

Thiết kế khuôn viên xanh trong các cơ sở giáo dục đại học và các tác động về môi trường, kinh tế, chính sách đối với Việt Nam

Dương Minh Mẫn¹

Ngày nhận bài: 24/01/2026 | Ngày gửi phản biện: 26/01/2026 | Ngày duyệt đăng: 12/02/2026

Tóm tắt: Bài viết phân tích mô hình “khuôn viên xanh” tại các trường đại học Việt Nam, nơi tích hợp giữa hạ tầng bền vững, quản lý tài nguyên và giáo dục môi trường. Hiện tại, việc chuyển đổi xanh đang gặp nhiều rào cản do hạn chế về nguồn vốn và không gian eo hẹp tại các đô thị có mật độ cao. Thực tế cho thấy mức độ sẵn sàng của nhiều trường vẫn dưới 50% theo tiêu chuẩn UI GreenMetric. Để triển khai hiệu quả, tác giả đề xuất chiến lược thực hiện theo từng giai đoạn. Các trường nên bắt đầu bằng các giải pháp chi phí thấp như nâng cấp đèn LED và hệ thống nước, trước khi tiến tới các dự án lớn qua hình thức đối tác công tư (PPP). Đặc biệt, cần biến khuôn viên thành các “phòng thí nghiệm sống” để nâng cao nhận thức và năng lực cho toàn thể sinh viên, giảng viên.

Từ khóa: Khuôn viên xanh, trường đại học, tác động, môi trường, chính sách.

Designing Green Spaces on University Campuses and Their Impact on the Environment, Economy, and Policy in Vietnam

Abstract: This article analyzes the “green campus” model at Vietnamese universities, integrating sustainable infrastructure, resource management, and environmental education. Currently, green transformation faces many obstacles due to limited funding and space constraints in high-density urban areas. In reality, many universities still fall below 50% of the UI GreenMetric standard. To implement effectively, the author proposes a phased implementation strategy. Universities should start with low-cost solutions such as upgrading LED lighting and water systems before moving on to larger projects through public-private partnerships (PPP). In particular, campuses should be transformed into “living laboratories” to enhance awareness and capacity building for all students and faculty.

Keywords: Green campus, university, impact, environment, policy.

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu đang gia tăng áp lực lên các cơ sở giáo dục đại học trong việc điều chỉnh cơ sở hạ tầng và hoạt động vận hành theo các nguyên tắc bền vững. Khái niệm “khuôn viên xanh” (green campus) ra đời nhằm đáp ứng yêu cầu này thông qua việc tích hợp quản lý tài nguyên, bảo tồn sinh thái và các sáng kiến giáo dục nhằm chuẩn bị cho sinh viên đóng góp vào xã hội bền vững (Mahdee và cộng sự, 2022). Đây không chỉ là tập hợp các hành động đơn lẻ mà là một cam kết thể chế toàn diện, bao trùm từ giảng dạy, nghiên cứu đến quản trị hành chính.

Việc thiết kế khuôn viên xanh thường dựa trên các tiêu chuẩn toàn cầu như hệ thống xếp hạng UI GreenMetric, đánh giá các tổ chức dựa trên quy hoạch cơ sở hạ tầng, hiệu quả năng lượng, quản lý chất

¹ Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh; Email: mandm@ueh.edu.vn

thải và giáo dục môi trường (Pascawati và cộng sự, 2023b). Về mặt kỹ thuật, mô hình này bao gồm các tòa nhà tiết kiệm năng lượng tích hợp hệ thống năng lượng tái tạo, cảnh quan phục hồi đa dạng sinh học và các công nghệ tiết kiệm nước (Fachrudin & Fachrudin, 2021; Susilo và cộng sự, 2023). Tuy nhiên, các can thiệp kỹ thuật này cần được hỗ trợ bởi giáo dục để đảm bảo sự thay đổi hành vi lâu dài, biến nhận thức sinh thái thành một phần của trải nghiệm hàng ngày (Hernández Fernández và cộng sự, 2023).

Tại Việt Nam, việc chuyển đổi sang mô hình khuôn viên xanh phù hợp với khát vọng quốc gia về nền kinh tế xanh và giảm sự phụ thuộc vào năng lượng không tái tạo (Bach & Cong, 2024). Mặc dù vậy, các khoảng trống chính sách và hạn chế tài chính vẫn là những rào cản lớn, đặc biệt khi mật độ đô thị hạn chế không gian cho các can thiệp cảnh quan quy mô lớn (Khisa và cộng sự, 2018). Do đó, việc thực hiện theo từng giai đoạn bắt đầu từ các biện pháp chi phí thấp như nâng cấp chiếu sáng trước khi tiến tới các dự án đầu tư vốn lớn được xem là chiến lược thực tế. Các can thiệp vi mô như chương trình tái chế hay mạng lưới xe đạp chia sẻ cũng giữ vai trò then chốt trong việc truyền cảm hứng cho các bên liên quan (Mendoza và cộng sự, 2019).

2. Cơ sở lý luận của thiết kế khuôn viên xanh

2.1. Khái niệm thiết kế khuôn viên xanh

Thiết kế khuôn viên xanh được định nghĩa là sự tích hợp có chủ đích các nguyên tắc bền vững môi trường vào các khía cạnh vật lý, vận hành và giáo dục của các cơ sở giáo dục đại học. Khái niệm này vượt xa việc chỉ đơn thuần trồng thêm cây xanh hay thực hiện các dự án sinh thái biệt lập; thay vào đó, nó đòi hỏi việc lồng ghép tính bền vững vào các tài liệu quy hoạch tổng thể và quy trình vận hành (Mendoza và cộng sự, 2019). Cốt lõi của mô hình này là mối liên kết chặt chẽ giữa cơ sở hạ tầng, quản lý năng lượng, bảo tồn nước, và các hoạt động ngoại khóa nhằm tạo ra một hệ thống sinh thái thống nhất hướng tới khả năng phục hồi lâu dài.

Một yếu tố quan trọng trong định nghĩa này là sự tham gia của con người. Các nghiên cứu chỉ ra rằng, nhận thức của sinh viên về “khuôn viên xanh” có mối tương quan mạnh mẽ với sự thay đổi thái độ sinh thái và sự sẵn lòng tham gia vào các hành động bền vững tập thể (Hernández Fernández và cộng sự, 2023). Bên cạnh đó, các khuôn khổ chiến lược như tư duy kinh tế tuần hoàn (Circular Economy - CE) cung cấp hướng dẫn cho việc giảm thiểu lượng vật liệu thông qua việc tăng cường khả năng sửa chữa tài sản và ưu tiên mua sắm các sản phẩm tái chế (Mendoza và cộng sự, 2019).

Trong bối cảnh cụ thể của Việt Nam, định nghĩa về khuôn viên xanh còn bị chi phối bởi các thách thức về mật độ đô thị và hạn chế tài chính. Do không gian hạn chế cho các can thiệp cảnh quan quy mô lớn, việc thực hiện thường phải diễn ra theo từng giai đoạn: bắt đầu từ các biện pháp chi phí thấp như nâng cấp đèn LED trước khi tiến tới các dự án đầu tư vốn lớn (Pascawati và cộng sự, 2023b). Để đảm bảo tính hiệu quả, định nghĩa này cần đi kèm với các công cụ giám sát hệ thống như UI GreenMetric để theo dõi hiệu suất cơ sở hạ tầng và quản lý chất thải, tránh tình trạng các nỗ lực bền vững bị phân mảnh (Fatriansyah và cộng sự, 2021).

2.2. Ý nghĩa toàn cầu trong diễn ngôn về phát triển bền vững

Sự tích hợp các nguyên tắc khuôn viên xanh vào diễn ngôn bền vững toàn cầu phản ánh sự hội tụ giữa quản lý môi trường, tiến bộ giáo dục và các chương trình nghị sự phát triển kinh tế - xã hội. Các khuôn viên này đóng vai trò là những mô hình thu nhỏ (microcosms) để thử nghiệm các chiến lược chuyển đổi sang xã hội carbon thấp, bảo tồn đa dạng sinh học và năng lượng tái tạo, phù hợp với các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) quốc tế (Bach & Cong, 2024).

Về mặt học thuật và kinh tế, việc chuyển đổi sang khuôn viên xanh trùng khớp với khát vọng quốc gia về nền kinh tế xanh và giảm sự phụ thuộc vào tài nguyên không tái tạo. Tại Việt Nam, nơi chất lượng nguồn nhân lực được xem là yếu tố then chốt cho sự tiến bộ bền vững, các trường đại học đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra những sinh viên tốt nghiệp có năng lực áp dụng các nguyên tắc này vào thực tiễn (Thanh và cộng sự, 2024). Khi sinh viên tham gia vào các chương trình giáo dục môi trường, thái độ sinh thái của họ được định hình để mang các năng lực bền vững vào sự nghiệp tương lai, từ đó khuếch đại tác động của khuôn viên xanh ra ngoài phạm vi nhà trường (Hernández Fernández và cộng sự, 2023).

Hơn nữa, các trường đại học tích hợp các chỉ số bền vững vào hoạt động vận hành sẽ đóng góp dữ liệu thực nghiệm đáng tin cậy cho các chính sách khí hậu của chính phủ. Việc các tổ chức chứng minh được những thành tựu có thể đo lường được như giảm tiêu thụ năng lượng trên mỗi m² hay cải thiện tỷ lệ tái chế sẽ tạo thêm sức nặng thực tiễn cho các khuyến nghị chính sách quốc tế và tham gia tích cực vào các đối thoại xuyên quốc gia về địa phương hóa SDG (Safarkhani & Örnek, 2022). Do đó, thiết kế khuôn viên xanh không chỉ là vấn đề nội bộ của trường đại học mà còn là một động lực trung tâm thúc đẩy các mục tiêu phát triển bền vững ở quy mô rộng lớn hơn.

3. Khung lý thuyết và kinh nghiệm quốc tế

3.1. Các nguyên tắc cốt lõi của thiết kế khuôn viên xanh

Khung lý thuyết của thiết kế khuôn viên xanh được xây dựng dựa trên sự tích hợp chặt chẽ giữa các giải pháp kỹ thuật và thay đổi hành vi, trong đó hiệu quả năng lượng và kiến trúc bền vững đóng vai trò trụ cột. Hiệu quả năng lượng và năng lượng tái tạo không hoạt động độc lập mà hỗ trợ lẫn nhau: các biện pháp tiết kiệm năng lượng giúp giảm nhu cầu tiêu thụ, trong khi các nguồn tái tạo cung cấp năng lượng sạch hơn. Các hệ thống xếp hạng quốc tế như UI GreenMetric nhấn mạnh tầm quan trọng của việc ưu tiên thiết kế thụ động như tối ưu hóa thông gió tự nhiên và ánh sáng ban ngày trước khi áp dụng các giải pháp công nghệ (Fachrudin & Fachrudin, 2021).

Đối với các khuôn viên đô thị tại Việt Nam, nơi không gian hạn chế, việc tích hợp năng lượng tái tạo đòi hỏi các chiến lược thích ứng. Thay vì các cánh đồng năng lượng mặt trời quy mô lớn, việc lắp đặt điện mặt trời áp mái kết hợp với nâng cấp hệ thống chiếu sáng LED và cảm biến tự động được xem là hướng đi khả thi (Mendoza và cộng sự, 2019). Bên cạnh đó, tư duy kinh tế tuần hoàn (Circular Economy) được áp dụng vào kiến trúc thông qua việc lựa chọn vật liệu tái chế và thiết kế các tòa nhà có khả năng thích ứng linh hoạt, giảm thiểu phát thải carbon trong suốt vòng đời công trình (Bach & Cong, 2024). Đặc biệt, các giải pháp phủ xanh thẳng đứng (vertical greening) và vườn trên mái không chỉ giải quyết vấn đề thiếu hụt diện tích mà còn giúp giảm tải nhiệt cho tòa nhà và tăng cường đa dạng sinh học (Safarkhani & Örnek, 2022).

3.2. Bài học kinh nghiệm từ các nước đang phát triển

Kinh nghiệm quốc tế cung cấp những bài học quan trọng về chính sách và sự tham gia của cộng đồng. Về mặt chính sách, các tuyên bố quốc tế như Tuyên bố Kyoto và Swansea đã đặt nền móng cho việc coi các trường đại học là những thực thể có trách nhiệm dẫn dắt sự phát triển bền vững (Safarkhani & Örnek, 2022). Một bài học quan trọng từ các mô hình khu kinh tế đặc biệt (SEZs) là việc áp dụng các đơn vị quản lý chuyên biệt, hay “tế bào xanh” (Green Cells), để giám sát việc sử dụng tài nguyên và thúc đẩy sản xuất sạch hơn trong khuôn viên (Khisa và cộng sự, 2018).

Trong bối cảnh hạn chế về tài chính, chiến lược thực hiện theo từng giai đoạn đã chứng minh hiệu quả tại nhiều quốc gia đang phát triển. Thay vì đầu tư ồ ạt, các trường đại học bắt đầu bằng các biện pháp

chi phí thấp như kiểm toán năng lượng và nâng cấp hiệu suất, sau đó mới tiến tới các dự án thâm dụng vốn thông qua các mô hình hợp tác công tư (Pascawati và cộng sự, 2023b). Các mô hình PPP cho phép khu vực tư nhân đầu tư vào hạ tầng năng lượng tái tạo và thu hồi vốn qua tiết kiệm chi phí vận hành, giảm bớt gánh nặng ngân sách cho nhà trường (Khisa và cộng sự, 2018).

Các kinh nghiệm quốc tế cho thấy không tồn tại một mô hình khuôn viên xanh phổ quát; hiệu quả triển khai phụ thuộc vào mức độ phù hợp giữa điều kiện thể chế, nguồn lực tài chính và văn hóa tổ chức của từng quốc gia, trong đó quản trị và yếu tố con người giữ vai trò quyết định bên cạnh các giải pháp kỹ thuật.

Cuối cùng, sự tham gia của cộng đồng và thay đổi hành vi là yếu tố quyết định sự thành công lâu dài. Các nghiên cứu chỉ ra rằng cơ sở hạ tầng xanh chỉ phát huy hiệu quả khi người sử dụng có ý thức sinh thái. Việc biến khuôn viên thành các “phòng thí nghiệm sống” (living laboratories), nơi sinh viên trực tiếp tham gia giám sát dữ liệu năng lượng hoặc quản lý chất thải, giúp gắn kết kiến thức hàn lâm với thực tiễn (Hernández Fernández và cộng sự, 2023). Tại Việt Nam, các chiến lược này cần được điều chỉnh phù hợp với văn hóa tập thể, sử dụng các câu chuyện cộng đồng để thúc đẩy hành động bền vững thay vì chỉ dựa vào các biện pháp khuyến khích cá nhân (Nguyen & Nguyen, 2024).

4. Thực trạng tại Việt Nam

4.1. Thực trạng quy hoạch và hạ tầng khuôn viên

Hiện trạng quy hoạch và cơ sở hạ tầng tại các trường đại học Việt Nam phản ánh sự tích hợp không đồng đều các nguyên tắc bền vững. Theo các chỉ số đánh giá từ UI GreenMetric, mức độ sẵn sàng của nhiều cơ sở vẫn dưới 50%, với những khoảng trống lớn trong bảo tồn nước và hệ thống tái chế, mặc dù có một số điểm sáng trong quản lý năng lượng (Pascawati và cộng sự, 2023b). Mật độ đô thị cao tại các thành phố lớn là một rào cản đáng kể, hạn chế không gian cho các can thiệp vật lý quy mô lớn như hành lang đa dạng sinh học hay các trang trại năng lượng tái tạo tại chỗ. Trong bối cảnh này, các giải pháp thích ứng như phủ xanh thẳng đứng và vườn trên mái là điều kiện cần cho chiến lược khả thi, tuy nhiên việc áp dụng thực tế vẫn còn thiếu nhất quán và phụ thuộc vào cam kết của từng lãnh đạo hơn là quy trình quản trị hệ thống (Safarkhani & Örnek, 2022).

Về mặt vận hành, hạ tầng giao thông xanh tại các khuôn viên vẫn chưa phát triển tương xứng, thiếu các tuyến đường dành cho xe đạp hoặc mạng lưới xe điện, góp phần làm tăng lượng phát thải gián tiếp (Mendoza và cộng sự, 2019). Quản lý chất thải cũng gặp nhiều thách thức; ngay cả khi có quy trình phân loại, tỷ lệ nhiễm bẩn vẫn cao do thiếu các chương trình nâng cao nhận thức người dùng (Hernández Fernández và cộng sự, 2023). Đặc biệt, hệ thống nước là một điểm yếu lớn khi thiếu vắng các công nghệ tiết kiệm như vòi cảm biến hay hệ thống tái sử dụng nước xám, làm tăng rủi ro trước các biến đổi khí hậu theo mùa (Pascawati và cộng sự, 2023b).

4.2. Hạn chế về nguồn vốn và các mô hình tài chính

Hạn chế về tài chính vẫn là rào cản kiên cố nhất đối với việc thúc đẩy các sáng kiến khuôn viên xanh tại Việt Nam. Tham vọng kỹ thuật thường vượt quá khả năng ngân sách, dẫn đến tình trạng các dự án chỉ dừng lại ở mức thí điểm hoặc phụ thuộc vào các nguồn tài trợ rời rạc thay vì được đầu tư nâng cấp toàn diện (Pascawati và cộng sự, 2023b). Một vấn đề mang tính cấu trúc là sự thiếu hụt các dòng ngân sách cố định cho tính bền vững; kinh phí vận hành cho các công nghệ xanh thường phải cạnh tranh với các chi phí thường xuyên khác.

Để giải quyết vấn đề này, các mô hình đối tác công tư (PPP) đang nổi lên như một giải pháp tiềm năng, cho phép khu vực tư nhân đầu tư vào hạ tầng năng lượng và thu hồi vốn qua phí dịch vụ dài hạn (Khisa và cộng sự, 2018). Tuy nhiên, nếu thiếu các cơ chế thực thi và giám sát chặt chẽ, các chính sách khuyến khích tài chính có nguy cơ không đạt được hiệu quả chuyển đổi thực tế (Nguyen & Nguyen, 2024). Do đó, việc hợp nhất các cách tiếp cận phân tán thành một chiến lược tài chính nhất quán là điều kiện tiên quyết để chuyển từ các dự án đơn lẻ sang phát triển bền vững hệ thống.

5. Hàm ý và cơ hội đối với Việt Nam

5.1. Hàm ý về môi trường

Việc áp dụng thiết kế khuôn viên xanh tại các cơ sở giáo dục đại học Việt Nam mang lại những tác động môi trường sâu rộng, đóng góp trực tiếp vào các mục tiêu quốc gia về khả năng phục hồi khí hậu. Trong bối cảnh các đô thị lớn đang đối mặt với ô nhiễm không khí nghiêm trọng, việc tích hợp năng lượng tái tạo và các biện pháp tiết kiệm năng lượng giúp giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, từ đó cải thiện chất lượng không khí cục bộ và giảm phát thải khí nhà kính (Bach & Cong, 2024).

Đặc biệt, các can thiệp về cảnh quan và kiến trúc trong việc điều hòa vi khí hậu. Việc phát triển cơ sở hạ tầng xanh như vườn trên mái hay tường sống không chỉ giúp giảm hiệu ứng đảo nhiệt đô thị mà còn hỗ trợ đa dạng sinh học ngay trong lòng thành phố (Safarkhani & Örnek, 2022). Đối với vấn đề quản lý nước, hệ thống thu gom nước mưa và các bề mặt thấm nước giúp giảm thiểu rủi ro ngập úng và giảm áp lực lên hệ thống thoát nước công cộng, một yếu tố then chốt để ứng phó với biến đổi lượng mưa thất thường tại Việt Nam (Pascawati và cộng sự, 2023b). Hơn nữa, việc áp dụng các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn trong quản lý chất thải giúp giảm thiểu lượng rác thải ra bãi chôn lấp và ngăn chặn ô nhiễm môi trường (Mendoza và cộng sự, 2019).

5.2. Hàm ý kinh tế và các cơ hội

Về mặt kinh tế, việc chuyển đổi sang mô hình khuôn viên xanh mang lại lợi ích kép: tiết kiệm chi phí vận hành và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế địa phương. Các biện pháp hiệu quả năng lượng và nước giúp các trường đại học giảm bớt gánh nặng ngân sách dài hạn trước biến động giá cả tiện ích (Pascawati và cộng sự, 2023b). Bên cạnh đó, các trường đạt thứ hạng cao trong các hệ thống xếp hạng bền vững như UI GreenMetric có thể nâng cao uy tín, từ đó thu hút sinh viên và các nguồn tài trợ quốc tế (Safarkhani & Örnek, 2022).

Khuôn viên xanh còn tạo ra cơ hội phát triển cho chuỗi cung ứng địa phương thông qua việc ưu tiên mua sắm các vật liệu xây dựng thân thiện môi trường và sản phẩm tái chế, trực tiếp góp phần đa dạng hóa nền kinh tế vùng (Bach & Cong, 2024). Quan trọng hơn, các trường đại học đóng vai trò là vườn ươm nhân lực cho nền kinh tế xanh; sinh viên được đào tạo trong môi trường này sẽ sở hữu các năng lực cần thiết để đáp ứng nhu cầu thị trường lao động đang chuyển dịch (Saputro, 2024). Cuối cùng, các mô hình tài chính như đối tác công tư (PPP) mở ra cơ hội huy động vốn cho các dự án hạ tầng lớn, cho phép các trường đại học triển khai công nghệ hiện đại mà không chịu áp lực vốn đầu tư ban đầu quá lớn (Khisa và cộng sự, 2018).

6. Khuyến nghị về chính sách và quy hoạch

6.1. Chiến lược triển khai theo giai đoạn

Trong bối cảnh hạn chế về ngân sách và sự gián đoạn vận hành tại các trường đại học Việt Nam, chiến lược thực hiện theo từng giai đoạn (phased implementation) được xem là lộ trình khả thi nhất. Thay vì theo đuổi việc cải tạo toàn diện ngay lập tức, quá trình này nên bắt đầu bằng các đánh giá chẩn đoán và kiểm toán năng lượng chi tiết để thiết lập cơ sở dữ liệu nền về hiệu suất môi trường (Mendoza và cộng sự, 2019). Giai đoạn đầu cần ưu tiên các biện pháp chi phí thấp nhưng mang lại hiệu quả nhanh

chóng (low-cost, high-return), chẳng hạn như nâng cấp hệ thống đèn LED, lắp đặt thiết bị nước cảm biến và thực hiện phân loại rác thải tại nguồn (Hernández Fernández và cộng sự, 2023). Đối với các khuôn viên đô thị có mật độ xây dựng cao, việc áp dụng các giải pháp vườn thẳng đứng là một chiến lược thích ứng hiệu quả để cải thiện vi khí hậu mà không chiếm dụng diện tích đất (Safarkhani & Örnek, 2022).

Ở các giai đoạn tiếp theo, khi quy mô hạ tầng phức tạp hơn, các trường nên xem xét tích hợp năng lượng tái tạo thông qua các mô hình đối tác công tư (PPP). Các hợp đồng dịch vụ năng lượng cho phép lắp đặt hệ thống điện mặt trời mà không cần vốn đầu tư ban đầu lớn từ phía nhà trường, giúp giảm rủi ro tài chính (Khisra và cộng sự, 2018). Cuối cùng, các dự án dài hạn như xây dựng tòa nhà đạt chứng nhận xanh quốc tế cần được hỗ trợ bởi các cấu trúc tài chính hỗn hợp và gắn liền với các cam kết SDG quốc gia (Thanh và cộng sự, 2024).

6.2. Tăng cường năng lực và các chương trình đào tạo

Cơ sở hạ tầng kỹ thuật chỉ phát huy hiệu quả khi đi kèm với các chương trình nâng cao năng lực con người. Việc thiếu hụt chuyên môn vận hành có thể khiến các công nghệ tiên tiến không đạt được hiệu suất thiết kế (Nguyen & Nguyen, 2024). Do đó, đào tạo cần được triển khai đa tầng: nhân viên vận hành cần kỹ năng quản lý hệ thống tòa nhà thông minh, trong khi giảng viên và sinh viên nên được tham gia vào các mô hình “phòng thí nghiệm sống” (living laboratories), nơi dữ liệu thực tế từ hệ thống năng lượng và rác thải được sử dụng trực tiếp trong giảng dạy (Safarkhani & Örnek, 2022).

Về mặt chính sách quản trị, các trường đại học cần thể chế hóa hoạt động đào tạo bằng cách quy định các tiêu chuẩn bắt buộc về năng lực môi trường cho nhân sự, coi đây là một phần của chỉ số đánh giá hiệu quả công việc (KPI) (Thanh và cộng sự, 2024). Đồng thời, việc áp dụng mô hình “đào tạo giảng viên nguồn” (train-the-trainer) là cần thiết để duy trì kiến thức nội bộ và ngăn ngừa rủi ro khi có sự thay đổi nhân sự chủ chốt (Nguyen & Nguyen, 2024). Sự kết hợp chặt chẽ giữa nâng cấp vật lý và phát triển nhân lực sẽ đảm bảo quá trình chuyển đổi xanh diễn ra bền vững và đi vào chiều sâu.

7. Kết luận

Việc tích hợp thiết kế khuôn viên xanh tại các cơ sở giáo dục đại học Việt Nam đại diện cho một lộ trình chiến lược nhằm gắn kết môi trường học thuật với các mục tiêu bền vững quốc gia. Bằng cách lồng ghép các nguyên tắc sinh thái vào quy hoạch hạ tầng và giáo dục, các trường đại học không chỉ đóng góp vào việc giảm phát thải khí nhà kính và cải thiện quản lý nguồn nước, mà còn lan tỏa tác động tích cực đến hệ sinh thái đô thị và cộng đồng lân cận. Về mặt kinh tế, mô hình này mang lại lợi ích kép: tiết kiệm chi phí vận hành dài hạn thông qua hiệu quả năng lượng và nâng cao vị thế cạnh tranh của nhà trường trong thị trường giáo dục quốc tế. Để vượt qua các rào cản về tài chính và hạn chế không gian, chiến lược thực hiện theo từng giai đoạn, ưu tiên các biện pháp chi phí thấp trước khi tiến tới các dự án đầu tư vốn lớn thông qua đối tác công tư được xem là hướng đi khả thi nhất.

Tuy nhiên, sự chuyển đổi này đòi hỏi nhiều hơn là các can thiệp vật lý; nó phụ thuộc vào việc nâng cao năng lực con người và thay đổi hành vi. Việc lồng ghép giáo dục bền vững vào chương trình giảng dạy và đào tạo đội ngũ vận hành là yếu tố then chốt để duy trì hiệu quả hệ thống. Cuối cùng, với sự hỗ trợ của khung chính sách và công cụ giám sát hiệu quả, các trường đại học Việt Nam có thể trở thành những “phòng thí nghiệm sống”, dẫn dắt công cuộc phát triển carbon thấp và kinh tế tuần hoàn.

Tài liệu tham khảo

1. Bach, P. X., & Cong, P. T. (2024). Toward sustainable development: Green economy with economic growth and carbon emission in vietnam. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(3), 3111. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i3.3111>

2. Fachrudin, H. T., & Fachrudin, K. A. (2021). Factors influencing energy conservation application in green campus design based on green behavior. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(4), 511–520. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11355>
3. Fatriansyah, J. F., Abdillah, F. A., & Alfarizi, F. R. (2021). Green campus design for national institute of science and technology: Implementing UI GreenMetric criteria to create environmentally friendly and sustainable campus. *International Journal of Technology*, 12(5), 956–964. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i5.5283>
4. Hernández Fernández, Y. L., Palacio López, S. M., Delgado Gómez, D. L., & Sánchez-Torres, J. A. (2023). Analysis of the ecological attitude and sustainable behavior of students: A green campus model, the case of the university of medellín, colombia. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 25(2), 21–34. <https://doi.org/10.2478/jtes-2023-0014>
5. Khisa, K., Oguge, N., & Anyango Obiero, S. (2018). Mainstreaming the culture of eco-industrial parks (EIPs) in kenya for the sustainable realization of the country's vision 2030. *Journal of International Business Research and Marketing*, 3(6), 7–21. <https://doi.org/10.18775/jibrm.1849-8558.2015.4.1.3001>
6. Mahdee, J., Abu Bakar, N., & Oh Kim Seng, V. (2022). Green campus universities: Case studies on problems and prospects. *F1000Research*, 11, 1200. <https://doi.org/10.12688/f1000research.73381.1>
7. Mendoza, J. M. F., Gallego-schmid, A., & Azapagic, A. (2019). A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: Towards sustainable campus management. *Journal of Cleaner Production*, 226, 831–844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.060>
8. Nguyen, H. T., & Nguyen, Q. L. H. T. T. (2024). Exploring the role of social capital in urban resilience for sustainable development: The case of ho chi minh city in vietnam. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 19(8), 3213–3223. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.190833>
9. Pascawati, N. A., Lustiyati, E. D., Untari, J., & Ramadanti, D. P. (2023a). Pengelolaan sampah di perguruan tinggi sesuai konsep green campus (studi kasus: Universitas respiati yogyakarta). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 10(2), 70–81. <https://doi.org/10.31258/dli.10.2.p.70-81>
10. Pascawati, N. A., Lustiyati, E. D., Untari, J., & Ramadanti, D. P. (2023b). University readiness analysis towards green campus : A case study using UI GreenMetric. *Disease Prevention and Public Health Journal*, 17(2), 149–161. <https://doi.org/10.12928/dpphj.v17i2.7625>
11. Safarkhani, M., & Örnek, M. A. (2022). The meaning of green campus in UI GreenMetric world university rankings perspective. *ITU A|Z*, 19(2), 315–334. <https://doi.org/10.5505/itujfa.2022.22566>
12. Saputro, I. N. (2024). Literature review of the development of a green campus teaching factory-based learning model in vocational schools in indonesia. *Qalamuna*, 16(1), 65–76. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v16i1.3438>
13. Susilo, R., Arrozy, A., & Suwignyo. (2023). Muhammadiyah environmental ethics to realize green campus: Case study at the university of muhammadiyah malang. *International Conference on Politics, Social, and Humanities Sciences, 2023*, 496–508. <https://doi.org/10.18502/kss.v8i3.12851>
14. Thanh, P. N., Tri, N. M., & Thang, N. Q. (2024). Developing high-quality human resources to meet the requirements of rapid and sustainable development: Realities and solutions. *Heritage and Sustainable Development*, 6(2), 529–544. <https://doi.org/10.37868/hsd.v6i2.688>