trường đáp ứng điều kiện tối thiểu tiếp tục được phân hóa ở các mức cao hơn.

7 lĩnh vực được chia thành nhóm kỹ thuật số (LV1-LV4) và nhóm điều kiện bảo đảm (LV5-LV7). Trong mỗi lĩnh vực, chỉ báo được tổ chức theo chuỗi đầu vào - quá trình - kết quả và gắn với nguồn minh chứng phù hợp. Hình 1 thể hiện kiến trúc tổng thể, bảng 2 minh họa nội dung đánh giá.

Hình 1: Khung tiêu chí hai tầng đánh giá hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số trong cơ sở giáo dục phổ thông



Để chuyển kiến trúc ở hình 1 thành các nội dung có thể quan sát và kiểm chứng ở cấp trường, bảng 2 cụ thể hóa từng lĩnh vực thành tiêu chí, chỉ báo minh họa và nguồn minh chứng. Các chỉ báo này có tính định hướng; ngưỡng, trọng số và quy tắc xếp mức chỉ nên xác lập sau thí điểm và kiểm định.

Bảng 2: Lĩnh vực, tiêu chí và chỉ báo minh họa của khung đề xuất

Lĩnh vực	Tiêu chí	Chỉ báo minh họa	Nguồn minh chứng
1. Kết nối và mạng	Băng thông; phủ mạng; dự phòng	Tốc độ; thời gian gián đoạn; vùng phủ đạt yêu cầu	Đo kỹ thuật; hợp đồng
2. Thiết bị và không gian học tập số	Thiết bị; khả năng tiếp cận; vòng đời	Tỷ lệ hoạt động; cập nhật bảo mật; kế hoạch thay thế	Sổ tài sản; dữ liệu ngành
3. Nền tảng số	Chức năng; chất lượng; mức sử dụng; lợi ích	Thời gian sẵn sàng; tỷ lệ sử dụng; hài lòng; giám nhập liệu	Nhật ký; khảo sát
4. Dữ liệu và liên thông	Chuẩn kết nối; chất lượng dữ liệu	Tỷ lệ hệ thống kết nối; hồ sơ cập nhật; báo cáo tự động	Dữ liệu ngành; kiểm tra chéo
5. An toàn thông tin và dữ liệu cá nhân	Tài khoản; sao lưu; truy cập; bảo vệ dữ liệu	Xác thực đa yếu tố; sao lưu; sự cố được xử lý	Hồ sơ; nhật ký; kiểm tra
6. Nhân lực, hỗ trợ kỹ thuật và vận hành	Đầu mối; hỗ trợ; năng lực số	Thời gian xử lý; mức năng lực; bồi dưỡng	Sổ hỗ trợ; khảo sát
7. Lãnh đạo, tài chính và công bằng	Kế hoạch; kinh phí; hỗ trợ nhóm yếu thế	Lãnh đạo phụ trách; kinh phí duy trì; hỗ trợ tiếp cận	Kế hoạch; dự toán; khảo sát

Về đo lường không nên mặc định cộng điểm tuyến tính giữa tất cả chỉ báo. Một số chỉ báo Tầng 1 có thể là điều kiện bắt buộc, trong khi Tầng 2 phù hợp hơn với thang thứ bậc mô tả mức độ trưởng thành số. Các yêu cầu pháp lý và an toàn cốt lõi không nên hạ thấp theo địa bàn; ngược lại, các tham

số dung lượng như băng thông hoặc số thiết bị hoạt động đồng thời có thể hiệu chỉnh theo quy mô và cường độ sử dụng.

3.5. Bàn luận và hàm ý chính sách

Kết quả cho thấy ba chức năng - giám sát hệ thống, xác định chuẩn tối thiểu và đánh giá mức độ trưởng thành số cần được phân biệt nhưng có quan hệ hỗ trợ. Khung hai tầng tập trung vào hai chức năng sau: Tầng 1 giúp nhận diện thiếu hụt thiết yếu cần ưu tiên hỗ trợ và đầu tư; Tầng 2 phản ánh chất lượng vận hành và mức độ cải tiến theo thời gian. Vì vậy, kết quả nên thể hiện đồng thời trạng thái đáp ứng điều kiện tối thiểu và hồ sơ trưởng thành theo từng lĩnh vực, thay vì thu gọn thành một điểm tổng hợp duy nhất.

Ở cấp hệ thống, dữ liệu tổng hợp nên phục vụ nhận diện khoảng cách giữa các nhóm trường và ưu tiên nguồn lực; ở cấp trường, kết quả chi tiết cần giúp xác định điểm nghẽn và lộ trình cải tiến. Cách báo cáo này giúp nhận diện rõ các điều kiện tối thiểu chưa được đáp ứng. Khung cần được thí điểm trên các trường khác nhau về cấp học, quy mô, địa bàn và điều kiện kinh tế - xã hội để kiểm tra tính rõ ràng, khả năng áp dụng, thu thập minh chứng và mức độ phân biệt giữa các mức. Dữ liệu vận hành nên được ưu tiên; liên thông và quản trị nền tảng cần được đánh giá qua chuẩn kết nối, chất lượng dữ liệu, kiểm soát truy cập, sao lưu - phục hồi và khả năng chuyển dữ liệu khi thay đổi hệ thống hoặc nhà cung cấp.

4. Kết luận

Nghiên cứu cho thấy đánh giá hạ tầng công nghệ thông tin và nền tảng số trong cơ sở giáo dục phổ thông cần chuyển từ việc ghi nhận sự hiện diện của thiết bị, phần mềm và kết nối sang xem xét đồng thời chất lượng, khả năng vận hành, mức độ sử dụng, an toàn và liên thông. Trên cơ sở tổng hợp lý luận và kinh nghiệm quốc tế, ba cách tiếp cận có tính hỗ trợ được xác định gồm giám sát ở cấp hệ thống, chuẩn kỹ thuật tối thiểu và đánh giá mức độ trưởng thành số. Đối chiếu với bối cảnh Việt Nam cho thấy công cụ hiện hành đã tạo được cơ chế đánh giá thống nhất nhưng một số nội dung như chất lượng kết nối, dự phòng, quản lý vòng đời thiết bị, dữ liệu và liên thông, bảo vệ dữ liệu cá nhân, hỗ trợ kỹ thuật và tính bền vững của nguồn lực chưa được cấu trúc đầy đủ thành các tiêu chí chuyên biệt. Từ đó, nghiên cứu đề xuất khung hai tầng gồm điều kiện tối thiểu và 4 mức trưởng thành số, tổ chức theo 7 lĩnh vực và kết hợp chỉ báo đầu vào, quá trình, kết quả với nhiều nguồn minh chứng. Tầng điều kiện tối thiểu giúp nhận diện những thiếu hụt thiết yếu cần ưu tiên hỗ trợ và đầu tư, trong khi tầng trưởng thành số hỗ trợ nhà trường theo dõi chất lượng vận hành và quá trình cải tiến theo thời gian. Kết quả đánh giá vì vậy nên được sử dụng theo mục đích quản lý và cải tiến, thay vì chỉ quy về một điểm tổng hợp.

Tài liệu tham khảo

- Balaban, I., Begicevic Redjep, N., & Klacmer Calopa, M. (2018). The analysis of digital maturity of schools in Croatia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 13(6), 4-15. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.7844>.
- Ban Chấp hành Trung ương (2025). *Nghị quyết số 71-NQ/TW ngày 22/8/2025 về đột phá phát triển giáo dục và đào tạo*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2020). *Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 ban hành Quy định tiêu chuẩn cơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2022). *Quyết định số 4725/QĐ-BGDĐT ngày 30/12/2022 ban hành Bộ chỉ số đánh giá mức độ chuyển đổi số của cơ sở giáo dục phổ thông và giáo dục thường xuyên*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2024). *Thông tư số 23/2024/TT-BGDĐT ngày 26/12/2024 sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định tiêu chuẩn cơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học ban hành kèm theo Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2026a). *Công văn số 6020/BGDĐT-KHCNTT ngày 08/9/2026 về việc triển khai một số nhiệm vụ trọng tâm về chuyển đổi số năm học 2026-2027*.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2026b). *Thông tư số 18/2026/TT-BGDĐT ngày 27/3/2026 ban hành Khung năng lực số đối với giáo viên, cán bộ quản lý cơ sở giáo dục mầm non, phổ thông và giáo dục thường xuyên*.
- Cobo, C., Cloutier, M.-H., & Muñoz-Najar, A. (2023). *Insights from the EdTech Readiness Index: What are the next steps in EdTech for Ho Chi Minh City? World Bank*. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/7709ebb4bd185a6e0eda58ab9e04b96e-0200022023/original/230616-ETRI-HCMC-ENG.pdf>.

- Cristia, J., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2017). Technology and child development: Evidence from the One Laptop per Child program. *American Economic Journal: Applied Economics*, 9(3), 295-320. <https://doi.org/10.1257/app.20150385>.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>.
- Department for Education. (2026, September 16). *Meeting digital and technology standards in schools and colleges*. GOV.UK. <https://www.gov.uk/guidance/meeting-digital-and-technology-standards-in-schools-and-colleges>.
- European Commission. (2021). *Setting up SELFIE in your school: Detailed guide for SELFIE school coordinators*. <https://education.ec.europa.eu/document/setting-up-selfie-in-your-school-detailed-guide-for-selfie-school-coordinators>.
- International Telecommunication Union, & Office of the UN Secretary-General's Envoy on Technology. (2022). *Achieving universal and meaningful digital connectivity in the decade of action*. <https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030.pdf>.
- Jugo, G., Balaban, I., Pezelj, M., & Begicevic Redjep, N. (2017). *Development of a model to assess the digitally mature schools in Croatia*. In A. Tatnall & M. Webb (Eds.), *Tomorrow's learning: Involving everyone*. Learning with and about technologies and computing (pp. 169-178). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74310-3_19.
- Kampylis, P., Punie, Y., & Devine, J. (2015). *Promoting effective digital-age learning: A European framework for digitally-competent educational organisations* (EUR 27599 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/54070>.
- Karousiou, C. (2025). Navigating challenges in school digital transformation: Insights from school leaders in the Republic of Cyprus. *Educational Media International*, 62(1), 54-76. <https://doi.org/10.1080/09523987.2025.2461324>.
- Nguyễn Xuân An, Phạm Khánh Linh, Trịnh Văn Hà (2024). Thực trạng một số khó khăn trong việc thực hiện chuyển đổi số các hoạt động của nhà trường mầm non và phổ thông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 229(4), 222-229. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8568>.
- OECD (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>.
- Pangrazio, L. (2026). From a 'patchwork of platforms' to the platformized school? The changing nature of data infrastructures in education. *British Journal of Educational Technology*, 57(3), 674-689. <https://doi.org/10.1111/bjet.70014>.
- Pangrazio, L., Selwyn, N., & Cumbo, B. (2023). A patchwork of platforms: Mapping data infrastructures in schools. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 65-80. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2035395>.
- Quốc hội (2025a). *Luật An ninh mạng*. Số 116/2025/QH15 ngày 10/12/2025.
- Quốc hội (2025b). *Luật Bảo vệ dữ liệu cá nhân*. Luật số 91/2025/QH15 ngày 26/6/2025.
- Rodriguez-Segura, D. (2022). EdTech in developing countries: A review of the evidence. *The World Bank Research Observer*, 37(2), 171-203. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkab011>.
- Stufflebeam, D. L., & Zhang, G. (2017). *The CIPP evaluation model: How to evaluate for improvement and accountability*. Guilford Press.
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Villagrà Sobrino, S., Giannoutsou, N., Cachia, R., Martínez Monés, A., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 6695-6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>.
- UNESCO (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education - A tool on whose terms?*. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>.
- UNESCO Institute for Statistics. (2024, July 29). *SDG indicator metadata: Indicator 4.a.1 - Proportion of schools offering basic services, by type of service*. United Nations Statistics Division. <https://unstats.un.org/sdgs/metadata/files/Metadata-04-0a-01.pdf>.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *K-12 digital infrastructure brief: Adequate and future proof*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED670765.pdf>.
- World Bank. (2023). *EdTech Readiness Index (ETRI): Technical note (Version 1.0)*. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/098b36a60b85bd31d9fc51101dbeeac-0200022023/original/ETRI-Technical-Note.pdf>.
- Yoo, Y., Henfridsson, O., & Lyytinen, K. (2010). Research commentary - The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724-735. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>.