

Phát triển năng lượng xanh tại Singapore: Bài học kinh nghiệm và hàm ý chính sách cho Việt Nam

Nguyễn Hà Phương¹

Ngày nhận bài: 03/7/2026 | Ngày gửi phản biện: 10/7/2026 | Ngày duyệt đăng: 12/8/2026

Tóm tắt: Bài viết phân tích kinh nghiệm phát triển năng lượng xanh của Singapore và hàm ý cho Việt Nam. Kết quả cho thấy, thành công của Singapore chủ yếu dựa trên sự phối hợp đồng bộ giữa năng lượng tái tạo, lưu trữ, nhập khẩu điện, định giá carbon và tài chính xanh, dù vẫn phụ thuộc lớn vào khí tự nhiên. Từ đó, Việt Nam cần chú trọng hiệu quả toàn hệ thống, phát triển điện mặt trời tự sản xuất, hoàn thiện định giá carbon, gắn tài chính xanh với giảm phát thải và bảo đảm an ninh năng lượng.

Từ khóa: Bài học kinh nghiệm, năng lượng xanh, Singapore, Việt Nam.

Green Energy Development in Singapore: A Lesson and Policy Implications for Vietnam

Abstract: This article examines Singapore's experience in developing green energy and draws implications for Vietnam. The findings show that Singapore's success has largely resulted from the coordinated implementation of renewable energy, energy storage, electricity imports, carbon pricing, and green finance, although the country remains heavily dependent on natural gas. Accordingly, Vietnam should prioritize overall system efficiency, promote self-generation and self-consumption of solar power, strengthen carbon pricing, link green finance to measurable emissions reductions, and safeguard energy security.

Keywords: Lessons learned, green energy, Singapore, Vietnam.

1. Đặt vấn đề

Chuyển dịch sang năng lượng phát thải thấp ngày càng được nhiều quốc gia châu Á - Thái Bình Dương xem là một định hướng quan trọng trong chiến lược phát triển. Quá trình này không chỉ liên quan đến thay đổi cơ cấu nguồn điện, mà còn bao gồm cả cách thị trường điện, đầu tư lưới truyền tải và lưu trữ, quản lý nhu cầu, định giá carbon, tài chính xanh, phát triển công nghệ và điều chỉnh cơ cấu ngành. Do đó, đánh giá kinh nghiệm quốc tế về năng lượng xanh cần vượt ra ngoài việc liệt kê các chương trình và mục tiêu, vấn đề cốt lõi là xác định các công cụ chính sách tương tác với nhau như thế nào, đạt kết quả đến đâu và tạo ra những đánh đổi gì giữa an ninh năng lượng, khả năng chi trả và giảm phát thải.

Singapore là một trường hợp nghiên cứu điển hình. Đây là nền kinh tế phát triển, có năng lực quản trị cao và thị trường tài chính sâu rộng, nhưng lại bất lợi về tài nguyên năng lượng tái tạo. Diện tích nhỏ, mật độ xây dựng cao, không có tiềm năng thủy điện quy mô lớn và điều kiện gió hạn chế khiến khả năng phát triển nguồn điện xanh trong nước bị thu hẹp. Đồng thời, vị thế trung tâm lọc hóa dầu, hàng hải, hàng không và logistics làm cho chi phí điều chỉnh cơ cấu kinh tế trở nên đáng kể. Chính trong bối cảnh đó, Singapore đã hình thành một mô hình chuyển dịch dựa trên sự kết hợp giữa đổi mới không gian, công nghệ, thị trường và hợp tác khu vực, thay vì dựa vào một nguồn năng lượng tái tạo chủ đạo.

Các nghiên cứu hiện có đã tiếp cận Singapore từ nhiều góc độ. Ang, B. W và cộng sự (2015) xây dựng khung đánh giá an ninh năng lượng dựa trên các chiều cạnh kinh tế, cung ứng và môi trường. Liu, Y và cộng sự (2023) nhấn mạnh đặc điểm đa công cụ trong bộ chính sách trung hòa carbon của Singapore. Loh, J. R., Bellam, S (2024) chỉ ra rằng, mục tiêu phát thải ròng bằng không phải được đánh giá đồng thời với độ tin cậy và khả năng chống chịu của hệ thống năng lượng. Trong khi đó, Subramaniam, Y., Loganathan, N (2024) cung cấp bằng chứng thực nghiệm cho thấy, tài chính xanh có quan hệ tích cực với phát triển năng lượng tái tạo tại Singapore. Tuy vậy, vẫn cần một phân tích tổng hợp làm rõ khoảng cách giữa mục tiêu chính sách và cấu trúc năng lượng thực tế, đồng thời, rút ra kinh nghiệm phù hợp đối với nền kinh tế có quy mô, tài nguyên và thể chế khác biệt Singapore như Việt Nam.

2. Thực trạng phát triển năng lượng xanh của Singapore

Thứ nhất, tối đa hóa điện mặt trời trong điều kiện hạn chế không gian. Singapore không chỉ lắp đặt điện mặt trời trên mái nhà, mà còn mở rộng sang mặt nước, hạ tầng công cộng, kho bãi, cảng. Dự án

¹ TS., Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam;

Email: Phuongiseas@gmail.com

điện mặt trời nổi Tengeh với công suất 60 MWp được xây dựng trên mặt hồ vừa phục vụ an ninh nước, vừa tạo điện sạch, đồng thời giảm khoảng 32 nghìn tấn CO₂ mỗi năm (EDB, 2021). Kết quả triển khai vượt các mốc ban đầu. Đến cuối quý IV/2025, tổng công suất điện mặt trời nổi lưới đạt 2.093 MWp, khu vực tư nhân đóng góp 65% công suất, tiếp theo là các hội đồng đô thị và khu nhà ở công cộng (EMA, 2026a). Việc đạt trên 2 GWp sớm hơn mục tiêu cũ năm 2030 cho phép Singapore nâng mục tiêu lên 3 GWp vào năm 2030. Thành tựu này phản ánh hai điểm: Nhà nước đóng vai trò tạo thị trường ban đầu, nhưng tăng trưởng về sau chủ yếu dựa trên huy động tài sản và vốn tư nhân, đồng thời, mục tiêu chính sách được điều chỉnh theo năng lực thực tế thay vì duy trì một chỉ tiêu đã trở nên lạc hậu.

Thứ hai, phát triển hệ thống lưu trữ điện kết hợp quản trị năng lượng xanh. Do điện mặt trời biến động theo thời tiết và chu kỳ ngày - đêm, Singapore coi lưu trữ và số hóa lưới điện là điều kiện thiết yếu. Hệ thống lưu trữ năng lượng (Energy Storage Systems - ESS) 285 MWh trên đảo Jurong được đưa vào vận hành năm 2022, giúp quốc gia này hoàn thành sớm mục tiêu 200 MWh và tăng khả năng ứng phó với biến động nguồn điện. Điểm đáng chú ý là lưu trữ không được xem như một dự án độc lập mà là hạ tầng hệ thống nhằm nâng giới hạn hấp thụ điện mặt trời, cung cấp dịch vụ phụ trợ và hỗ trợ khôi phục lưới. Singapore kết hợp tiêu chuẩn hiệu suất thiết bị, quản lý năng lượng công nghiệp, công trình xanh và cải tạo đô thị. Kế hoạch Công trình Xanh Singapore đặt ra bộ mục tiêu “80-80-80”: xanh hóa 80% tổng diện tích sàn vào năm 2030, từ năm 2030, 80% công trình mới đạt chuẩn năng lượng siêu thấp, và các công trình tốt nhất cải thiện hiệu suất năng lượng 80% so với mức năm 2005 (BCA, 2021). Cách tiếp cận này có ý nghĩa kinh tế vì giảm nhu cầu đầu tư nguồn và lưới, đồng thời hạ mức phát thải mà không phụ thuộc hoàn toàn vào thay đổi cơ cấu cung.

Thứ ba, nhập khẩu điện carbon thấp và hình thành lưới điện khu vực. Khi phát triển điện nội địa bị giới hạn, Singapore mở rộng không gian chuyển dịch ra khu vực. Cơ quan Thị trường Năng lượng của Singapore (Energy Market Authority, EMA) đặt mục tiêu nhập khẩu khoảng 6 GW điện carbon thấp vào năm 2035, tương đương gần một phần ba nhu cầu điện dự kiến. Các dự án kết hợp nhiều nguồn như điện mặt trời, gió và thủy điện từ Australia, Campuchia, Indonesia và Việt Nam (EMA, 2025b). Đây là bước chuyển quan trọng từ an ninh năng lượng dựa trên đa dạng hóa nhiên liệu sang an ninh năng lượng dựa trên đa dạng hóa không gian cung ứng. Tuy nhiên, lợi ích giảm phát thải chỉ thực chất khi nguồn nhập khẩu có tính bổ sung, được truy xuất một cách tin cậy và không dẫn đến chuyển dịch phát thải sang nước xuất khẩu. Vì vậy, hợp đồng dài hạn, tiêu chuẩn đo đếm - báo cáo - thẩm tra, cơ chế xử lý gián đoạn và quản trị rủi ro địa chính trị là bộ phận không thể tách rời của chính sách nhập khẩu điện xanh.

Thứ tư, định giá carbon, tài chính xanh và chính sách công nghệ. Singapore là quốc gia đầu tiên ở Đông Nam Á áp dụng thuế carbon trên phạm vi rộng. Thuế được khởi đầu ở mức 5 SGD/tCO₂e trong giai đoạn 2019-2023, tăng lên 25 SGD trong các năm 2024-2025 và 45 SGD trong các năm 2026-2027, với định hướng đạt 50-80 SGD vào năm 2030 (MSE, 2024). Lộ trình công bố trước tạo tín hiệu giá tương đối rõ cho quyết định đầu tư. Đồng thời, cơ chế cho phép sử dụng một tỷ lệ tín chỉ carbon quốc tế đủ điều kiện tạo thêm linh hoạt chi phí, nhưng đi kèm yêu cầu về tính toàn vẹn môi trường. Song song với định giá carbon, Singapore phát triển thị trường trái phiếu xanh, cho vay liên kết bền vững, tài chính chuyển đổi và dịch vụ carbon. Tài chính xanh có tác động tích cực đến phát triển năng lượng tái tạo trong giai đoạn 2000-2020 (Subramaniam, Y., Loganathan, N, 2024). Tuy nhiên, vai trò trung tâm tài chính còn được sử dụng để huy động vốn cho dự án khu vực, qua đó tạo ảnh hưởng vượt ra ngoài quy mô phát thải nội địa. Đối với các công nghệ chưa trưởng thành như hydrogen carbon thấp, thu giữ - sử dụng - lưu trữ carbon và nhiên liệu bền vững cho hàng không, Singapore lựa chọn đầu tư nghiên cứu, dự án thí điểm, tiêu chuẩn sẵn sàng công nghệ và hợp tác quốc tế thay vì cam kết triển khai đại trà ngay lập tức.

3. Đánh giá kinh nghiệm phát triển năng lượng xanh của Singapore

3.1. Những kết quả nổi bật

Thứ nhất, Singapore đã chuyển bất lợi tài nguyên thành động lực đổi mới chính sách. Khi không thể mở rộng trang trại điện gió hoặc thủy điện quy mô lớn, quốc gia này tập trung vào hiệu quả không gian, sử dụng mái nhà, hồ chứa, hạ tầng cảng và khu công nghiệp như để phát triển năng lượng xanh. Kết quả điện mặt trời vượt mục tiêu cho thấy chính sách công có thể tạo thị trường ngay cả khi tiềm năng tự nhiên hạn chế. Giá trị của kinh nghiệm này không nằm ở quy mô của điện mặt trời, mà ở khả năng làm giảm chi phí giao dịch, chuẩn hóa dự án và tận dụng sự tham gia của khu vực tư nhân.

Thứ hai, các chính sách năng lượng xanh có tính hỗ trợ tương đối cao. Điện mặt trời được hỗ trợ bởi lưu trữ, quản lý nhu cầu và tiêu chuẩn công trình, thuế carbon được kết nối với tài chính xanh và hỗ

trợ chuyển đổi doanh nghiệp, nhập khẩu điện được đặt trong chiến lược lưới điện khu vực. Đây là khác biệt quan trọng so với mô hình chính sách phân mảnh, trong đó cơ quan quy hoạch chỉ đặt mục tiêu công suất nhưng cơ chế thị trường, truyền tải, lưu trữ và tài chính không theo kịp. Bộ công cụ trung hòa carbon của Singapore có độ bao phủ rộng và năng lực điều phối cao, qua đó, tạo tính nhất quán cho quá trình chuyển dịch (Liu, Y và cộng sự, 2023).

Thứ ba, Singapore áp dụng quản trị mục tiêu theo hướng thích ứng. Việc hoàn thành sớm 2 GWp điện mặt trời không dẫn đến tâm lý coi mục tiêu đã hoàn tất, mà được sử dụng làm căn cứ nâng mục tiêu lên 3 GWp vào năm 2030. Tương tự, mục tiêu nhập khẩu điện được điều chỉnh từ 4 GW lên khoảng 6 GW khi xuất hiện nhiều đề xuất khả thi. Do vậy, các mục tiêu này vừa đủ ổn định để định hướng đầu tư, vừa có khả năng tăng tham vọng khi công nghệ và thị trường tiến triển. Đây là một biểu hiện của năng lực quản trị thích ứng, đặc biệt quan trọng trong lĩnh vực có tốc độ thay đổi công nghệ nhanh.

Thứ tư, chính sách carbon tạo tín hiệu dài hạn tương đối rõ. Lộ trình tăng thuế từ 5 SGD lên 45 SGD/tCO₂e trọng năm 2026 giúp doanh nghiệp đưa chi phí carbon vào quyết định đầu tư, thay vì đối mặt với thay đổi đột ngột. Việc bao phủ phần lớn phát thải từ các cơ sở lớn làm tăng hiệu lực môi trường của công cụ. Quan trọng hơn, thuế carbon chỉ là một công cụ duy nhất mà doanh nghiệp đồng thời cũng được tiếp cận các chương trình nâng cao hiệu quả, vốn xanh và cơ chế tín chỉ. Cấu trúc này giảm nguy cơ biến công cụ giá thành một khoản chi phí thuần túy mà không tạo ra khả năng chuyển đổi.

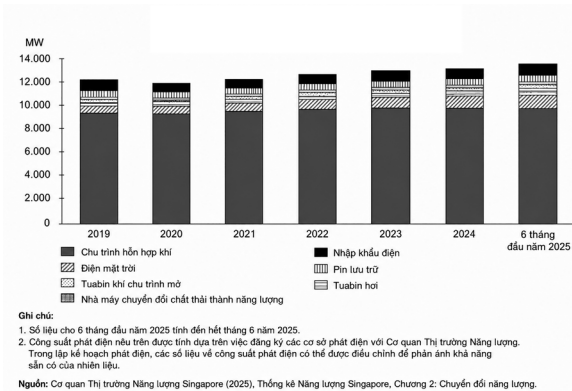
Thứ năm, Singapore đã biến chuyển dịch năng lượng thành chiến lược kinh tế đối ngoại. Thay vì chỉ tập trung giảm phát thải nội địa, nước này tìm cách trở thành trung tâm tài chính xanh, dịch vụ carbon, giao dịch điện, hydrogen và nhiên liệu hàng hải - hàng không mới. Đây là lựa chọn phù hợp với lợi thế so sánh về tài chính, logistics, pháp lý và kết nối quốc tế. Tác động của chính sách vì thế không chỉ được đo bằng số MWh tái tạo trong nước, mà còn bằng khả năng huy động vốn và hình thành tiêu chuẩn cho các dự án carbon thấp trong khu vực.

3.2. Những thách thức còn tồn tại

Thứ nhất, chuyển đổi năng lượng của Singapore vẫn chủ yếu là quá trình giảm cường độ carbon, chưa tạo ra thay đổi căn bản trong cơ cấu nguồn điện. Năm 2024, năng lượng từ khí vẫn chiếm tới 81,3% tổng công suất, tương đương 10.115 MW. Trong khi đó, điện mặt trời mới chiếm 9,7%, điện nhập khẩu 2,4%, điện từ chất thải 2,8% và hệ thống lưu trữ 1,6%. Đáng chú ý, mức tăng 6,6% tổng công suất trong sáu tháng đầu năm 2025 chủ yếu đến từ việc đưa vào vận hành các tuabin khí chu trình mở mới, với công suất tăng từ 260 MW lên 1.042 MW, trong khi điện mặt trời chỉ tăng từ 1.211 MW lên 1.367 MW. Điều này cho thấy phần công suất bổ sung vẫn dựa đáng kể vào công nghệ khí, còn các nguồn tái tạo và nhập khẩu điện carbon thấp mới đóng vai trò bổ trợ. Vì vậy, những tiến bộ về điện mặt trời, lưu trữ và đa dạng hóa nguồn cung chưa đủ để thay đổi cấu trúc hệ thống điện, chủ yếu giúp giảm dần phát thải trên mỗi đơn vị điện năng, nâng độ tin cậy và chuẩn bị điều kiện cho quá trình khử carbon sâu hơn trong tương lai. Mặc dù Singapore đã nâng mục tiêu điện mặt trời lên 3 GWp vào năm 2030, điều kiện hạn chế về đất đai và bức xạ khiến điện mặt trời trong nước được dự báo chỉ có thể đáp ứng khoảng 10% nhu cầu điện dự kiến vào năm 2050 (EMA, 2022).

Hình 1: Công suất phát điện theo loại công nghệ (tại thời điểm cuối kỳ)

Đơn vị: MW



Nguồn: EMA, 2026a.

Thứ hai, nhập khẩu điện carbon thấp giúp Singapore khắc phục giới hạn tài nguyên nhưng đồng thời tạo ra một dạng phụ thuộc năng lượng mới. Mục tiêu nhập khẩu khoảng 6 GW điện carbon thấp vào năm 2035, tương đương gần một phần ba nhu cầu dự kiến, có thể hỗ trợ khử carbon và thúc đẩy kết nối Lưới điện ASEAN. Tuy nhiên, hiệu quả của chiến lược này phụ thuộc vào độ tin cậy của đường dây xuyên biên giới, ổn định chính trị tại nước xuất khẩu, tiến độ đầu tư và khả năng phối hợp giữa các hệ thống điện. Lợi ích môi trường cũng có thể bị suy giảm nếu điện xuất khẩu không đi kèm công suất tái tạo bổ sung hoặc làm gia tăng sử dụng nguồn điện hóa thạch tại nước cung cấp (Loh, J. R., Bellam, S, 2024). Vì vậy, Singapore cần coi tính bổ sung của dự án, truy xuất nguồn điện, phương pháp hạch toán phát thải, đa dạng hóa đối tác và cơ chế ứng phó gián đoạn là những điều kiện cốt lõi của chính sách nhập khẩu điện

Thứ ba, năng lực thể chế và tài chính xanh mạnh không tự động bảo đảm thành công về khử carbon, đồng thời, làm hạn chế khả năng áp dụng rập khuôn mô hình Singapore. Sự phát triển của trái phiếu xanh, tài chính chuyển đổi và dịch vụ carbon chỉ tạo ra tác động môi trường thực chất khi dòng vốn gắn với tiêu chuẩn kỹ thuật rõ ràng, kế hoạch chuyển đổi có thể kiểm chứng và các chỉ tiêu giảm phát thải tuyệt đối. Nếu thiếu cơ chế giám sát, tài chính xanh có thể chỉ tài trợ cho những cải thiện cận biên hoặc kéo dài vòng đời của tài sản hóa thạch, làm gia tăng rủi ro “greenwashing” và “transition-washing” (Golka et al., 2024). Đồng thời, thành công của Singapore dựa đáng kể vào quy mô lãnh thổ nhỏ, năng lực điều phối tập trung, hệ thống tài chính phát triển và quyền kiểm soát cao đối với đất đai, hạ tầng. Do điều kiện của Việt Nam khác biệt về quy mô hệ thống điện, phân cấp quản lý và năng lực tài chính doanh nghiệp, bài học phù hợp nhất là cách thiết kế tổ hợp chính sách, cơ chế phối hợp và hệ thống giám sát, thay vì áp dụng rập khuôn các chỉ tiêu hoặc công cụ của Singapore.

4. Bài học và hàm ý chính sách cho Việt Nam

Việt Nam có tiềm năng mặt trời, gió và thủy điện lớn hơn nhiều so với Singapore, nhưng đồng thời phải quản lý hệ thống điện có quy mô lớn, phân bố không gian phức tạp và tốc độ tăng nhu cầu cao. Năm 2025, Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 với các cơ chế mua bán điện trực tiếp, quy định về năng lượng tái tạo và lộ trình hình thành thị trường carbon cho thấy, khung chính sách đang được mở rộng (Thủ tướng Chính phủ, 2025). Tuy nhiên, việc các nghị định tiếp tục được sửa đổi trong năm 2026 cũng phản ánh nhu cầu hoàn thiện tính ổn định và nhất quán của hệ thống chính sách. Từ kinh nghiệm Singapore, có thể rút ra các hàm ý sau.

Thứ nhất, Việt Nam cần chuyển từ tư duy gia tăng công suất sang tối ưu hiệu quả toàn hệ thống. Phát triển năng lượng xanh không chỉ được đo bằng công suất lắp đặt mà còn phải gắn với khả năng truyền tải, tỷ lệ cắt giảm công suất, thời gian đấu nối, năng lực lưu trữ, dự phòng linh hoạt và chi phí cân bằng hệ thống. Quy hoạch nguồn cần đồng bộ với lưới điện, lưu trữ và quản lý nhu cầu, việc lựa chọn dự án phải dựa trên mức độ đóng góp cho hệ thống thay vì chỉ xét giá điện thấp nhất. Đồng thời, cần công khai tiến độ các dự án trọng điểm, quy định rõ trách nhiệm thực hiện và thường xuyên điều chỉnh mục tiêu theo kết quả thực tế.

Thứ hai, điện mặt trời nên được phát triển theo hướng ưu tiên tự sản xuất, tự tiêu thụ và điều chỉnh nhu cầu điện. Việt Nam có thể tận dụng mái nhà tại khu công nghiệp, trung tâm logistics, cơ sở thương mại, công trình công cộng và các khu vực có phụ tải ban ngày cao. Chính sách cần quy định rõ tiêu chuẩn kỹ thuật, đo đếm và giới hạn phát ngược lên lưới, đồng thời khuyến khích kết hợp điện mặt trời với lưu trữ, điều chỉnh phụ tải và hợp đồng dịch vụ năng lượng. Các mô hình doanh nghiệp dịch vụ năng lượng và nền tảng tập hợp nguồn điện có thể giúp doanh nghiệp nhỏ tham gia mà không phải tự đầu tư toàn bộ.

Thứ ba, cần xây dựng lộ trình định giá carbon có khả năng dự báo và sử dụng hiệu quả nguồn thu. Trong giai đoạn đầu, Việt Nam nên ưu tiên hoàn thiện dữ liệu phát thải, phân bổ hạn ngạch minh bạch, kiểm tra tuân thủ và tránh cấp hạn ngạch quá dư thừa. Mức giá carbon cần tăng dần để doanh nghiệp có thời gian thích ứng nhưng vẫn tạo tín hiệu đầu tư rõ ràng. Nguồn thu từ đấu giá hạn ngạch hoặc các công cụ giá carbon nên được tái đầu tư cho lưới điện, tiết kiệm năng lượng, đổi mới công nghệ, đào tạo lao động và hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ. Các hỗ trợ cần có thời hạn, gắn với kết quả giảm phát thải và không duy trì công nghệ lạc hậu.

Thứ tư, tài chính xanh phải gắn với kết quả chuyển dịch có thể đo lường. Thành công không nên chỉ được đánh giá bằng quy mô tín dụng hoặc phát hành trái phiếu, mà cần dựa trên ngưỡng kỹ thuật, lộ trình giảm phát thải và nghĩa vụ báo cáo. Đối với các ngành phát thải cao, tài chính chuyển đổi chỉ nên được công nhận khi doanh nghiệp có kế hoạch đầu tư cụ thể, mục tiêu phát thải rõ ràng và cơ chế

xác minh độc lập. Các sản phẩm tài chính nên gắn với chỉ tiêu tiết kiệm năng lượng, sử dụng điện sạch, giảm cường độ carbon và loại bỏ thiết bị kém hiệu suất. Vốn hỗn hợp, bảo lãnh và cơ chế chia sẻ rủi ro cần ưu tiên các dự án lưu trữ, hiệu quả năng lượng và công nghệ mới.

Thứ năm, Việt Nam cần phát triển thương mại điện khu vực nhưng không đánh đổi an ninh năng lượng. Các dự án nhập khẩu và xuất khẩu điện phải dựa trên hợp đồng dài hạn, phân bổ công suất truyền tải, tiêu chuẩn nguồn điện và cơ chế xử lý gián đoạn. Việt Nam cũng cần tham gia xây dựng chuẩn chứng nhận điện carbon thấp của ASEAN để bảo đảm giá trị môi trường của điện giao dịch. Tuy nhiên, xuất khẩu điện không được làm suy giảm khả năng đáp ứng nhu cầu trong nước. Mỗi dự án liên kết cần được đánh giá theo các kịch bản về thiếu nhiên liệu, sự cố đường dây, biến động địa chính trị và mức độ phụ thuộc vào từng đối tác, qua đó bảo đảm đa dạng nguồn cung và tuyến truyền tải.

Kết luận

Kinh nghiệm Singapore cho thấy, chuyển dịch năng lượng xanh phụ thuộc vào năng lực điều phối đồng bộ giữa nguồn điện, lưới điện, lưu trữ, giá carbon và tài chính xanh. Tuy nhiên, nước này vẫn phụ thuộc vào khí đốt nhập khẩu và các công nghệ khử carbon chưa hoàn thiện. Với Việt Nam, bài học cốt lõi là quản trị hệ thống nhất quán, linh hoạt điều chỉnh chính sách và bảo đảm an ninh năng lượng.

Ghi chú: Bài viết là kết quả nghiên cứu của Nhiệm vụ nghiên cứu khoa học cấp cơ sở 2026. “Chính sách tăng trưởng xanh của Singapore và một số gợi mở cho ASEAN, Việt Nam” do TS. Nguyễn Hà Phương làm chủ nhiệm.

Tài liệu tham khảo

1. Thủ tướng Chính phủ (2025). *Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*. <https://vanban.chinhphu.vn/?docid=213388&pageid=27160>
2. Ang, B. W., Choong, W. L., & Ng, T. S. (2015). A framework for evaluating Singapore's energy security. *Applied Energy*, 148, 314–325. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.03.088>
3. BCA (2021). *Singapore Green Building Masterplan (SGBMP)*. <https://www1.bca.gov.sg/sustainability/sgbmp/>
4. EMA (2022). *Charting the energy transition to 2050: Report of the Energy 2050 Committee*. Government of Singapore. <https://www.ema.gov.sg/content/dam/corporate/resources/industry-reports/energy-2050-committee-report/EMA-Energy-2050-Committee-Report.pdf.coredownload.pdf>
5. EMA (2025a). *Singapore Energy Statistics 2025*. <https://www.ema.gov.sg/resources/singapore-energy-statistics>
6. EMA (2025b). *Regional power grids: Singapore's target to import around 6 GW of low-carbon electricity by 2035*. <https://www.ema.gov.sg/our-energy-story/energy-supply/regional-power-grids>
7. EMA (2026a). *Installed capacity of grid-connected solar photovoltaic systems, Q4 2025*. <https://www.ema.gov.sg/resources/statistics/installed-capacity-of-grid-connected-solar-photovoltaic-systems>
8. EMA (2026b). *Chapter 2: Energy Transformation*. <https://www.ema.gov.sg/resources/singapore-energy-statistics/chapter2>
9. Liu, Y., Dong, L., & Fang, M. M. (2023). Advancing “Net Zero Competition” in Asia-Pacific under a dynamic era: A comparative study on the carbon neutrality policy toolkit in Japan, Singapore and Hong Kong. *Global Public Policy and Governance*, 3, 12–40. <https://doi.org/10.1007/s43508-023-00065-2>
10. Loh, J. R., & Bellam, S. (2024). Towards net zero: Evaluating energy security in Singapore using system dynamics modelling. *Applied Energy*, 358, 122537. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.122537>
11. MSE (2024). *Carbon Pricing Act*. <https://www.mse.gov.sg/policies/climate-change/carbon-pricing-act/>
12. EDB (2021). *Sembcorp, PUB open one of world's largest floating solar farms on Tengeh Reservoir*. <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/sembcorp-pub-open-one-of-world-s-largest-floating-solar-farms-on-tengeh-reservoir.html>
13. Subramaniam, Y., & Loganathan, N. (2024). Does green finance affect renewable energy development in Singapore? *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 31(3), 162–174. <https://doi.org/10.1108/JABES-02-2023-0052>