

ỨNG DỤNG CHUYỂN ĐỔI SỐ NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐÀO TẠO NGÀNH XÂY DỰNG APPLYING DIGITAL TRANSFORMATION TO IMPROVE TRAINING QUALITY IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Phạm Quang Vũ¹

Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM;

Email: phamquangvu@lttc.edu.vn

Keywords: Digital transformation, construction industry, technology, quality.

TÓM TẮT: Trong kỷ nguyên Công nghiệp 4.0, chuyển đổi số đã trở thành xu thế tất yếu và là nhiệm vụ trọng tâm trong chiến lược phát triển giáo dục nghề nghiệp tại Việt Nam, được cụ thể hóa qua Quyết định số 2222/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ. Ngành Xây dựng đang trải qua sự thay đổi mạnh mẽ với sự xâm nhập của các công nghệ tiên tiến như Mô hình thông tin công trình (BIM), Trí tuệ nhân tạo (AI) và Internet vạn vật (IoT). Kết quả phân tích thực trạng cho thấy quá trình chuyển đổi số tại đơn vị nghiên cứu đang diễn ra nhưng chưa đồng bộ từ năng lực sư phạm số, khả năng sáng tạo nội dung của đội ngũ giảng viên cho đến công tác đầu tư cơ sở vật chất vẫn còn nhiều hạn chế. Dựa trên các kết quả thu được, nghiên cứu khẳng định rằng chuyển đổi số trong giáo dục ngành xây dựng không chỉ là số hóa bài giảng mà là quá trình tái cấu trúc toàn diện hệ sinh thái đào tạo. Tác giả đề xuất bốn nhóm giải pháp chiến lược bao gồm: (1) Cập nhật chương trình đào tạo với BIM là hạt nhân công nghệ; (2) Nâng cao năng lực thực hành công nghệ cho giảng viên thông qua các dự án thực tế; (3) Đầu tư có trọng điểm vào cơ sở vật chất phòng thí nghiệm (Lab) chuyên dụng; và (4) Thiết lập cơ chế hợp tác chặt chẽ với doanh nghiệp để sinh viên tiếp cận sớm với môi trường làm việc số hóa.

ABSTRACT: In the Industry 4.0 era, digital transformation has become an inevitable trend and a central task in Vietnam's vocational education development strategy, as specified in the Prime Minister's Decision No. 2222/QĐ-TTg. The construction industry is undergoing profound changes due to the integration of advanced technologies such as Building Information Modeling (BIM), Artificial Intelligence (AI), and the Internet of Things (IoT). The analysis of the current situation at the studied institution reveals that the digital transformation process is underway but lacks synchronization; significant limitations remain regarding the digital pedagogical capacity and content creation skills of lecturers, as well as investment in facilities. Based on these findings, the study asserts that digital transformation in construction education extends beyond merely digitizing lectures; it requires a comprehensive restructuring of the training ecosystem. Consequently, the author proposes four strategic solution groups: (1) Updating the training curriculum with BIM as the technological core; (2) Enhancing lecturers' practical technological capacity through real-world projects; (3) Making focused investments in specialized laboratory facilities; and (4) Establishing close cooperation mechanisms with enterprises to provide students with early access to digitized working environments.

1. Mở đầu

Hiện nay, chuyển đổi số đang trong giai đoạn phát triển nhanh chóng trên toàn cầu, đặc biệt ứng dụng trí tuệ nhân tạo đang xâm nhập vào hầu hết tất cả các lĩnh vực của đời sống con người. Việt Nam cũng không ngoại lệ, chuyển đổi số tại Việt Nam đã và đang phát triển hết sức mạnh mẽ.

Chuyển đổi số trong ngành giáo dục là một trong những lĩnh vực được ưu tiên hàng đầu trong tiến trình chuyển đổi số quốc gia. Ứng dụng các thành tựu công nghệ vào đào tạo và quản lý giáo dục giúp tối ưu bộ máy vận hành, nâng cao chất lượng đào tạo, hướng tới nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ đất nước.

Chuyển đổi số trong giáo dục nói chung, trong lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp nói riêng không chỉ đòi hỏi đội ngũ giảng viên phải tích hợp công nghệ số vào quá trình tổ chức giảng dạy, học tập mà còn đòi hỏi sự phát triển năng lực số cho sinh viên. Trên thực tế, lực lượng giảng viên đa số có chuyên môn và kinh nghiệm trong công tác giảng dạy, nhưng không ít các Thầy, cô giáo còn hạn chế trong việc tiếp cận công nghệ số phục vụ cho lĩnh vực chuyên môn cũng như trong quá trình tổ chức giảng dạy.

Chính phủ đã có những quan tâm, hành động cụ thể, quyết liệt với các chương trình hành động Chuyển đổi số quốc gia từ năm 2020, đưa ra các mục tiêu đạt được ở năm 2025 và định hướng đến năm 2030. Với lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp, ngày 30/12/2021 Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 2222/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp đến năm 2025 và định hướng đến năm 2030.” (Phuong, 2021)

Chương trình hành động này đã chỉ ra một số chỉ tiêu cơ bản để thực hiện chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp bao gồm: Phát triển năng lực số cho đội ngũ nhà giáo và cán bộ quản lý giáo dục nghề nghiệp; Đổi mới và phát triển chương trình đào tạo; Hình thành nền tảng số giáo dục nghề nghiệp quốc gia và kho học liệu, tài nguyên số; Quản lý số và quản trị số. (Thủ tướng chính phủ, 2021)

Khoa Xây dựng – Nhiệt lạnh trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh là khoa phụ trách đào tạo các chuyên ngành kỹ thuật xây dựng, quản lý xây dựng, việc nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật số trong công tác quản lý đào tạo vào đào tạo chuyên ngành song song với đào tạo công nghệ số trong xây dựng được xem là nhiệm vụ quan trọng hiện nay của Khoa. Bài viết này tập trung phân tích những hạn chế, tồn tại trong quá trình ứng dụng công nghệ số trong đào tạo sinh viên ngành xây dựng, từ đó đề xuất một số giải pháp nhằm nâng cao chất lượng công tác đào tạo.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Tổng quan chuyển đổi số trong ngành giáo dục

Chuyển đổi số trong giáo dục: Chuyển đổi số trong giáo dục là việc ứng dụng triệt để các giải pháp công nghệ trong công tác quản lý, đổi mới phương thức giảng dạy nhằm nâng cao trải nghiệm của người học, đồng thời giúp các tổ chức đào tạo vận hành hiệu quả và tinh gọn hơn. Đối với ngành xây dựng, chuyển đổi số đang là nhiệm vụ trọng tâm mà các doanh nghiệp trong ngành đang hướng tới, cụ thể trong việc ứng dụng các giải pháp công nghệ và phần mềm để quản lý, vận hành toàn diện các hoạt động trong lĩnh vực này nhằm đạt mục tiêu nâng cao hiệu quả, năng suất, đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe nghề nghiệp.

Để đáp ứng nhu cầu của xã hội, đào tạo ngành xây dựng phải quan tâm quyết liệt trong việc ứng dụng công nghệ số trong đào tạo và đào tạo công nghệ số song song với đào tạo chuyên môn cho người học.

Theo tác giả Noton và các cộng sự (Norton, 2020), chuyển đổi số bao gồm sự thay đổi trong việc tổ chức thực hiện công việc có ứng dụng công nghệ số và các mô hình thực hiện sáng tạo.

Tạp chí Educational Technology in Higher Education số 19 có bài báo khoa học “Teachers’ digital competencies in higher education: a systematic literature review” của các tác giả Verónica Basilotta-Gómez-Pablos, María Matarranz, Luis-Alberto Casado-Aranda and Ana Otto (Verónica Basilotta Gómez Pablos, 2022). Các tác giả đã chỉ ra ngành giáo dục đã có một cuộc cách mạng số thực sự, và giáo dục đại học phải sẵn sàng đáp ứng nhu cầu của xã hội số mà chúng ta đang sống, cũng như có khả năng dự đoán nhu cầu của xã hội tương lai. Sự diễn giải này, ngụ ý sự thích nghi với những thay đổi xã hội của giáo dục đại học, cũng mở rộng đến đội ngũ giảng viên đại học, những người, với tư cách là một phần cố hữu của trường đại học, phải đối mặt và ứng phó với những thách thức xã hội, với những thay đổi đã và đang diễn ra, cũng như những gì sắp tới. Đội ngũ giảng viên nhận thức được rằng thách thức này là một phần công việc của họ.

Ngoài ra, các tác giả cũng cho thấy, mặc dù có đủ nguồn lực, nhưng xét về mặt thể chế, các trường đại học vẫn còn một chặng đường dài phía trước về năng lực số, năng lực số của giáo viên đang ở mức trung bình – thấp. Tuy nhiên, ở góc độ tích cực, bài viết cũng đã chỉ ra sự sẵn sàng và thái độ tích cực của giáo viên đối với việc phát triển năng lực; minh chứng cho điều này là số lượng bài viết cố gắng trình bày các khuôn khổ và mô hình nhằm nâng cao phát triển năng lực, cũng như các đề xuất đổi mới hoặc dự án giáo dục đã được triển khai.

Tạp chí Nordic Journal of Comparative and International Education số 5 có bài báo khoa học “Pre-service Teachers’ Digital Experiences through Digital Pedagogical Practices in Norway” của các tác giả Pattamawan Jimarkon, Phalangchok Wanphet, Kenan Dikilitas (Pattamawan Jimarkon, 2021). Các tác giả đã chỉ ra hầu hết các giáo viên tham gia khảo sát đều có kỹ năng sơ phạm số tương đối cơ bản gồm: duyệt trang web (ví dụ: YouTube hoặc trang web tin tức NRK), tìm kiếm thông tin (ví dụ: sử dụng công cụ tìm kiếm) hoặc xử lý phần mềm hoặc phần cứng (ví dụ: sử dụng PowerPoint hoặc máy tính bảng). Ngoài việc biết và sử dụng các công cụ kỹ thuật số trong giảng dạy, kỹ năng số còn phải bao gồm việc sử dụng công nghệ để thay đổi trong công tác đào tạo. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra năng lực kỹ thuật số rất phê phán của những giáo viên thực tập.

Tạp chí Educations Sciences số 15 có bài báo khoa học “Preparing Pre-Service Teachers for the Digital Transformation of Education: Exploring University Teacher Educators’ Views and Practical Strategies” của tác giả Assoc. Prof. Dr Lyubka Aleksieva (Aleksieva, 2025). Nghiên cứu này làm nổi bật khoảng cách đáng kể giữa trình độ đào tạo hiện tại của giáo viên cho chuyển đổi số và năng lực cần thiết để phát huy hiệu quả các kỹ năng số của sinh viên. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng còn thiếu chính sách và sự phối hợp giữa các loại hình khóa học khác nhau (Công nghệ Thông tin và Truyền thông trong giảng dạy và Phương pháp luận môn học) về việc chuẩn bị cho giáo viên tương lai cho chuyển đổi số. Mặc dù đã có những nỗ lực đáng kể nhằm tích hợp các công cụ số vào thực tiễn giảng dạy, nhưng những nỗ lực này vẫn chỉ giới hạn ở việc nâng cao kết quả học tập và chưa chú trọng đến việc chuẩn bị cho người học trong thời đại số. Giảng viên đại học chủ yếu sử dụng các phương pháp truyền thống và áp dụng một số ít chiến lược để giảng dạy sơ phạm số, điều này làm dấy lên lo ngại về hiệu quả của việc đào tạo giáo viên trước khi vào nghề.

Nghiên cứu cũng chỉ ra các trường đại học cần áp dụng một cách tiếp cận có hệ thống và chiến lược hơn, trước tiên là phối hợp các năng lực sơ phạm số được giảng dạy trong các khóa học công nghệ thông tin và phương pháp luận, sau đó tích hợp một cách có chủ đích hơn lĩnh vực cuối cùng của khung năng lực số dành cho nhà giáo dục, tức là thúc đẩy năng lực số của sinh viên, vào các chương trình đào tạo giáo viên, ví dụ như trong các khóa học công nghệ thông tin. Lĩnh vực khung năng lực số dành cho nhà giáo dục này liên quan trực tiếp đến việc chuẩn bị cho người học bước vào thời đại số. Việc tích hợp lĩnh vực này cũng nên dự kiến sẽ mở ra nhiều cơ hội trải nghiệm thực tế hơn thông qua các dự án số phục vụ giảng dạy thực tế và thực hành tại trường học, mở rộng phạm vi của các công cụ và nền tảng số vượt ra ngoài các hệ thống quản lý học tập và trình bày cơ bản. Để đạt được mục tiêu này, cần có các chính sách của trường, bao gồm việc cung cấp nhiều lớp học thực hành hơn trong chương trình giảng dạy, cũng như cung cấp hướng dẫn và phối hợp để chuẩn bị cho giáo viên tương lai trong lĩnh vực sơ phạm số.

Theo Vũ Khánh Quý và các tác giả trong bài báo khoa học “Trí tuệ nhân tạo và chuyển đổi số trong giáo dục đại học: Tầm nhìn và cách tiếp cận của một trường đại học cụ thể tại Việt Nam” đăng trên tạp chí Sustainability số 15 (Vũ Khánh Quý, 2023). Tác giả đã chỉ ra tầm quan trọng và vị thế của chuyển đổi số trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Chuyển đổi số là nhiệm vụ trọng tâm, là xu hướng tất yếu của ngành giáo dục, giáo dục đại học dựa trên 2 nội dung chính: (1) quản lý giáo dục và (2) giảng dạy, học tập, đánh giá và nghiên cứu khoa học. Quá trình chuyển đổi số trong ngành giáo dục vẫn còn nhiều thách thức như cơ sở pháp lý, năng lực tư duy và quản lý, hạ tầng hệ thống thông tin và kỹ năng sử dụng và tiếp cận công nghệ mới. Công trình này cũng đã chứng minh rằng quá trình chuyển đổi số đối với giáo dục đại học đòi hỏi nguồn lực và chi phí đầu tư lớn và là một thách thức cần được giải quyết, đặc biệt là ở các quốc gia có thu nhập thấp.

Nhìn chung quá trình chuyển đổi số trong giáo dục đại học là một nhiệm vụ cấp thiết, có tầm quan trọng nhưng đầy thách thức, đòi hỏi các trường phải chủ động, có chiến lược rõ ràng và đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở vật chất, ứng dụng công nghệ và đặc biệt là nâng cao năng lực số cho đội ngũ giảng viên.

2.2. Thực trạng chuyển đổi số trong đào tạo ngành xây dựng

Ngành xây dựng, một trong những lĩnh vực mũi nhọn của nền kinh tế, đang đứng trước yêu cầu cấp bách của chuyển đổi số. Từ khâu thiết kế, thi công đến quản lý dự án, việc ứng dụng các công nghệ mới như Mô hình thông tin công trình (BIM), Trí tuệ nhân tạo (AI), Thực tế ảo/Thực tế tăng cường (VR/AR) và Internet vạn vật (IoT) không chỉ giúp tối ưu hóa quy trình mà còn nâng cao chất lượng, đảm bảo an toàn và giảm chi phí. Để đáp ứng nhu cầu này, việc chuyển đổi số trong đào tạo ngành xây dựng tại các trường đại học, cao

đăng trở thành yếu tố then chốt, quyết định chất lượng nguồn nhân lực tương lai. Tuy nhiên việc triển khai chuyển đổi số trong đào tạo tại các trường còn gặp nhiều thách thức và trở ngại. Cụ thể:

Về cơ sở vật chất và chương trình đào tạo: Nhìn chung các trường đã triển khai các hệ thống thông tin quản lý, như hệ thống quản lý học tập (LMS), hệ thống đăng ký học phần trực tuyến, và thư viện số. Tuy nhiên, một số hệ thống vẫn còn đơn giản, thiếu các tính năng nâng cao như phân tích dữ liệu học tập (learning analytics) hay tích hợp với các công cụ bên ngoài.

Đối với đào tạo ngành xây dựng, mặc dù nhiều trường đã bắt đầu đầu tư vào các phòng lab hiện đại, nhưng nhìn chung, cơ sở vật chất phục vụ cho việc ứng dụng công nghệ số vẫn còn thiếu đồng bộ. Các phần mềm chuyên dụng như Revit, Civil 3D, Tekla Structures... vẫn chưa được trang bị đầy đủ và cập nhật thường xuyên; Chương trình đào tạo chậm đổi mới: nhiều chương trình học vẫn chú trọng vào lý thuyết và các phương pháp truyền thống. Việc lồng ghép các môn học về chuyển đổi số, dữ liệu lớn (Big Data) hay BIM còn mang tính tự phát và chưa trở thành môn học chính thức, bắt buộc. Điều này dẫn đến tình trạng sinh viên ra trường chưa làm quen được với môi trường làm việc số hóa.

Về năng lực Giảng viên: Nhìn chung, năng lực chuyển đổi số của đội ngũ giảng viên đại học, cao đẳng đã có những tiến bộ rõ rệt nhưng vẫn còn nhiều hạn chế và bất cập. Mặc dù có nhận thức tích cực về tầm quan trọng của chuyển đổi số, năng lực thực tế của giảng viên vẫn ở mức trung bình - khá và chưa đồng đều. Cụ thể, năng lực số được đánh giá dựa trên nhiều khía cạnh, bao gồm:

- Năng lực thông tin: Khá tốt, thể hiện qua khả năng tìm kiếm, chọn lọc và tham khảo các nguồn thông tin trực tuyến tin cậy.
- Năng lực sử dụng công nghệ số: Còn hạn chế, chủ yếu dừng lại ở việc sử dụng các công cụ cơ bản như PowerPoint, hệ thống quản lý học tập (LMS), và các nền tảng họp trực tuyến. Kỹ năng thiết kế các bài giảng số sáng tạo, sử dụng các công nghệ tiên tiến như AI, thực tế ảo (VR) hay thực tế tăng cường (AR) vẫn chưa phổ biến.
- Năng lực tạo nội dung số: Đây là một trong những điểm yếu lớn. Giảng viên còn gặp nhiều khó khăn trong việc tạo ra các sản phẩm nội dung số đa dạng (video, podcast, mô phỏng) để phục vụ cho giảng dạy.
- Năng lực đổi mới: Mặc dù có sự sẵn sàng và thái độ tích cực, việc áp dụng các mô hình giảng dạy mới và đổi mới sáng tạo trên nền tảng số vẫn chưa thực sự mạnh mẽ.

Năng lực và thái độ của người học: Đa số sinh viên thành thạo các kỹ năng số cơ bản như tìm kiếm thông tin trên Internet, sử dụng các phần mềm văn phòng (Google Workspace, Microsoft Office), và giao tiếp, cộng tác trực tuyến qua các nền tảng như Google Meet, Zoom, hoặc Microsoft Teams. Mặc dù thế hệ sinh viên hiện tại rất nhạy bén với công nghệ, nhưng nhận thức về tầm quan trọng của chuyển đổi số trong ngành xây dựng chưa thực sự sâu rộng. Nhiều em chỉ xem việc học phần mềm là một kỹ năng bổ sung thay vì là một phần cốt lõi của nghề nghiệp.

Chi phí đầu tư lớn: Việc mua sắm phần mềm bản quyền, trang thiết bị công nghệ cao đòi hỏi một khoản đầu tư lớn, gây khó khăn cho các trường, đặc biệt là các trường ngoài công lập hoặc có nguồn ngân sách hạn hẹp.

Sự thiếu liên kết giữa nhà trường và doanh nghiệp: Việc hợp tác giữa các cơ sở đào tạo và doanh nghiệp còn lỏng lẻo. Điều này khiến cho chương trình đào tạo chưa sát với thực tế, sinh viên không có cơ hội thực hành với các dự án số.

Bên cạnh những hạn chế nói trên, đào tạo ngành Xây dựng tại Việt Nam cũng có những yếu tố động lực để thúc đẩy phát triển. Chính phủ đã ban hành nhiều chính sách khuyến khích chuyển đổi số, đặc biệt trong giáo dục nghề nghiệp. Điều này tạo cơ sở pháp lý và định hướng cho các trường triển khai.

Ngoài ra Các doanh nghiệp xây dựng lớn ngày càng yêu cầu nhân sự có khả năng ứng dụng công nghệ số vào công việc, xem như điều kiện để tuyển dụng. Điều này tạo áp lực và động lực để các trường phải thay đổi chương trình đào tạo mới có thể đáp ứng nhu cầu của xã hội.

2.3. Một số giải pháp ứng dụng chuyển đổi số nhằm nâng cao chất lượng đào tạo ngành xây dựng

2.3.1. Cập nhật và đổi mới chương trình đào tạo

Tích hợp BIM vào giảng dạy: Công nghệ Mô hình thông tin công trình (BIM) là cốt lõi của chuyển đổi số ngành Xây dựng. Các trường cần lồng ghép BIM vào các môn học chuyên ngành, từ thiết kế, thi công đến quản lý dự án. Sinh viên cần được thực hành với các phần mềm như Revit, Navisworks để làm quen với quy trình làm việc hiện đại.

Đưa các công nghệ số vào môn học: Các môn học cần được cập nhật để bao gồm các kiến thức về công nghệ thực tế ảo (VR), thực tế tăng cường (AR), máy bay không người lái (drone) để khảo sát và giám sát công trình. Giảng viên cũng nên giới thiệu về vai trò của trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy (machine learning) trong việc tối ưu hóa thiết kế, dự báo rủi ro và quản lý vật liệu.

2.3.2. Nâng cao năng lực cho đội ngũ giảng viên

Đào tạo chuyên sâu về công nghệ: Giảng viên cần được tham gia các khóa đào tạo, bồi dưỡng về các công nghệ số mới nhất của ngành. Họ không chỉ cần hiểu biết về mặt lý thuyết mà còn phải thành thạo các phần mềm để hướng dẫn sinh viên.

Tạo điều kiện hợp tác với doanh nghiệp: Việc hợp tác với các doanh nghiệp xây dựng tiên phong trong chuyển đổi số giúp giảng viên tiếp cận những dự án thực tế, cập nhật xu hướng công nghệ mới, từ đó làm giàu thêm nội dung bài giảng.

2.3.3. Đầu tư vào cơ sở vật chất và công nghệ

Xây dựng phòng lab công nghệ cao: Các trường cần đầu tư xây dựng các phòng lab với các máy tính cấu hình mạnh, được trang bị đầy đủ phần mềm chuyên ngành như BIM, GIS. .

Ứng dụng hệ thống quản lý học tập số: Triển khai và khai thác hiệu quả các hệ thống quản lý học tập (LMS), tạo kho học liệu số, và tổ chức các buổi học trực tuyến. Điều này giúp sinh viên có thể học tập mọi lúc, mọi nơi và tiếp cận kiến thức một cách linh hoạt.

2.3.4. Tăng cường hợp tác giữa nhà trường và doanh nghiệp

Thực tập và kiến tập tại doanh nghiệp: Các trường cần có những thỏa thuận chặt chẽ với các doanh nghiệp để sinh viên có cơ hội thực tập, trải nghiệm công việc thực tế trong môi trường số hóa.

Mời các chuyên gia tham gia giảng dạy: Mời các chuyên gia đang làm việc tại các doanh nghiệp tiên phong trong chuyển đổi số tham gia giảng dạy hoặc làm diễn giả tại các hội thảo chuyên đề. Điều này giúp sinh viên có cái nhìn thực tế và sâu sắc hơn về ngành.

3. Kết luận:

Tình hình ứng dụng chuyển đổi số trong đào tạo ngành Xây dựng ở Việt Nam đang diễn ra mạnh mẽ nhưng chưa đồng đều. Nhìn chung, các trường đã có những bước tiến tích cực trong việc tiếp cận công nghệ mới, nhưng vẫn còn nhiều thách thức cần giải quyết.

Nâng cao chất lượng đào tạo ngành Xây dựng trong bối cảnh chuyển đổi số không phải là việc làm một sớm một chiều. Nó đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa nhà trường, giảng viên, sinh viên và doanh nghiệp. Việc đầu tư vào công nghệ và con người chính là chìa khóa để ngành Xây dựng Việt Nam phát triển bền vững trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

- Aleksieva, A. P. D. L. (2025). Preparing Pre-Service Teachers for the Digital Transformation of Education: Exploring University Teacher Educators' Views and Practical Strategies. *Educations Sciences*. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/4/404>
- Norton, A. S., Surendra Edwards, Nick. (2020). Digital transformation: An enterprise architecture perspective. *Publish Nation Limited, UK*.
- Pattamawan Jimarkon, P. W., Kenan Dikilitas. (2021). Pre-service Teachers' Digital Experiences through Digital Pedagogical Practices in Norway. *Nordic Journal of Comparative and International Education*, 5.

- Phuong, T. (2021). Thúc đẩy mạnh mẽ chuyển đổi số Quốc gia. <https://dangcongsan.vn/xay-dung-dang/dua-chuyen-doi-so-tro-thanh-nen-tang-phat-trien-quoc-gia-trong-ky-nguyen-moi.html>
- Thủ tướng chính phủ. (2021). *Phê duyệt Chương trình chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp đến năm 2025, định hướng đến năm 2030*. Thủ tướng Chính phủ
- Verónica Basilotta Gómez Pablos, María Matarranz^{1*}, Luis Alberto Casado Aranda² and Ana Otto¹. (2022). Năng lực số của giáo viên trong giáo dục đại học: tổng quan tài liệu có hệ thống. *Educational Technology in Higher Education*.
- Vũ Khánh Quý, B. T. T. v. c. t. g. (2023). Trí tuệ nhân tạo và chuyển đổi số trong giáo dục đại học: Tầm nhìn và cách tiếp cận của một trường đại học cụ thể tại Việt Nam. *Sustainability*.