

# KINH NGHIỆM PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG XANH CỦA ĐÀI LOAN (TQ) VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

TS. Trần Thế Tuấn\*

Năng lượng tái tạo đang trở thành xu thế toàn cầu nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu. Đài Loan đã thành công trong việc xây dựng chiến lược phát triển năng lượng tái tạo thông qua các chính sách đồng bộ, đầu tư vào công nghệ tiên tiến và thúc đẩy nhận thức cộng đồng. Các nguồn năng lượng tái tạo chủ lực như năng lượng mặt trời, gió, địa nhiệt và thủy điện đóng vai trò quan trọng trong việc giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh kinh tế xanh. Trên cơ sở phân tích các chính sách và mô hình phát triển của Đài Loan, bài viết đề xuất các giải pháp khả thi cho Việt Nam, bao gồm xây dựng hành lang pháp lý, thúc đẩy đầu tư, ứng dụng công nghệ và nâng cao nhận thức xã hội, nhằm khai thác hiệu quả tiềm năng năng lượng tái tạo, từ đó xây dựng một nền kinh tế xanh và bền vững.

• Từ khóa: năng lượng xanh, năng lượng tái tạo, phát triển bền vững, kinh tế xanh.

Renewable energy is becoming a global trend to meet the demands of sustainable development and mitigate the impacts of climate change. Taiwan has successfully developed a renewable energy strategy through coherent policies, investment in advanced technologies, and promoting public awareness. Key renewable energy sources such as solar, wind, geothermal, and hydropower play crucial roles in reducing dependency on fossil fuels while enhancing the competitiveness of the green economy. Based on an analysis of Taiwan's policies and development models, this study proposes practical solutions for Vietnam, including establishing a legal framework, fostering investment, applying technology, and raising public awareness. These measures aim to effectively harness renewable energy potential and build a green and sustainable economy.

• Key words: green energy, renewable energy, sustainable development, green economy.

Ngày gửi bài: 20/11/2024

Ngày gửi phản biện: 30/12/2024

Ngày nhận kết quả và sửa phản biện: 02/01/2025

Ngày chấp nhận đăng: 15/02/2025

DOI: <https://doi.org/10.71374/jfarv.v25.i284.20>

## 1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh toàn cầu hóa, các quốc gia đang phải đối mặt với những thách thức cấp bách từ biến đổi khí hậu và sự suy giảm nguồn tài nguyên năng lượng hóa thạch. Trong bối cảnh này, năng lượng tái tạo nổi lên như một giải pháp chiến lược, đảm bảo sự phát triển bền vững cho

các quốc gia. Tại Việt Nam, sự tăng trưởng kinh tế nhanh chóng đã kéo theo nhu cầu điện năng gia tăng đáng kể, đồng thời sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng hóa thạch vẫn còn là một vấn đề nan giải. Do đó, việc chuyển đổi sang sử dụng năng lượng tái tạo, đặc biệt là điện mặt trời và điện gió, đã trở thành một mục tiêu chiến lược quan trọng trong chính sách phát triển quốc gia. Đài Loan, mặc dù là một nền kinh tế có quy mô tương đối nhỏ, đã chứng minh sự thành công trong việc xây dựng một chiến lược phát triển năng lượng tái tạo toàn diện thông qua các chính sách đồng bộ và sáng tạo. Việc triển khai năng lượng tái tạo không chỉ giúp Đài Loan giảm thiểu sự phụ thuộc vào nguồn năng lượng nhập khẩu mà còn thúc đẩy sự phát triển của nền kinh tế xanh. Đài Loan đã đạt được những thành tựu đáng kể trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, đặc biệt là trong các lĩnh vực điện mặt trời, điện gió và năng lượng địa nhiệt. Những kinh nghiệm này có thể cung cấp những bài học quý giá cho Việt Nam trong quá trình chuyển đổi hướng tới một nền kinh tế năng lượng sạch và bền vững. Bài viết này sẽ tiến hành phân tích sâu rộng các chính sách, mô hình và chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Đài Loan, từ đó đề xuất các giải pháp khả thi có thể áp dụng cho Việt Nam. Mục tiêu là hỗ trợ Việt Nam trong việc xây dựng một khung pháp lý và chính sách vững chắc, thúc đẩy sự đổi mới sáng tạo và thu hút đầu tư vào lĩnh vực năng lượng tái tạo, nhằm góp phần vào việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững quốc gia.

\* Trường Đại học Công nghệ GTVT; email: Tuan83@utt.edu.vn

## 2. Đài Loan và cuộc cách mạng năng lượng xanh

### 2.1. Vị thế của năng lượng tái tạo trong nền kinh tế xanh của Đài Loan

Đài Loan, một trong bốn con hổ kinh tế châu Á, nổi tiếng với sự phát triển vượt bậc từ một nền kinh tế nông nghiệp truyền thống sang một trung tâm công nghiệp và công nghệ cao. Với diện tích nhỏ, dân số đông và tài nguyên thiên nhiên hạn chế, Đài Loan đã tận dụng chiến lược phát triển dựa trên tri thức và đổi mới sáng tạo để xây dựng vị thế vững chắc trên bản đồ kinh tế toàn cầu. Tuy nhiên, sự phụ thuộc lớn vào năng lượng nhập khẩu và áp lực từ biến đổi khí hậu đã thúc đẩy Đài Loan định hướng lại nền kinh tế theo hướng xanh và bền vững, trong đó năng lượng tái tạo đóng vai trò then chốt.

Theo Gavin Maguire (2023), Đài Loan nhập khẩu đến 98% năng lượng sơ cấp, với hơn 80% sản lượng điện phụ thuộc vào than đá và khí tự nhiên. Sự phụ thuộc này không chỉ tạo ra rủi ro lớn trước các biến động địa chính trị toàn cầu mà còn khiến quốc gia này đối mặt với vấn đề phát thải khí nhà kính nghiêm trọng.

Đài Loan đã khẳng định quyết tâm phát triển năng lượng tái tạo thông qua nhiều chính sách. Điển hình là việc ban hành Đạo luật Phát triển Năng lượng tái tạo (REDA) vào năm 2009 nhằm tăng công suất năng lượng tái tạo được lắp đặt tại Đài Loan lên 9.95 GW vào năm 2030. Đài Loan cũng tận dụng lợi thế tự nhiên để phát triển năng lượng tái tạo. Với hơn 70% diện tích là đồi núi và khí hậu giao thoa giữa cận nhiệt đới và nhiệt đới, quốc gia này có tiềm năng lớn trong phát triển các nguồn năng lượng xanh. Tổng trữ lượng năng lượng tái tạo của Đài Loan ước tính đạt 194 GW, gấp bốn lần công suất lắp đặt năm 2015, cho thấy tiềm năng to lớn để phát triển trong tương lai. Có thể nói rằng năng lượng tái tạo không chỉ giúp Đài Loan giảm sự phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu mà còn đóng vai trò là động lực thúc đẩy đổi mới sáng tạo và phát triển kinh tế xanh. Bằng việc cam kết hướng tới mục tiêu không phát thải ròng (Net Zero Carbon) và thực hiện các chiến lược phát triển năng lượng bền vững, Đài Loan đã chứng minh rằng năng lượng tái tạo là một phần không thể thiếu trong quá trình xây dựng một nền kinh tế xanh (MOEA, 2023).

### 2.2. Trụ cột năng lượng xanh của Đài Loan

#### *Thứ nhất, năng lượng thủy điện (Hydro energy)*

Năng lượng thủy điện là nguồn năng lượng tái tạo được khai thác từ sự chuyển động của nước, chủ yếu từ các dòng sông hoặc hồ chứa nước, thông qua việc chuyển hóa động năng thành điện năng. Các nhà máy thủy điện có thể được phân loại thành hai dạng chính: thủy điện hồ chứa, nơi nước được lưu trữ trong các hồ để kiểm soát dòng chảy và tạo nguồn năng lượng ổn định, và thủy điện dòng chảy, nơi khai thác trực tiếp dòng nước tự nhiên mà không cần hồ chứa lớn. Năng lượng thủy điện không chỉ cung cấp điện năng mà còn hỗ trợ các mục tiêu khác như cung cấp nước sinh hoạt, tưới tiêu, kiểm soát lũ lụt và hỗ trợ giao thông đường thủy.

Tại Đài Loan, thủy điện được xem là một trong những nguồn năng lượng tái tạo lâu đời nhất, với nhà máy đầu tiên được xây dựng từ năm 1905. Các nghiên cứu năm 1995 do Công ty Điện lực Đài Loan (Taipower) và Cục Tài nguyên Nước thực hiện đã ước tính tổng tiềm năng lý thuyết của thủy điện đạt 11,730 MW, trong đó khoảng 5,000 MW có thể khai thác hiệu quả. Tuy nhiên, điều kiện tự nhiên đặc thù như địa hình đồi núi, hệ sinh thái nhạy cảm, và các lo ngại về môi trường đã giới hạn việc phát triển các dự án thủy điện quy mô lớn.

Mặc dù đóng góp của thủy điện vào sản lượng điện toàn quốc đã giảm trong những năm gần đây do ảnh hưởng của thiên tai, việc tái phát triển và nâng cấp các nhà máy hiện có, kết hợp với xây dựng các dự án nhỏ hơn, vẫn đóng vai trò quan trọng trong chiến lược năng lượng tái tạo của Đài Loan. Những dự án như nhà máy thủy điện Sieko (11.5 MW), Fongpinsi (37 MW) và Minjan (16.7 MW) là minh chứng cho nỗ lực hướng tới sử dụng hiệu quả tiềm năng năng lượng này.

#### *Thứ hai, năng lượng mặt trời (Solar energy)*

Năng lượng mặt trời, nguồn năng lượng tái tạo dồi dào nhất, được khai thác thông qua công nghệ quang điện (photovoltaic) hoặc sử dụng gương để tập trung bức xạ mặt trời. Đây là nguồn năng lượng có thể hoạt động ngay cả trong điều kiện thời tiết nhiều mây, với tỷ lệ năng lượng mặt trời mà Trái Đất hấp thụ lớn gấp 10,000 lần so với nhu cầu năng lượng hiện tại của nhân loại. Tầm pin mặt trời, với tuổi thọ trung bình khoảng 30 năm, đã trở nên phổ biến nhờ chi phí sản xuất giảm

mạnh trong thập kỷ qua tại Đài Loan, nằm trong vùng cận nhiệt đới với lượng ánh nắng dồi dào, năng lượng mặt trời được xem là một lĩnh vực có tiềm năng phát triển lớn. Ngay từ năm 2000, chính phủ đã triển khai chương trình “Khuyến khích và Trợ cấp Hệ thống Nước Nóng Năng lượng Mặt trời”, thúc đẩy thị trường tăng trưởng ổn định. Đến năm 2008, tổng diện tích lắp đặt hệ thống thu nhiệt mặt trời đạt 1.77 triệu m<sup>2</sup>, đưa Đài Loan vào nhóm 11 quốc gia có mức sử dụng năng lượng mặt trời cao nhất thế giới, và đứng thứ 3 thế giới tính theo mật độ lắp đặt trên diện tích đất.

Về công nghệ quang điện, Đài Loan hiện là nhà sản xuất tấm pin mặt trời lớn thứ hai thế giới, chiếm hơn 12% sản lượng toàn cầu. Các công ty như Speedtech Energy Co., Ltd và Neo Solar Power Corporation (NSP) đã đưa Đài Loan lên vị trí hàng đầu trong ngành công nghiệp này. Công ty Speedtech không chỉ cung cấp các tấm pin quang điện mà còn phát triển các sản phẩm ứng dụng như đèn đường năng lượng mặt trời, máy bơm và đèn LED, đồng thời xuất khẩu các giải pháp lưới điện vì mô tích hợp năng lượng mặt trời sang các nước như Indonesia, Ấn Độ và Nhật Bản. Nhà máy năng lượng mặt trời lớn nhất Đài Loan, được xây dựng tại Cao Hùng vào năm 2011 với chi phí 640 triệu Tân Đài tệ, sản xuất 5.92 MW điện/năm, đủ cung cấp cho 1,600 hộ gia đình và giảm 3,623 tấn CO<sub>2</sub> mỗi năm.

Hiện tại, Đài Loan đã lắp đặt hơn 1 GW công suất điện mặt trời, chiếm 0.42% sản lượng điện quốc gia. Chính phủ cũng có kế hoạch đầy tham vọng, nâng công suất năng lượng mặt trời lên 4,500 MW vào năm 2020 và khuyến khích 7.5 triệu người dân sử dụng năng lượng này vào năm 2030. Ngoài ra, mức giá mua điện mặt trời ưu đãi (feed-in tariff) từ các hệ thống lắp trên mái nhà và trên mặt đất đã khuyến khích các hộ gia đình và doanh nghiệp tích cực tham gia. Với chiến lược đầu tư mạnh mẽ và hỗ trợ từ chính phủ, năng lượng mặt trời sẽ tiếp tục là một trụ cột quan trọng trong hệ thống năng lượng tái tạo, giúp Đài Loan đạt được các mục tiêu phát triển bền vững và giảm phát thải carbon trong tương lai.

#### *Thứ ba, năng lượng gió (Wind energy)*

Năng lượng gió, được khai thác từ động năng của không khí chuyển động, là một nguồn năng lượng tái tạo tiềm năng lớn nhờ khả năng cung cấp

điện sạch với chi phí ngày càng thấp. Các tua-bin gió, hoạt động trên đất liền (onshore) hoặc ngoài khơi (offshore), đã được cải tiến đáng kể với chiều cao lớn hơn và đường kính cánh quạt rộng hơn, giúp tối đa hóa sản lượng điện. Trong khi năng lượng gió được đánh giá là một trong những nguồn năng lượng tái tạo triển vọng. Nghiên cứu về năng lượng gió bắt đầu từ những năm 1980, và đến năm 2000, Đài Loan đã hoàn thành 347 hệ thống tua-bin gió, cung cấp 684.4 MW công suất lắp đặt.

Chính phủ Đài Loan đã thực hiện các chương trình hỗ trợ và khuyến khích phát triển năng lượng gió từ năm 2000, bao gồm trợ cấp tới 16 triệu Tân Đài tệ mỗi MW công suất lắp đặt. Các nhà máy gió ban đầu tập trung vào khu vực đất liền với các dự án như tua-bin 660 kW tại Mailiao của Formosa Heavy Industries Corporation và tua-bin 1,750 kW tại Chu Pei Mill của Cheng Loong Corporation. Đến năm 2017, Formosa 1. Hiện nay Đài Loan đang hướng tới mục tiêu lắp đặt 450 tua-bin gió trên đất liền và 600 tua-bin ngoài khơi, với tổng công suất 4,200 MW vào năm 2030, trong đó 3,000 MW sẽ đến từ năng lượng gió ngoài khơi. Các dự án gió ngoài khơi nổi bật khác như Penghu Island Low-Carbon Island Wind Power Project (33 MW) và Formosa 2 đã thu hút sự quan tâm quốc tế, đặc biệt từ Nhật Bản và Hàn Quốc, đến học hỏi kinh nghiệm. Với lợi thế địa lý và sự hỗ trợ mạnh mẽ từ chính phủ, năng lượng gió của Đài Loan không chỉ cung cấp nguồn điện sạch mà còn thúc đẩy công nghiệp xanh và tạo việc làm.

#### *Thứ tư, năng lượng địa nhiệt (Geothermal energy)*

Năng lượng địa nhiệt là nguồn nhiệt năng có sẵn trong lòng đất, được khai thác từ các hồ chứa địa nhiệt thông qua việc khoan giếng hoặc các phương pháp khác. Những hồ chứa tự nhiên có nhiệt độ cao và tính thấm tốt được gọi là hồ chứa hydrothermal, trong khi các hồ chứa được cải thiện bằng kích thích thủy lực được gọi là hệ thống địa nhiệt tăng cường (Enhanced Geothermal Systems). Tổng tiềm năng năng lượng địa nhiệt của Đài Loan được ước tính lên đến 33,640 MW, tập trung chủ yếu ở các khu vực như huyện Hoa Liên, Đài Đông, Nam Đầu, Nghi Lan, và nhóm núi lửa Tatun tại Đài Bắc.

Gần đây, chính phủ đã có các chính sách hỗ trợ như trợ cấp thăm dò địa nhiệt từ năm 2004 và mở rộng quy định phát triển tài nguyên này. Các dự án hiện đại bao gồm kế hoạch phát triển địa nhiệt

10 MW tại New Taipei vào năm 2015 và dự án thử nghiệm 200 KWE tại suối nước nóng Jhaorih trên Đảo Xanh do Công ty Điện lực Đài Loan khởi xướng. Dự kiến, 11 giếng địa nhiệt sẽ hoàn thành vào năm 2025 tại huyện Nghi Lan, với mục tiêu cung cấp 8 tỷ kWh mỗi năm. Đồng thời, địa nhiệt cũng mở ra cơ hội tích hợp các ứng dụng du lịch và giải trí, như mô hình kết hợp tại Ching-Shui, mang lại giá trị kinh tế và môi trường bền vững. Trong bối cảnh nhu cầu điện năng tăng cao và áp lực giảm phát thải carbon, năng lượng địa nhiệt sẽ tiếp tục là một phần quan trọng trong chiến lược năng lượng tái tạo của Đài Loan.

### 2.3. Chính sách năng lượng tái tạo của Đài Loan

Đài Loan đang hướng tới một nền kinh tế carbon thấp với mục tiêu giảm sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng nhập khẩu, giảm phát thải CO<sub>2</sub>, và ngăn chặn những thảm họa do biến đổi khí hậu. Những chính sách năng lượng tái tạo không chỉ đảm bảo an ninh năng lượng mà còn đóng góp vào phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường (CommonWealth, 2024).

Đạo luật Phát triển Năng lượng Tái tạo (REDA) năm 2009. Luật này nhấn mạnh việc khai thác đa dạng các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng gió, mặt trời, địa nhiệt, và thủy điện. REDA đặt ra mục tiêu tăng công suất lắp đặt năng lượng tái tạo lên 10 GW trong vòng 20 năm, đồng thời triển khai hệ thống giá mua điện ưu đãi (Feed-in Tariff - FiT) để khuyến khích đầu tư. Các doanh nghiệp được hưởng các chính sách hỗ trợ tài chính như miễn giảm thuế, vay vốn lãi suất thấp, và khấu hao nhanh cơ sở hạ tầng. Các dự án tiêu biểu như xây dựng thành phố năng lượng mặt trời, mái nhà năng lượng mặt trời (1 MW), và các cánh đồng gió ngoài khơi đã tạo động lực phát triển mạnh mẽ. Song song đó, Đài Loan đã đầu tư vào nghiên cứu và đổi mới công nghệ, tập trung vào các lĩnh vực như năng lượng mặt trời, điện gió ngoài khơi, pin lưu trữ năng lượng, và thu giữ carbon. Các kế hoạch hành động như Lộ trình Net Zero 2050 nhấn mạnh 12 chiến lược trọng điểm, bao gồm phát triển năng lượng tái tạo, sử dụng hiệu quả năng lượng, xe điện carbon thấp, và tài chính xanh (Tej, 2022). Mục tiêu của Đài Loan là đạt 20% tỷ lệ sử dụng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng tiêu thụ vào năm 2025 và tăng lên 60-70% vào năm 2050.

### 2.4. Những bước đi khôn ngoan trên bản đồ năng lượng xanh thế giới

Trong bối cảnh các nguồn năng lượng truyền thống dần cạn kiệt, việc phát triển năng lượng tái tạo là chiến lược quan trọng của Đài Loan nhằm hướng tới nền kinh tế carbon thấp và bền vững.

*Một là; Thúc đẩy chuyển đổi năng lượng xanh:* Đài Loan chú trọng phát triển các nguồn năng lượng tái tạo chủ lực như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, địa nhiệt và thủy điện. Trong đó, năng lượng mặt trời và năng lượng gió ngoài khơi là hai lĩnh vực mũi nhọn. Với các dự án lớn như nhà máy điện mặt trời tại Cao Hùng, sản xuất 5.92 MW điện mỗi năm và giảm 3,623 tấn CO<sub>2</sub> hàng năm, chính phủ Đài Loan đã tích cực tái sử dụng đất không sử dụng để lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời, đồng thời thúc đẩy việc tích hợp năng lượng xanh vào các tiện ích công cộng và đời sống hàng ngày. Đối với năng lượng gió ngoài khơi, các dự án như Formosa 1 (128 MW) và Changhua 1 & 2a (900 MW) đã giúp Đài Loan đạt công suất năng lượng gió ngoài khơi 5.7 GW vào năm 2025, với mục tiêu tăng lên 13.1 GW vào năm 2030.

*Hai là; Đầu tư vào công nghệ năng lượng hiệu quả:* Là trung tâm công nghệ của châu Á, Đài Loan đã tận dụng thế mạnh về nghiên cứu và phát triển để ứng dụng công nghệ tiên tiến vào năng lượng tái tạo. Các doanh nghiệp như Speedtech Energy và CHEM đã đi đầu trong việc sản xuất các sản phẩm như hệ thống microgrid tích hợp pin lưu trữ, đèn LED năng lượng mặt trời và các giải pháp tái chế pin từ xe máy. Những sáng kiến này không chỉ giúp tối ưu hóa hiệu suất năng lượng mà còn giảm thiểu chi phí và phát thải carbon, đồng thời tạo ra mô hình mẫu cho các quốc gia khác học hỏi.

*Ba là; Chính sách hỗ trợ mạnh mẽ:* Chính phủ Đài Loan đã ban hành nhiều chính sách hỗ trợ nhằm khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo. Các chính sách trợ cấp tài chính và Feed-in Tariff (FiT) với mức giá cố định giúp nhà đầu tư giảm thiểu rủi ro từ biến động giá điện. Ngoài ra, ưu đãi thuế, bao gồm miễn thuế nhập khẩu thiết bị và giảm thuế lợi nhuận cho doanh nghiệp sử dụng năng lượng tái tạo, đã thúc đẩy mạnh mẽ sự tham gia của các thành phần kinh tế trong và ngoài nước. Những sửa đổi trong Đạo luật Kinh doanh Điện và Đạo luật Phát triển Năng lượng Tái tạo cũng đã mở rộng quyền tự do hóa thị trường điện, cho phép doanh nghiệp bán năng lượng tái tạo trực

tiếp tới người tiêu dùng và tạo điều kiện thuận lợi để đạt các mục tiêu năng lượng tái tạo trong năm 2025.

*Bốn là; Giáo dục và tuyên truyền:* Đài Loan cũng chú trọng giáo dục và nâng cao nhận thức cộng đồng về năng lượng tái tạo thông qua việc lồng ghép giảng dạy trong các chương trình học tại trường học và triển khai các dự án năng lượng tái tạo tại các cơ sở giáo dục. Chính phủ đã lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời tại nhiều trường tiểu học và trung học, vừa phục vụ nhu cầu điện năng vừa giáo dục thế hệ trẻ về tầm quan trọng của việc sử dụng năng lượng sạch. Bên cạnh đó, các chiến dịch tuyên truyền đã giúp người dân hiểu rõ hơn về lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường của năng lượng tái tạo, từ đó thúc đẩy họ tham gia tích cực hơn vào việc chuyển đổi năng lượng.

### 3. Việt Nam trên hành trình khám phá của năng lượng tái tạo

#### *Năng lượng tái tạo tại Việt Nam*

Trong những năm gần đây, Việt Nam đã trở thành một trong những quốc gia đầu khu vực Đông Nam Á về phát triển năng lượng tái tạo, nhất là trong lĩnh vực điện mặt trời và điện gió (Vân Nguyễn, 2024). Công suất lắp đặt của điện mặt trời đã đạt trên 16,500 MW, chiếm gần 30% tổng công suất nguồn điện quốc gia vào đầu năm 2023. Điện gió cũng tăng trưởng đáng kể, với trên 5.000 MW đã lắp đặt, trong đó nổi bật là các dự án điện gió trên bờ. Tuy nhiên, năng lượng sinh khối vẫn chưa được khai thác đúng mức, mặc dù Việt Nam sở hữu khối lượng lớn phụ phẩm nông nghiệp và rác thải sinh hoạt phong phú.

#### *Thứ nhất, năng lượng mặt trời*

Nằm trong khu vực cận xích đạo, Việt Nam có điều kiện khí hậu và địa lý lý tưởng để phát triển năng lượng mặt trời. Trong những năm gần đây, Việt Nam đã khẳng định vị thế là quốc gia tiên phong trong ASEAN về sản xuất điện mặt trời, với tốc độ tăng trưởng vượt bậc. Đặc biệt, giai đoạn 2019-2020 chứng kiến sự bùng nổ về công suất lắp đặt, khi tổng công suất điện mặt trời đạt hơn 10 GW thông qua hàng trăm nghìn dự án. Đến năm 2020, công suất đã vượt 16.500 MW, vượt xa mục tiêu ban đầu và tiến gần đến chỉ tiêu của năm 2030.

Động lực cho sự phát triển này đến từ các chính sách hỗ trợ mạnh mẽ của Chính phủ như cơ chế giá bán điện cố định (FiT) và ưu đãi phát triển dự

án. Bên cạnh đó, sự giảm giá đáng kể của công nghệ sản xuất điện mặt trời, cùng với khả năng huy động vốn dễ dàng từ các tổ chức tài chính, đã làm cho các dự án này trở nên hấp dẫn hơn (Diệu Thúy, 2019). Điện mặt trời ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa mục tiêu chuyển đổi năng lượng của Việt Nam. Theo kế hoạch, tỷ lệ điện mặt trời sẽ tăng từ 23% năm 2022 lên 34% vào năm 2030, đồng thời công suất lưu trữ năng lượng dự kiến đạt 300 MWh vào năm 2030 và 26 GWh vào năm 2050. Nhu cầu điện năng gia tăng mạnh mẽ với tốc độ từ 5-7% mỗi năm do sự phát triển kinh tế, càng thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang các nguồn năng lượng sạch hơn. Trong bối cảnh này, Việt Nam đang nỗ lực củng cố vai trò dẫn đầu khu vực, đồng thời từng bước giảm sự phụ thuộc vào năng lượng truyền thống, hướng tới phát triển bền vững.

#### *Thứ hai, năng lượng gió*

Hiện nay điện gió ở Việt Nam đang phát triển mạnh mẽ và trở thành một trong những quốc gia dẫn đầu khu vực về năng lượng tái tạo (Thương Phan, 2024). Hiện tại, hệ thống điện quốc gia đã kết nối 146 dự án điện gió với tổng công suất vượt 8,171 MW, tất cả đều được công nhận vận hành thương mại (COD). Trong năm 2021, công suất điện gió tăng vọt từ 540 MW (năm 2020) lên khoảng 4,000 MW.

Với hơn 3,200 km bờ biển và diện tích biển khoảng 1 triệu km<sup>2</sup>, Việt Nam có tiềm năng to lớn để phát triển điện gió, đặc biệt là điện gió ngoài khơi. Những khu vực tiềm năng lớn tập trung tại miền Trung, miền Nam, Tây Nguyên và các vùng đảo như Ninh Thuận, Bình Thuận, Sóc Trăng, Trà Vinh, Bạc Liêu. Đáng chú ý, hai vùng biển quanh đảo Phú Quý và Bạch Long Vĩ được ước tính có thể lắp đặt tới 38 GW công suất mỗi vùng. Nghiên cứu của ESMAP thuộc World Bank cho thấy, khoảng 39% diện tích Việt Nam có tốc độ gió trung bình hàng năm trên 6 m/giây ở độ cao 65 m, cho phép khai thác công suất 512 GW. Ngoài ra, khoảng 8% diện tích đất liền có tốc độ gió từ 7 m/giây trở lên, mở ra tiềm năng bổ sung thêm 110 GW.

Một số dự án điện gió nổi bật tại Việt Nam bao gồm trang trại điện gió Bạc Liêu với công suất 99 MW, dự án đầu tiên trong khu vực triển khai trên bãi bồi liên triều. Dự án này tận dụng được khu vực có sức gió mạnh, đồng thời không làm ảnh hưởng đến

các hoạt động kinh tế như nuôi trồng thủy sản. Bên cạnh đó, tổ hợp điện gió - mặt trời Trung Nam tại Ninh Thuận đã trở thành biểu tượng của năng lượng tái tạo với tổng công suất điện gió đạt 152 MW sau ba giai đoạn xây dựng hoàn tất vào năm 2021.

Việt Nam đặt ra các mục tiêu phát triển đầy tham vọng, bao gồm đạt 2,000 MW công suất điện gió vào năm 2025 và 6,000 MW vào năm 2030. Tuy nhiên, sự tăng trưởng nhanh chóng cũng đặt ra thách thức về khả năng truyền tải của lưới điện. Với sự hỗ trợ từ chính sách và các ưu đãi đầu tư, cùng điều kiện tự nhiên thuận lợi.

#### 4. Hàm ý phát triển năng lượng xanh theo hướng bền vững của Việt Nam

Từ những kinh nghiệm về năng lượng xanh từ Đài Loan có thể rút ra những hàm ý sau;

*Một là; Xây dựng hành lang pháp lý cho năng lượng tái tạo:* Đài Loan đã phát triển một khung chính sách rõ ràng và nhất quán, trong đó Đạo Luật Năng lượng Tái tạo giữ vai trò trung tâm. Việt Nam có thể học hỏi bằng việc ban hành Luật Năng lượng Tái tạo như một bước điều kiện cơ bản, giúp tạo điều kiện cho các hoạt động đầu tư và khai thác năng lượng tái tạo. Đây là hành lang pháp lý để đảm bảo tính minh bạch và bền vững trong quá trình triển khai.

*Hai là; Thúc đẩy khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo:* Đài Loan đặc biệt chú trọng vào việc đầu tư nghiên cứu khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong năng lượng tái tạo. Việt Nam cần tăng cường hợp tác giữa các viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp để phát triển các công nghệ như thu gom và tái chế pin mặt trời hoặc tuabin điện gió. Ngoài ra, cần hình thành các cơ chế tài chính xanh như các-bon xanh để thu hút đầu tư.

*Ba là; Khuyến khích đầu tư và tham gia của các thành phần kinh tế:* Chính phủ Đài Loan đã ban hành nhiều chính sách hỗ trợ doanh nghiệp, đồng thời thu hút mạnh mẽ các nhà đầu tư quốc tế vào năng lượng tái tạo. Việt Nam có thể đề xuất các biện pháp tương tự, như tăng cường liên kết giữa doanh nghiệp trong và ngoài nước, đồng thời xây dựng cơ chế thu hút đầu tư tư nhân và đầu tư trực tiếp nước ngoài.

*Bốn là; Tăng cường giáo dục và tuyên truyền nhận thức:* Giống như Đài Loan, Việt Nam cần tăng cường các chương trình tuyên truyền, giáo dục nhắc nhở người dân về vai trò của năng lượng tái tạo

trong việc đảm bảo sự bền vững. Điều này bao gồm các biện pháp như xanh hóa đô thị, doanh nghiệp và khuyến khích sử dụng mô hình BLT (Build - Lease - Transfer) để doanh nghiệp tiếp cận điện sạch với chi phí thấp.

Từ kinh nghiệm của Đài Loan, Việt Nam có thể tận dụng những điểm mạnh như xây dựng khung pháp lý, thúc đẩy khoa học công nghệ, đầu tư hiệu quả và tăng cường nhận thức xã hội. Việc đề cao chính sách đồng bộ sẽ giúp đất nước chân lấm trên con đường hướng tới mục tiêu phát triển bền vững trong lĩnh vực năng lượng tái tạo.

#### Kết luận

Qua việc nghiên cứu kinh nghiệm phát triển năng lượng tái tạo của Đài Loan, chúng ta thấy đây là một mô hình thành công trong xây dựng nền kinh tế xanh và bền vững. Đài Loan đã áp dụng các chính sách đồng bộ, đầu tư vào công nghệ và nâng cao nhận thức cộng đồng để phát triển năng lượng tái tạo, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và ứng phó với biến đổi khí hậu. Từ những bài học kinh nghiệm từ Đài Loan là rất quan trọng trong việc chuyển đổi năng lượng tái tạo, không chỉ bảo vệ môi trường mà còn thúc đẩy phát triển kinh tế bền vững. Việt Nam cần xây dựng khung pháp lý rõ ràng, khuyến khích đầu tư vào công nghệ và tăng cường giáo dục cộng đồng để phát triển năng lượng tái tạo hiệu quả. Việc áp dụng các giải pháp này sẽ giúp Việt Nam giảm thiểu sự phụ thuộc vào năng lượng truyền thống, đồng thời đạt được mục tiêu phát triển bền vững và xây dựng nền kinh tế xanh.

#### Tài liệu tham khảo:

- CNA, (2017), "Government to offer subsidies for home solar panels", <https://focustaiwan.tw/business/201710250024>
- CommonWealth, (2024), "Green Dreams: Decoding Taiwan's Renewable Energy Struggle", <https://english.cw.com.tw/article/article.action?id=3689>
- Diệu Thúy, (2019), "Năng lượng tái tạo ở Việt Nam - Bài 1: Cơ hội phát triển điện gió và điện mặt trời", <https://baotintuc.vn/kinh-te/nang-luong-tai-tao-o-viet-nam-bai-1-co-hoi-phat-trien-dien-gio-va-dien-mat-troi-20190621092825097.htm>
- Gavin Maguire, (2023), "Taiwan aims to shed dirty power reputation with big wind push", <https://www.reuters.com/markets/commodities/taiwan-aims-shed-dirty-power-reputation-with-big-wind-push-maguire-2023-09-28>
- MOEA, (2023), "Accelerating the promotion of renewable energy" <https://english.ey.gov.tw/News3/9E5540D592A5FECD/a083a705-2ac4-4dfb-806b-cc7f1637ac38>
- Tej, (2022), "Current Status of Renewable Energy Development in Taiwan", <https://www.tejwin.com/en/news/renewable-energy/>
- Thương Phan, (2024), "Một số vấn đề về phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam hiện nay: Thực trạng, tiềm năng và hàm ý giải pháp", Tạp chí Công sản, <https://www.tapchiconsan.org.vn/web/guest/nguyen-cu/-/2018/906102/mot-so-van-de-ve-phat-trien-nang-luong-tai-tao-o-viet-nam-hien-nay--thuc-trang%2C-tiem-nang-va-ham-y-giai-phap.aspx>
- Vân Nguyễn, (2024), "Việt Nam vẫn còn nhiều tiềm năng trong phát triển năng lượng tái tạo", <https://vneconomy.vn/viet-nam-van-con-nhieu-tiem-nang-trong-phat-trien-nang-luong-tai-tao.htm>