

NGHIÊN CỨU KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VỀ CHÍNH SÁCH ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ XANH VÌ MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Bùi Ngọc Thu Hà¹

Viện Chiến lược và Chính sách khoa học và công nghệ

Tóm tắt:

Trên quy mô toàn cầu, khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KH, CN & ĐMST) tuy được kỳ vọng đóng vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa các mục tiêu phát triển bền vững (SDG), nhưng trên thực tế KH, CN & ĐMST chưa gắn kết chặt chẽ với SDG, thể hiện qua phần lớn nghiên cứu và đổi mới không tập trung vào các vấn đề bền vững. Bài viết nghiên cứu một số kinh nghiệm quốc tế tại ba nước: Trung Quốc, Ấn Độ và Malaysia. Bài học kinh nghiệm từ ba quốc gia cho thấy: sự cần thiết của một chương trình tổng thể về công nghệ xanh, các chính sách hỗ trợ tài chính và phi tài chính của Nhà nước nhằm thúc đẩy nghiên cứu và phát triển (R&D), nâng cao nhận thức cộng đồng và thích ứng linh hoạt với bối cảnh trong nước là chìa khóa để Việt Nam thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh, hướng tới phát triển bền vững dài hạn.

Từ khóa: Ứng dụng công nghệ; Chính sách; Phát triển bền vững; Kinh nghiệm quốc tế.

Mã số: 24121201

GREEN TECHNOLOGY APPLICATION POLICIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT: INTERNATIONAL EXPERIENCES AND LESSONS FOR VIETNAM

Summary:

On a global scale, science, technology and innovation (STI) are expected to play an important role in realizing sustainable development goals (SDGs). However, in reality, STI has not been closely linked to the SDGs, as shown by the fact that most research and innovation efforts do not focus on sustainability. This article examines the experiences of three countries: China, India, and Malaysia. Lessons learned from these countries show the need for a comprehensive green technology program, and financial and non-financial support policies from the state to promote research and development (R&D), raise public awareness, and flexibly adapt to the domestic context. They are the key elements for Vietnam to promote green technology application, towards long-term sustainable development.

Keywords: Technology application policy; Sustainable development; International experiences.

1. Mở đầu

Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo từ lâu đã chứng minh vai trò không thể thiếu trong việc nâng cao hiệu quả kinh tế, tăng cường năng lực cạnh

¹ Liên hệ tác giả: buingocthuha26@gmail.com

tranh mà còn hỗ trợ giải quyết các thách thức về môi trường, xã hội và nâng cao chất lượng cuộc sống. Công nghệ có tiềm năng thúc đẩy đáng kể hiệu quả, nâng cao năng suất, cải thiện khả năng tiếp cận dịch vụ, cho phép đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu và thúc đẩy các hoạt động bền vững trong các lĩnh vực khác nhau, bao gồm năng lượng, nông nghiệp, y tế, giáo dục và cơ sở hạ tầng. Những tiến bộ công nghệ, như: năng lượng tái tạo, kết nối kỹ thuật số, nông nghiệp chính xác và quy hoạch đô thị bền vững, có thể góp phần phát triển bền vững bằng cách thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, hòa nhập xã hội và bền vững môi trường.

Chính sách ứng dụng công nghệ hướng đến phát triển bền vững bao gồm các khía cạnh như xây dựng một hệ thống chương trình tổng thể, chính sách hỗ trợ tài chính, hỗ trợ phi tài chính, thúc đẩy R&D và nâng cao nhận thức cộng đồng. Bên cạnh đó, việc ban hành các quy định và khung pháp lý nhằm khuyến khích sự phát triển của công nghệ thân thiện với môi trường, giảm thiểu tác động tiêu cực đến xã hội cũng là một trong những nội dung quan trọng của chính sách này. Việc ứng dụng công nghệ vì mục tiêu phát triển bền vững đòi hỏi phải có những chính sách phù hợp và hiệu quả từ phía Nhà nước, nhằm thúc đẩy sự đổi mới sáng tạo, đồng thời đảm bảo sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế, bảo vệ môi trường và phát triển xã hội. Tuy nhiên, quá trình xây dựng và triển khai chính sách ứng dụng công nghệ vì mục tiêu phát triển bền vững vẫn đối mặt với nhiều thách thức, bao gồm sự phức tạp trong quản lý công nghệ, yêu cầu về nguồn lực tài chính và nhân lực, cũng như việc cần thiết phải điều chỉnh linh hoạt trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường liên tục thay đổi. KH, CN & ĐMST ở Việt Nam chưa thể hiện rõ được vai trò của mình trong tiến trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững. Mục tiêu của bài viết là nghiên cứu kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới về chính sách ứng dụng công nghệ vì mục tiêu phát triển bền vững và rút ra bài học kinh nghiệm cho Việt Nam.

2. Thực trạng của hoạt động khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo vì mục tiêu phát triển bền vững

Theo Đặng Thu Giang (2019), KH, CN & ĐMST đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy tiến trình thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững mà Liên Hợp quốc đề ra. Theo Chương trình Nghị sự 2030 (CTNS 2030), vai trò này được khẳng định rõ nét nhất tại Mục tiêu 9 và 17, khi KH, CN & ĐMST không chỉ là động lực chủ đạo cho quá trình chuyển đổi kinh tế theo hướng thịnh vượng, toàn diện, bền vững với môi trường mà còn là nền tảng để thúc đẩy công nghiệp hóa bền vững, nâng cao năng lực đổi mới công nghệ. Không chỉ dừng lại ở việc gia tăng hiệu quả và đa dạng hóa nền kinh tế, KH, CN & ĐMST còn góp phần thiết lập cơ sở hạ tầng hiện đại, nâng cao năng suất, khả năng cạnh tranh, giảm nghèo đói, cải thiện an ninh lương thực, dinh dưỡng và phát

triển nông nghiệp bền vững. Bên cạnh đó, các ứng dụng KH,CN&ĐMST tạo điều kiện tiếp cận năng lượng sạch, cải thiện chất lượng dịch vụ y tế, phòng ngừa bệnh tật, bảo đảm bình đẳng xã hội với nguyên tắc “không ai bị bỏ lại phía sau”, thúc đẩy tiếp cận giáo dục linh hoạt và cá nhân hóa. Thông qua hợp tác quốc tế và thiết lập các quan hệ đối tác toàn cầu về KH,CN&ĐMST (theo Mục tiêu 17), các quốc gia có thể củng cố năng lực giải quyết các thách thức kinh tế - xã hội - môi trường, qua đó hỗ trợ mạnh mẽ việc triển khai CTNS 2030 trên quy mô toàn cầu.

Cho đến nay, mặc dù được kỳ vọng là động lực quan trọng, KH,CN&ĐMST hiện vẫn chưa phát huy đầy đủ vai trò của mình trong việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững do thiếu sự gắn kết với nhu cầu thực tiễn, hạn chế về chính sách khuyến khích, cũng như năng lực triển khai và ứng dụng kém hiệu quả. Nghiên cứu gần đây của Trường Đại học Sussex đã chỉ ra sự không tương thích giữa các hoạt động KH,CN&ĐMST và các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs). Tại các quốc gia có thu nhập cao và trung bình, phần lớn hoạt động nghiên cứu và đổi mới không gắn kết chặt chẽ với SDGs, thể hiện qua việc 60% - 80% công bố khoa học và 95 - 98% hoạt động đổi mới không liên quan đến các mục tiêu này. Hơn nữa, 80% những phát minh liên quan đến SDGs tại các quốc gia giàu có chỉ tập trung ở 6 trong số 73 nước, riêng Hoa Kỳ chiếm tới 47% tổng số phát minh (Ciarli, 2022).

Nghiên cứu đã đưa ra một số lý do khiến cho KH,CN&ĐMST chưa hoàn thành đúng vai trò của mình trong thực hiện Chương trình Nghị sự 2030, nổi bật trong số đó là các vấn đề liên quan đến định hướng và ứng dụng KH,CN&ĐMST nhằm giải quyết các vấn đề cấp bách về bền vững hiện nay:

Thứ nhất, vấn đề về định hướng: Phần lớn các nghiên cứu được công bố (60 - 80%) và các hoạt động sáng chế được cấp bằng (95 - 98%) không phù hợp với các SDGs. Điều này cho thấy sự thiếu liên kết giữa hướng đi của KH,CN&ĐMST và các mục tiêu phát triển bền vững toàn cầu.

Thứ hai, vấn đề về bất bình đẳng: Tại các quốc gia có thu nhập cao (TNC) và thu nhập trung bình cao, chỉ có 30 - 40% nghiên cứu liên quan đến SDGs. Trong khi đó, ở các quốc gia thu nhập thấp (TNT), 60 - 80% nghiên cứu liên quan đến SDGs, nhưng chỉ chiếm 0,2% tổng số nghiên cứu toàn cầu. Do phần lớn nghiên cứu toàn cầu được thực hiện ở các quốc gia TNC mà không có sự hợp tác với các nhà nghiên cứu ở các quốc gia TNT - nơi có các thách thức về SDGs nghiêm trọng nhất, nên cơ hội để KH,CN&ĐMST giải quyết các thách thức cụ thể về bối cảnh của các nước khó khăn là rất ít.

Thứ ba, vấn đề về trọng tâm: Mặc dù đa số các bên liên quan coi hoạt động ĐMST trong xã hội, các chính sách thúc đẩy ĐMST tại Trung ương và địa phương là quan trọng trong việc giải quyết SDGs, nhưng sự hỗ trợ cho các loại hình đổi mới này và nghiên cứu liên quan đến các vấn đề xã hội như nghèo đói, bất bình đẳng và xung đột lại tụt hậu so với nghiên cứu và đầu tư vào công nghệ tiên tiến.

Thứ tư, vấn đề về sự tách biệt kiến thức: Hiện tại còn ít nỗ lực để đưa kết quả nghiên cứu trở thành ĐMST nhằm giải quyết các vấn đề xã hội phức tạp. Ngoài ra, có một số dẫn chứng cho thấy các hoạt động KH,CN&ĐMST có tác động tích cực lẫn tiêu cực lên các mục tiêu SDG.

Thứ năm, vấn đề về sự không phù hợp với nhu cầu khu vực: Ưu tiên nghiên cứu của các quốc gia thường không phù hợp với các thách thức SDG tại khu vực. Điều này xảy ra ở các nước thu nhập trung bình thấp như Ấn Độ (không ưu tiên nghiên cứu về nạn đói hoặc bình đẳng giới), cũng như ở hầu hết các nước TNC, ví dụ như Hoa Kỳ không ưu tiên nghiên cứu về các thách thức môi trường chính liên quan đến mô hình tiêu dùng và sản xuất không bền vững. Trên toàn cầu, nghiên cứu liên quan đến quân sự thường được tài trợ cao, nhưng mục tiêu quân sự không được đề cập trong SDGs (Ciarli, 2023).

Những vấn đề trên phản ánh đúng tính chất hàng hóa công của các hoạt động KH,CN&ĐMST, đó là tính chất không loại trừ bất kỳ ai khỏi việc sử dụng và không cạnh tranh khi có nhiều người sử dụng như không khí sạch hay môi trường lành mạnh. Do các lợi ích này không thể được độc quyền hóa hoặc thương mại hóa dễ dàng, các doanh nghiệp tư nhân thường thiếu động lực đầu tư vì khó khăn trong việc thu hồi vốn và lợi nhuận. Thêm vào đó, lợi ích của phát triển bền vững thường là ngoại tác tích cực, không được phản ánh đầy đủ trong giá cả thị trường, dẫn đến việc thị trường không đánh giá đúng giá trị thực sự của các giải pháp này. Kết quả là, sự đầu tư và quan tâm từ khu vực tư nhân đối với các dự án KH,CN&ĐMST phục vụ mục tiêu phát triển bền vững có nhiều hạn chế, mặc dù chúng mang lại lợi ích lớn cho xã hội.

Tại Việt Nam, theo Nguyễn Quang Tuấn (2016), việc thương mại hóa kết quả nghiên cứu trong các lĩnh vực phục vụ người nghèo và vùng kinh tế khó khăn cũng gặp nhiều thách thức, chủ yếu do đối tượng hưởng lợi thường không có khả năng chi trả cho các sản phẩm hoặc công nghệ mới. Nông dân ở các nước đang phát triển là một ví dụ điển hình; họ cần các giải pháp KH&CN để cải thiện năng suất và đối phó với các vấn đề như sâu bệnh hay biến đổi khí hậu, nhưng thu nhập hạn chế khiến họ không thể mua các sản phẩm này. Từ đó dẫn đến việc thị trường cho các kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực này gần như không tồn tại, khiến các tổ chức KH&CN khó có động lực để thương mại hóa và thu hồi vốn đầu tư.

Không chỉ phía cung công nghệ xanh gặp nhiều khó khăn mà phía cầu công nghệ xanh cũng gặp nhiều rào cản trong việc ứng dụng, sử dụng công nghệ xanh vào chuỗi sản xuất. Theo phân tích của Xia và các cộng sự (2019), khi doanh nghiệp xem xét áp dụng công nghệ xanh vào quy trình hoạt động, họ thường phải đối mặt với hàng loạt rào cản khác nhau làm chậm tiến độ hoặc thậm chí cản trở quá trình chuyển đổi, cụ thể dưới đây:

Về rào cản công nghệ: Về mặt kỹ thuật, công nghệ xanh thường phức tạp và đòi hỏi kiến thức chuyên môn sâu. Tuy nhiên, nguồn nhân lực chất lượng lại

khan hiếm, khiến doanh nghiệp khó duy trì vận hành và bảo trì hệ thống mới. Thêm vào đó, việc thiếu hụt ứng dụng công nghệ thông tin hỗ trợ (như các phần mềm giám sát, quản trị dữ liệu) và cơ sở hạ tầng không đồng bộ khiến quá trình triển khai công nghệ xanh tốn kém chi phí và thời gian để nâng cấp hoặc điều chỉnh.

Về rào cản trong sản xuất: Quy trình sản xuất cũng gặp vướng mắc khi tích hợp công nghệ xanh. Trước hết, thiết kế sản phẩm chưa tối ưu cho tiêu chuẩn môi trường, dẫn đến việc doanh nghiệp phải thay đổi mẫu mã hoặc cấu trúc, làm tăng giá thành và giảm sức cạnh tranh. Thêm vào đó, thiếu dữ liệu kỹ thuật, môi trường và các tiêu chuẩn chất lượng khiến doanh nghiệp khó lập kế hoạch dài hạn, làm chậm tiến độ hoặc thậm chí khiến họ từ bỏ ý tưởng xanh. Chi phí thay thế nguyên liệu, linh kiện xanh thường cao, nguồn cung ít, tạo rủi ro tài chính. Cùng với đó, việc không chắc chắn khả năng thu hồi vốn, lợi ích thương mại làm doanh nghiệp ngần ngại đầu tư vào công nghệ mới.

Về rào cản quản trị, văn hóa doanh nghiệp, thể chế và thị trường: Về quản trị, lãnh đạo cấp cao chưa xem môi trường và công nghệ xanh là mục tiêu chiến lược, nên không bố trí đủ nguồn lực và đưa ra mục tiêu rõ ràng. Nhân viên thiếu thông tin và không được đào tạo, không nhận thấy trách nhiệm trong việc chuyển đổi xanh. Hệ thống truyền thông nội bộ kém khiến họ hoang mang, thiếu hợp tác. Bên cạnh đó, việc môi trường chưa được xem là ưu tiên hàng đầu làm hoạt động xanh dễ bị gạt sang một bên. Từ góc độ chính sách, quy định thiếu nhất quán hoặc thay đổi liên tục tạo thêm rủi ro, trong khi doanh nghiệp thiếu hỗ trợ về tài chính, hạ tầng công cộng và sự cam kết của các bên liên quan. Nếu người tiêu dùng không chấp nhận trả thêm tiền cho sản phẩm xanh hay chuỗi cung ứng không hợp tác, quá trình ứng dụng công nghệ xanh càng gặp khó khăn.

Trong bối cảnh ứng dụng công nghệ xanh chịu nhiều rào cản từ cả phía cung và cầu, hay nói cách khác, thị trường KH&CN đang gặp phải nhiều “lỗi thị trường”, vai trò của Nhà nước trở nên vô cùng quan trọng nhằm sửa chữa các thất bại thị trường bằng những công cụ chính sách phù hợp. Trên khía cạnh cung cấp công nghệ, Nhà nước có thể hỗ trợ bằng cách xây dựng một hệ thống chương trình tổng thể, trong đó có các quy định, tiêu chuẩn rõ ràng và ổn định, giúp doanh nghiệp có nền tảng pháp lý vững chắc để đầu tư và phát triển giải pháp xanh. Nhà nước cũng có thể đẩy mạnh đầu tư vào cơ sở hạ tầng cơ bản (hệ thống năng lượng tái tạo, mạng lưới giao thông xanh, cơ sở dữ liệu thông tin môi trường) và nâng cao năng lực khoa học - công nghệ thông qua việc tài trợ trực tiếp và gián tiếp hoạt động R&D, khuyến khích ĐMST tại các viện, trung tâm nghiên cứu, trường đại học. Điều này giúp giảm rủi ro kỹ thuật, kinh tế và tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển, hoàn thiện, thương mại hóa công nghệ xanh trong nước.

Bên cạnh đó, ở phía cầu, Nhà nước đóng vai trò định hướng và kích thích thị trường. Các chính sách hỗ trợ tài chính như ưu đãi thuế, tín dụng hoặc quỹ hỗ trợ doanh nghiệp áp dụng công nghệ xanh có thể khuyến khích doanh nghiệp mạnh dạn đổi mới dây chuyền sản xuất, cải tiến công nghệ. Đồng thời, Nhà nước có thể sử dụng các chính sách phi tài chính như: truyền thông, giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về lợi ích kinh tế - xã hội - môi trường của sản phẩm, dịch vụ xanh sẽ thúc đẩy cầu thị trường, tạo động lực để các bên liên quan cùng chuyển hướng sang các giải pháp sạch. Nhà nước cũng có thể làm trung gian, kết nối chuỗi cung ứng, thiết lập nền tảng tương tác giữa các doanh nghiệp, nhà nghiên cứu và khách hàng nhằm thúc đẩy hợp tác, chia sẻ tri thức, kinh nghiệm và sáng kiến xanh.

3. Kinh nghiệm quốc tế về xây dựng chính sách ứng dụng công nghệ xanh vì mục tiêu phát triển bền vững

3.1. Kinh nghiệm của Trung Quốc

Trung Quốc trong những năm qua đã ban hành nhiều chính sách cụ thể nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh, qua đó hỗ trợ việc chuyển đổi mô hình phát triển bền vững và giảm thiểu tác động môi trường. Trong các kế hoạch 5 năm, đặc biệt là Kế hoạch 5 năm lần thứ 13 (2016 - 2020) và 14 (2021 - 2025), Trung Quốc đã đưa ra mục tiêu giảm cường độ phát thải carbon, tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo, khuyến khích đổi mới công nghệ môi trường. Các kế hoạch này định hướng toàn diện, tạo cơ sở pháp lý và định hướng cho các chính sách ưu tiên công nghệ xanh, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và giảm phát thải khí nhà kính.

Việc đưa các mục tiêu về giảm phát thải carbon và tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo vào Kế hoạch 5 năm lần thứ 13 và 14 đã thể hiện rõ cách tiếp cận chiến lược và toàn diện của Trung Quốc đối với phát triển bền vững. Thông qua các Kế hoạch 5 năm, chính phủ Trung Quốc không chỉ nêu lên tầm nhìn, mục tiêu dài hạn mà còn cụ thể hóa thành các chỉ tiêu, nhiệm vụ, biện pháp để các cấp chính quyền địa phương, doanh nghiệp và tổ chức nghiên cứu triển khai. Đây là một cách tiếp cận từ trên xuống (top-down) nhưng hiệu quả, trong đó Nhà nước giữ vai trò điều tiết, dẫn dắt cả thị trường lẫn xã hội hướng tới công nghệ xanh.

Cụ thể, việc giảm cường độ phát thải carbon và nâng tỷ trọng năng lượng tái tạo được thể hiện qua việc đề ra các chỉ tiêu mang tính ràng buộc pháp lý hoặc khuyến khích kinh tế, tạo áp lực cũng như động lực cho các ngành công nghiệp chuyển từ mô hình dựa trên nhiên liệu hóa thạch sang nguồn năng lượng sạch. Những mục tiêu này thường đi kèm với chính sách hỗ trợ như ưu đãi thuế, hỗ trợ tài chính, trợ giá cho năng lượng mặt trời, điện gió, hay phát triển hạ tầng cho xe điện. Điều này không chỉ giảm bớt rào cản gia nhập thị

trường cho các doanh nghiệp công nghệ xanh mà còn thúc đẩy cạnh tranh và R&D theo hướng sáng tạo, nâng cao chất lượng, hiệu suất và giảm giá thành công nghệ.

Bên cạnh đó, các Kế hoạch 5 năm liên quan mật thiết đến việc xây dựng hành lang pháp lý, bộ tiêu chuẩn kỹ thuật và quy chuẩn môi trường. Các văn bản này định hướng rõ cho doanh nghiệp cách đáp ứng các yêu cầu mới, từ đó mở rộng không gian thị trường cho công nghệ môi trường, khuyến khích họ đầu tư dài hạn và nâng cao năng lực cạnh tranh. Các mục tiêu còn được lượng hóa và theo dõi sát sao, tạo nên hệ thống đánh giá hiệu quả triển khai tại cấp địa phương, buộc chính quyền địa phương phải tham gia chủ động hơn trong việc thúc đẩy công nghệ xanh, hỗ trợ doanh nghiệp cải thiện quy trình sản xuất, chuyển đổi mô hình kinh doanh, nâng cấp hạ tầng và dịch vụ công.

Sự lồng ghép các mục tiêu công nghệ xanh vào Kế hoạch 5 năm cũng giúp Trung Quốc đồng bộ chính sách với bối cảnh quốc tế. Trong xu hướng toàn cầu hướng tới giảm phát thải và bảo vệ môi trường, các mục tiêu này giúp Trung Quốc giữ vị thế tiên phong, vừa đảm bảo phát triển kinh tế bền vững, vừa khẳng định vai trò quốc tế của mình trong việc đối phó với biến đổi khí hậu. Qua đó, Kế hoạch 5 năm trở thành công cụ chủ đạo, không chỉ mang tính định hướng chính trị, mà còn tác động trực tiếp đến cấu trúc thị trường, đổi mới công nghệ và định hình tương lai phát triển kinh tế - xã hội xanh hơn, bền vững hơn (*Hepburn và cộng sự, 2021*).

Bên cạnh Kế hoạch 5 năm, Chiến lược “Made in China 2025” được xem là một cột mốc quan trọng trong hành trình chuyển đổi nền kinh tế Trung Quốc, từ mô hình công nghiệp truyền thống dựa nhiều vào lao động giá rẻ và tài nguyên sơ cấp sang mô hình công nghiệp hiện đại, chất lượng cao và bền vững. Trong bối cảnh áp lực về biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên và yêu cầu ngày càng cao về phát triển bền vững, chiến lược này lồng ghép việc nâng cấp công nghiệp với mục tiêu ứng dụng công nghệ sạch và hiệu quả.

Trước hết, “Made in China 2025” cổ vũ doanh nghiệp chuyển từ sản xuất quy mô lớn, tiêu hao nhiều năng lượng, phát thải cao sang sản xuất thông minh, giảm thiểu chất thải và tận dụng nguyên liệu tái chế. Các ngành công nghiệp như ô-tô, điện tử, máy móc, năng lượng tái tạo, vật liệu mới được khuyến khích áp dụng các quy trình xanh trong toàn bộ chuỗi giá trị: từ khâu thiết kế, lựa chọn nguyên liệu, tối ưu hóa quy trình sản xuất, cho đến xử lý phế thải. Việc này không chỉ giúp giảm chi phí dài hạn do tiết kiệm nguyên liệu, năng lượng, mà còn tăng khả năng cạnh tranh trên thị trường quốc tế - nơi những tiêu chuẩn môi trường ngày càng trở nên khắt khe.

Sự nhấn mạnh vào bền vững trong “Made in China 2025” cũng tạo ra môi trường thuận lợi cho hoạt động R&D. Khi các doanh nghiệp nhận thấy chính sách khuyến khích và định hướng rõ ràng từ phía Nhà nước, họ có động lực lớn hơn để đầu tư vào phát triển công nghệ xanh, từ các quy trình sản xuất ít

phát thải, hệ thống quản lý vòng đời sản phẩm, đến máy móc và thiết bị tiết kiệm năng lượng. Điều này thu hút nhân lực chất lượng cao, thúc đẩy hợp tác giữa doanh nghiệp với các viện nghiên cứu, trường đại học và cả đối tác quốc tế. Kết quả là thị trường công nghệ xanh trở nên sôi động, nâng cao năng lực tự chủ về công nghệ và cải thiện vị thế của Trung Quốc trong chuỗi giá trị toàn cầu.

Hơn nữa, “Made in China 2025” đặt nền tảng cho việc xây dựng một hệ sinh thái hỗ trợ doanh nghiệp: khung pháp lý hoàn thiện hơn, các tiêu chuẩn kỹ thuật chặt chẽ hơn, cũng như cơ chế khuyến khích tài chính - như ưu đãi thuế, quỹ hỗ trợ đổi mới - giúp giảm thiểu rủi ro và chi phí chuyển đổi sang công nghệ xanh. Nhờ đó, doanh nghiệp không phải lo lắng nhiều về tính bất định trong chính sách, có thể yên tâm lập kế hoạch dài hạn, từng bước áp dụng và mở rộng quy mô sản xuất sạch.

Trung Quốc là một trong những quốc gia tiên phong xây dựng chiến lược và chính sách tổng thể nhằm thúc đẩy công nghệ xanh. Các Kế hoạch 5 năm, chiến lược “Made in China 2025” và chính sách năng lượng tái tạo đã tạo nền tảng vững chắc. Trung Quốc đã giảm đáng kể cường độ phát thải carbon, tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo (điện mặt trời, gió) và trở thành nhà sản xuất hàng đầu thế giới về pin mặt trời, tuabin gió và xe điện. Điều này không chỉ góp phần giảm ô nhiễm không khí, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, mà còn nâng cao năng lực cạnh tranh quốc tế, giúp Trung Quốc chiếm thị phần lớn trong thị trường công nghệ xanh toàn cầu. Việc thúc đẩy công nghệ xanh tạo ra hàng triệu việc làm mới trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, sản xuất thiết bị, R&D, đồng thời nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng, giảm chi phí dài hạn (IEA, 2021).

3.2. Kinh nghiệm của Ấn Độ

Ấn Độ trong những năm gần đây đã thực hiện nhiều chính sách cụ thể nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, cũng như hướng đến phát triển bền vững.

Trong nghiên cứu của Kavita Surana, Anuraag Singh, và Ambuj D. Sagar (năm 2020), các tác giả phân tích cách thức mà hệ thống vườn ươm dựa trên KH, CN & ĐMST tại Ấn Độ có thể đóng góp vào việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững. Ấn Độ đã triển khai nhiều chương trình chính sách và sáng kiến như Chương trình Hỗ trợ Khởi nghiệp (Startup India), Sứ mệnh Đổi mới Atal (Atal Innovation Mission) và Các Vườn ươm Công nghệ Kinh doanh (Technology Business Incubators - TBIs) do Bộ Khoa học và Công nghệ Ấn Độ hỗ trợ. Mục tiêu của các chương trình này là thúc đẩy sự phát triển của doanh nghiệp công nghệ non trẻ thông qua cung cấp không gian làm việc, hỗ trợ tài chính bước đầu, kết nối với nhà đầu tư, huấn luyện kỹ năng quản trị và tiếp cận mạng lưới chuyên gia công nghệ. Điểm đáng chú ý là

Chính phủ Ấn Độ và các đối tác đầu tư hướng tới các lĩnh vực trọng yếu liên quan đến SDGs, như năng lượng tái tạo, nước sạch, vệ sinh môi trường, chăm sóc sức khỏe cộng đồng và nông nghiệp bền vững.

Điểm đáng chú ý là cách các vườn ươm ở Ấn Độ kết nối doanh nghiệp khởi nghiệp với các trường đại học, viện nghiên cứu và ngành công nghiệp, tạo ra mạng lưới hợp tác đa chiều. Các doanh nghiệp khởi nghiệp trong vườn ươm được khuyến khích phát triển giải pháp công nghệ tập trung vào giải quyết các thách thức xã hội và môi trường. Chẳng hạn, có vườn ươm hỗ trợ các start-up chuyên về xử lý nước thông minh, hệ thống tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước hoặc giải pháp năng lượng mặt trời quy mô nhỏ hướng đến cộng đồng nông thôn. Sự hỗ trợ này không chỉ dừng ở cấp độ kỹ thuật mà còn mở rộng sang huấn luyện kinh doanh, xây dựng mô hình thương mại, chiến lược tiếp thị và huy động vốn - giúp các giải pháp này có thể mở rộng quy mô, tiếp cận thị trường và tạo tác động bền vững lâu dài.

Tuy nhiên, các vườn ươm vẫn gặp khó khăn trong việc huy động nguồn vốn dài hạn, thiếu kết nối mạnh mẽ với thị trường quốc tế và đôi khi thiếu cơ chế đánh giá tác động hướng tới SDGs một cách chặt chẽ. Song, kinh nghiệm Ấn Độ cho thấy rằng việc định hướng chính sách rõ ràng, hỗ trợ đa chiều, thiết lập mạng lưới hợp tác rộng mở và tập trung vào giá trị bền vững có thể giúp các vườn ươm KH,CN&ĐMST trở thành bộ phận cho những giải pháp công nghệ xanh, thân thiện với môi trường, hướng đến mục tiêu phát triển bền vững dài hạn. Đây là bài học quan trọng không chỉ cho Ấn Độ mà còn cho nhiều quốc gia khác đang tìm kiếm mô hình hiệu quả để ứng dụng KH,CN&ĐMST vào giải quyết các thách thức lớn của thời đại.

Kinh nghiệm của Ấn Độ trong việc sử dụng vườn ươm KH,CN&ĐMST nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh và thực hiện các SDG cho thấy một cách tiếp cận rộng và đa tầng hơn so với mô hình truyền thống. Trong bối cảnh các nước đang phát triển như Ấn Độ, vườn ươm không chỉ cung cấp cơ sở hạ tầng, mạng lưới liên kết và dịch vụ hỗ trợ khởi nghiệp, mà còn cần tiến xa hơn để giải quyết các nhu cầu đặc thù của xã hội và thị trường.

Thứ nhất, vườn ươm tại Ấn Độ thường gắn kết chặt chẽ với các mục tiêu bền vững ngay từ trước khi SDGs được chính thức đưa ra vào năm 2015, đặc biệt là Mục tiêu 8 (thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, việc làm đầy đủ và bền vững) và Mục tiêu 9 (xây dựng cơ sở hạ tầng bền vững, thúc đẩy công nghiệp hoá và ĐMST). Tuy nhiên, để vườn ươm phát huy vai trò tối đa, họ phải tham gia vào các hoạt động “ngoài truyền thông”, ví dụ: phát triển năng lực con người, tìm kiếm và đào tạo tài năng khởi nghiệp, tìm nguồn tài trợ công và kết hợp với nguồn vốn tư nhân, đồng thời tập trung vào những lĩnh vực xã hội và môi trường có nhu cầu cao nhưng khó kiếm lời trực tiếp (như năng lượng sạch, y tế cộng đồng).

Thứ hai, kinh nghiệm Ấn Độ chỉ ra rằng trong điều kiện các quốc gia đang phát triển, vườn ươm phải đảm nhận vai trò rộng hơn và phức tạp hơn so với việc chỉ hỗ trợ cơ bản cho doanh nghiệp non trẻ, cụ thể họ cần:

- *Định hướng mục tiêu SDGs một cách rõ ràng*: Các vườn ươm và cơ quan nhà nước liên quan cần xác định mục tiêu phát triển bền vững, đặt ra chỉ tiêu và tiêu chuẩn đo lường, từ đó có kế hoạch cụ thể hỗ trợ start-up theo hướng này;
- *Tổ chức, điều phối hệ thống vườn ươm ở cấp quốc gia*: Sự phối hợp toàn diện giúp giảm trùng lặp chương trình, tránh lãng phí nguồn lực, gia tăng hiệu quả điều hành và kết nối;
- *Thiết lập khung theo dõi và đánh giá hiệu quả*: Quốc gia cần xây dựng hệ thống giám sát, đánh giá năng lực thực thi và kết quả của từng vườn ươm, cũng như tác động của chúng lên doanh nghiệp, thị trường và xã hội. Việc thu thập và phân tích dữ liệu liên tục giúp cải tiến chính sách, xác định chỉ số thành công phù hợp cho start-up hoạt động trong lĩnh vực bền vững;
- *Tập trung nâng cao năng lực con người*: Bên cạnh hỗ trợ khởi nghiệp, vườn ươm cần xây dựng chương trình đào tạo, nâng cao kỹ năng cho quản lý vườn ươm, các nhà nghiên cứu và các nhà sáng lập start-up, giúp họ nắm vững kiến thức về ĐMST, công nghệ bền vững và quản trị kinh doanh trong môi trường nhiều thách thức.

Bài học từ Ấn Độ cho thấy, để thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh và thực hiện SDGs hiệu quả, chính sách cần tập trung không chỉ vào việc thiết lập và hỗ trợ riêng lẻ từng vườn ươm, mà còn cần xây dựng một hệ sinh thái hoàn chỉnh. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng sự tham gia của nhiều bên liên quan, từ trung ương, chính quyền địa phương, cơ quan nghiên cứu quốc gia, cho đến quỹ đầu tư tư nhân, tổ chức phi chính phủ, và cộng đồng người tiêu dùng. Ví dụ về Ấn Độ cho thấy, mối quan hệ đối tác công - tư và môi trường chính sách tương đối thuận lợi đã cho phép các vườn ươm định hướng start-up theo hướng tác động xã hội, đồng thời bổ sung nguồn lực tài chính, chuyên môn và kỹ thuật cần thiết.

3.3. Kinh nghiệm của Malaysia

Malaysia đã sớm thể hiện sự quan tâm tới công nghệ xanh qua Chính sách Công nghệ Xanh Quốc gia (National Green Technology Policy - NGTP) năm 2009. Giai đoạn những năm 2010, Chính phủ nỗ lực thúc đẩy nền kinh tế theo hướng “tăng trưởng xanh” thông qua các chương trình, kế hoạch hành động và cơ chế hỗ trợ doanh nghiệp. Kế hoạch Tổng thể Công nghệ Xanh (Green Technology Master Plan - GTMP) của Malaysia (2017 - 2030) được định hình trong một giai đoạn mà quốc gia này đang đứng trước yêu cầu cấp bách phải cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế, bảo vệ môi trường và đảm bảo

phúc lợi xã hội. Trên bình diện quốc tế, những thách thức như biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên, cùng áp lực tuân thủ các cam kết môi trường toàn cầu (đặc biệt sau Thỏa thuận Paris 2015) đã thúc đẩy nhiều quốc gia, trong đó có Malaysia, xây dựng chiến lược phát triển bền vững dài hạn.

Kế hoạch Tổng thể Công nghệ Xanh (GTMP) của Malaysia (2017 - 2030) mang tính chiến lược và toàn diện, đóng vai trò như một bản đồ định hướng phát triển công nghệ xanh dài hạn cho quốc gia. Việc xác lập chiến lược trung và dài hạn thể hiện nỗ lực thống nhất, đồng bộ trong cách tiếp cận vấn đề môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu và chuyển đổi mô hình kinh tế. Thay vì tập trung vào những biện pháp ngắn hạn, GTMP đặt trọng tâm vào việc xây dựng một nền tảng bền vững, thông qua đó nâng cao năng lực cạnh tranh nội địa trong lĩnh vực công nghệ xanh, cũng như thúc đẩy những ĐMST đáp ứng chuẩn mực quốc tế (Theo Kế hoạch Tổng thể Công nghệ Xanh của Bộ Năng lượng, Công nghệ xanh và Nước, Malaysia).

Trong khuôn khổ Kế hoạch Tổng thể Công nghệ Xanh (Green Technology Master Plan - GTMP, 2017 - 2030), Chính phủ Malaysia đã triển khai nhiều hoạt động và biện pháp nhằm cụ thể hóa tầm nhìn chiến lược, thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh trong nhiều lĩnh vực. Các hoạt động này bao gồm:

(1) Xây dựng khung chính sách và pháp lý rõ ràng

Việc xây dựng khung chính sách và pháp lý rõ ràng trong bối cảnh GTMP mang ý nghĩa đặt nền móng vững chắc cho lộ trình phát triển công nghệ xanh tại Malaysia. Trước hết, việc ban hành các hướng dẫn, tiêu chuẩn kỹ thuật và quy chuẩn môi trường trong các lĩnh vực trọng điểm như năng lượng tái tạo, công trình xanh, giao thông xanh, xử lý nước và quản lý chất thải không chỉ giúp tạo ra hành lang pháp lý cụ thể, minh bạch, mà còn đưa ra các chuẩn mực chung để doanh nghiệp, nhà nghiên cứu và nhà đầu tư căn cứ vào đó thực hiện. Những tiêu chuẩn này đảm bảo rằng công nghệ xanh được áp dụng không chỉ ở mức “có” mà còn phải đạt chất lượng nhất định, phù hợp với chiến lược quốc gia về phát triển bền vững. Ví dụ, trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, các tiêu chuẩn kỹ thuật về hiệu suất, an toàn, kết nối lưới điện, hay quy định về phát thải khí nhà kính sẽ giúp doanh nghiệp dễ dàng đánh giá, lựa chọn và triển khai công nghệ mặt trời, gió, sinh khối phù hợp. Tương tự, trong xây dựng, các quy chuẩn công trình xanh giúp đơn vị thiết kế, nhà thầu, và chủ đầu tư tuân thủ các nguyên tắc về tiết kiệm năng lượng, sử dụng vật liệu bền vững, xử lý chất thải xây dựng, và giảm thiểu tác động môi trường trong suốt vòng đời công trình.

Một khía cạnh quan trọng khác là việc cập nhật và điều chỉnh các quy định, thủ tục hành chính. Thông thường, sự chậm trễ, phức tạp trong cấp phép, kiểm định hay đấu thầu dự án có thể cản trở quá trình ứng dụng công nghệ mới. Chính phủ Malaysia đã chủ động rà soát và đơn giản hóa thủ tục hành chính,

giảm bớt quy trình rườm rà, tăng tính minh bạch trong phê duyệt dự án. Điều này không chỉ giúp doanh nghiệp tiết kiệm thời gian, chi phí, mà còn khuyến khích sự chủ động tìm kiếm, phát triển và thương mại hóa công nghệ xanh. Sự minh bạch và thông thoáng về pháp lý giúp tạo lòng tin cho các nhà đầu tư, giúp họ yên tâm bỏ vốn vào các dự án xanh, thúc đẩy cạnh tranh lành mạnh và ĐMST trong lĩnh vực công nghệ bền vững.

(2) Hỗ trợ tài chính và khuyến khích đầu tư

Việc hỗ trợ tài chính và khuyến khích đầu tư là một trụ cột quan trọng trong hệ sinh thái chính sách của Malaysia nhằm thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh. Trong bối cảnh thị trường công nghệ mới nổi thường gặp rủi ro cao, chi phí đầu tư ban đầu lớn và hiệu quả chưa rõ ràng ngay lập tức, những công cụ hỗ trợ tài chính trở thành “chất bôi trơn” cần thiết giúp doanh nghiệp vượt qua rào cản, vững tin triển khai giải pháp xanh. Trước hết, Chương trình Tài chính Công nghệ Xanh (Green Technology Financing Scheme - GTFS) đóng vai trò như một kênh dẫn vốn ưu đãi, cung cấp tín dụng với lãi suất thấp hơn so với vay thương mại thông thường. Đây là động lực giúp doanh nghiệp giảm áp lực tài chính, dễ dàng hiện thực hóa dự án, từ đổi mới dây chuyền sản xuất, áp dụng công nghệ xử lý chất thải, đầu tư hệ thống năng lượng mặt trời, đến phát triển phương tiện giao thông sạch. Việc GTFS không chỉ tập trung vào hỗ trợ tài chính ngắn hạn, mà còn tạo tâm lý yên tâm cho doanh nghiệp lập kế hoạch dài hạn, đầu tư vào R&D, đào tạo nhân lực và nâng cao năng suất, hiệu quả sử dụng tài nguyên. Quan trọng hơn, mô hình hỗ trợ tín dụng ưu đãi này giúp giảm rủi ro cho nhà đầu tư, tăng khả năng huy động vốn tư nhân và thu hút nguồn lực từ thị trường.

Bên cạnh đó, các chương trình trợ giá, miễn/giảm thuế cho thiết bị, nguyên vật liệu hay sản phẩm xanh giúp hạ thấp giá thành, làm sản phẩm xanh trở nên cạnh tranh hơn so với sản phẩm truyền thống. Khi chi phí chuyển đổi sang công nghệ xanh giảm, doanh nghiệp có thêm động lực thử nghiệm, triển khai quy trình mới và nâng cấp cơ sở hạ tầng. Đồng thời, người tiêu dùng và khách hàng công nghiệp cũng có xu hướng ủng hộ sản phẩm xanh hơn, vì giá cả trở nên dễ chịu và lợi ích bền vững được thể hiện rõ. Hiệu ứng lan tỏa này thúc đẩy mở rộng thị trường nội địa, giúp tăng quy mô sản xuất, giảm dần giá thành theo quy mô và dần dần tạo ra một chuỗi cung ứng xanh sôi động hơn.

Về mặt lâu dài, sự hỗ trợ tài chính còn có ý nghĩa chiến lược trong việc hình thành và củng cố năng lực cạnh tranh của ngành công nghệ xanh trong nước. Khi doanh nghiệp có đủ động lực, nguồn lực để đầu tư, họ sẽ ngày càng nâng cao tay nghề, nâng cấp thiết bị và tích lũy kinh nghiệm. Sự cạnh tranh nội địa tăng lên, kích thích ĐMST, cải thiện chất lượng sản phẩm, từ đó Malaysia có thể tạo ra ngành công nghệ xanh mạnh mẽ, có khả năng mở rộng ra thị trường quốc tế, tận dụng xu hướng toàn cầu hướng đến phát triển bền vững.

(3) Thúc đẩy nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm (Research & Experimental Development R&D) và ĐMST

Việc thúc đẩy R&D và ĐMST là một trong những nền tảng quan trọng để xây dựng năng lực nội sinh về công nghệ xanh, từ đó giảm sự phụ thuộc vào công nghệ nhập khẩu và tăng cường sức cạnh tranh quốc gia. Thông qua các quỹ nghiên cứu và chương trình hợp tác giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp, Chính phủ Malaysia tạo điều kiện cho sự kết nối và cộng sinh giữa kiến thức học thuật, kỹ năng thực tiễn và nhu cầu thị trường. Các đơn vị nghiên cứu công lập có chuyên môn tốt sẽ hỗ trợ doanh nghiệp giải quyết vấn đề kỹ thuật phức tạp, trong khi doanh nghiệp, nắm rõ yêu cầu thị trường và điều kiện triển khai, sẽ giúp định hướng nghiên cứu theo hướng ứng dụng thực tiễn. Sự gắn kết này thúc đẩy hình thành hệ sinh thái ĐMST, giúp ý tưởng từ phòng thí nghiệm có cơ hội thương mại hóa nhanh hơn, giảm khoảng cách giữa nghiên cứu cơ bản và sản phẩm hoàn thiện.

Bên cạnh đó, việc tổ chức các cuộc thi, giải thưởng và hội thảo chuyên ngành về công nghệ xanh đóng vai trò như chất xúc tác, nuôi dưỡng tinh thần sáng tạo và khuyến khích các nhà khoa học, kỹ sư, nhà khởi nghiệp dấn thân vào lĩnh vực còn mới mẻ nhưng đầy tiềm năng. Qua các sự kiện này, những ý tưởng triển vọng được nhận diện, trao thưởng và quảng bá, giúp thu hút sự chú ý từ nhà đầu tư, công chúng và thu hút thêm nguồn lực cho R&D. Việc tôn vinh thành tựu xuất sắc cũng tạo động lực cạnh tranh lành mạnh, khuyến khích các nhóm nghiên cứu, doanh nghiệp không ngừng cải thiện sản phẩm, giải pháp công nghệ, tìm ra phương thức sản xuất sạch hơn, tiết kiệm năng lượng hơn, giảm phát thải hơn.

Về dài hạn, quá trình thúc đẩy R&D và đổi mới còn có tác động tích cực đến nguồn nhân lực. Khi các chương trình đào tạo, học bổng, môi trường nghiên cứu tốt được thiết lập, đội ngũ kỹ sư, nhà khoa học, chuyên gia kỹ thuật sẽ phát triển không chỉ về số lượng mà còn về chất lượng. Nguồn nhân lực này trở thành “vốn chất xám” quý báu, cung cấp nền tảng để Malaysia vừa khai thác, vừa nâng tầm công nghệ xanh nội địa, đồng thời thích ứng nhanh với xu hướng toàn cầu. Điều này giúp quốc gia này tăng khả năng đáp ứng yêu cầu quốc tế ngày càng khắt khe về môi trường, tận dụng các cơ hội xuất khẩu, và nâng cao vị thế trên chuỗi giá trị toàn cầu của các ngành công nghiệp xanh (Zaboon và Salih, 2021).

Cụ thể, GTMP chú trọng vào một loạt ngành then chốt. Trong lĩnh vực năng lượng, mục tiêu là tăng cường tỷ trọng năng lượng tái tạo, nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng, giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Ở lĩnh vực sản xuất, GTMP khuyến khích ứng dụng công nghệ sạch, quy trình sản xuất ít phát thải, sử dụng nguyên liệu tái chế và thân thiện với môi trường, đồng thời đẩy mạnh R&D để doanh nghiệp nội địa có thể làm chủ công nghệ, giảm chi phí dài hạn.

Giao thông là một lĩnh vực then chốt khác, khi GTMP hướng tới giảm ô nhiễm từ phương tiện vận tải, phát triển hạ tầng cho xe điện, cải thiện hệ thống giao thông công cộng xanh, từ đó giải quyết vấn đề tắc nghẽn, ô nhiễm không khí và giảm phát thải khí nhà kính. Trong lĩnh vực xây dựng mục tiêu là xây dựng và cải tạo công trình theo tiêu chuẩn công trình xanh, nâng cao hiệu suất năng lượng, tối ưu hóa sử dụng nước và giảm thiểu phát sinh rác thải trong quá trình xây dựng và vận hành.

Việc quản lý chất thải và nước cũng được GTMP đưa vào trọng tâm. Điều này bao gồm việc thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn, tái chế, tái sử dụng chất thải, giảm gánh nặng xử lý và hạn chế ô nhiễm nguồn nước. Bên cạnh đó, cải thiện công nghệ xử lý nước sạch và nước thải đảm bảo an ninh nguồn nước và sức khỏe cộng đồng.

(4) Quảng bá và nâng cao nhận thức cộng đồng

Một điểm quan trọng khác của GTMP là nâng cao nhận thức, kỹ năng và năng lực về công nghệ xanh trong toàn xã hội. Thông qua đào tạo, truyền thông, giáo dục cộng đồng, GTMP giúp doanh nghiệp, tổ chức và người dân hiểu rõ hơn về lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường của công nghệ xanh. Khi nhận thức được nâng cao, doanh nghiệp sẽ chủ động tìm kiếm và ứng dụng công nghệ mới, tăng khả năng thích ứng với những quy định môi trường ngày càng nghiêm ngặt, đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh trên thị trường quốc tế - nơi tiêu chuẩn môi trường và phát triển bền vững trở thành yếu tố then chốt.

Nhìn chung, GTMP không chỉ đơn thuần là một kế hoạch, mà còn đóng vai trò “dẫn đường”, tạo khung chính sách rõ ràng và nhất quán, giúp Chính phủ Malaysia, doanh nghiệp và cộng đồng hướng tới một nền kinh tế xanh, bền vững hơn. Qua đó, GTMP hỗ trợ xây dựng hệ sinh thái công nghệ xanh lành mạnh, thúc đẩy đổi mới, nâng cao chất lượng cuộc sống, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường và đảm bảo sự thịnh vượng dài hạn cho quốc gia.

4. Đề xuất bài học kinh nghiệm đối với Việt Nam

Từ kinh nghiệm của Trung Quốc, Ấn Độ và Malaysia trong việc thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh nhằm thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững, Việt Nam có thể rút ra một số bài học quan trọng sau:

(1) Xây dựng khung chiến lược, chính sách dài hạn và đồng bộ

Cả Trung Quốc, Ấn Độ và Malaysia đều nhấn mạnh tầm quan trọng của một khung chính sách tổng thể, rõ ràng, có tầm nhìn dài hạn. Việt Nam cần xây dựng và hoàn thiện chiến lược phát triển công nghệ xanh tích hợp trong các kế hoạch 5 năm, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội, cũng như hoàn thiện các văn bản pháp lý, hướng dẫn kỹ thuật, tiêu chuẩn môi trường. Khung chính

sách cần ổn định, minh bạch, tạo niềm tin cho doanh nghiệp và nhà đầu tư, đồng thời linh hoạt để thích ứng với bối cảnh thị trường và tiến bộ khoa học.

(2) Khuyến khích đầu tư, hỗ trợ tài chính và ưu đãi thuế

Bài học từ Trung Quốc cho thấy việc cung cấp tín dụng ưu đãi, trợ cấp tài chính, kích thích thị trường giúp giảm chi phí và rủi ro đầu tư vào công nghệ xanh. Malaysia thông qua GTFS hỗ trợ tài chính trực tiếp, từ đó thúc đẩy doanh nghiệp mạnh dạn ứng dụng công nghệ xanh. Việt Nam có thể áp dụng các biện pháp tương tự: thiết lập quỹ tài chính xanh, hỗ trợ vay vốn lãi suất thấp, ưu đãi thuế cho doanh nghiệp đầu tư R&D, sản xuất và sử dụng công nghệ xanh.

(3) Tăng cường R&D, nâng cao năng lực nội sinh về công nghệ xanh

Việc thúc đẩy R&D, liên kết giữa đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp ở cả ba quốc gia cho thấy, sự ĐMST là yếu tố cốt lõi. Các vườn ươm công nghệ tại Ấn Độ đã định hướng chính sách rõ ràng, hỗ trợ đa chiều, thiết lập mạng lưới hợp tác rộng mở, và tập trung vào giá trị bền vững có thể giúp các vườn ươm KH,CN&ĐMST trở thành bộ phận cho những giải pháp công nghệ xanh, thân thiện với môi trường, hướng đến mục tiêu phát triển bền vững dài hạn.

(4) Phát triển thị trường nội địa và truyền thông nâng cao nhận thức

Ở Malaysia, việc xây dựng tiêu chuẩn, nhãn sinh thái, mua sắm công xanh đã giúp thúc đẩy cầu thị trường cho sản phẩm, dịch vụ xanh. Trung Quốc và Ấn Độ cũng sử dụng truyền thông, giáo dục, và các chương trình cộng đồng để nâng cao nhận thức, gia tăng nhu cầu sản phẩm sạch. Việt Nam nên đẩy mạnh truyền thông về lợi ích kinh tế, xã hội, môi trường của công nghệ xanh, khuyến khích người tiêu dùng ủng hộ hàng hóa, dịch vụ thân thiện với môi trường. Đồng thời, chính sách mua sắm công “xanh” sẽ tạo đầu ra ổn định, kích thích thị trường nội địa phát triển.

5. Kết luận

Mỗi quốc gia có bối cảnh, trình độ phát triển, nguồn lực và ưu tiên riêng tuy nhiên đều đang hướng đến một xu thế chung cho toàn cầu, đó là phát triển bền vững trên cả ba khía cạnh kinh tế - xã hội và môi trường nhằm thực hiện Chương trình Nghị sự 2030. Việt Nam cần học hỏi điểu mạnh, bài học thành công của Trung Quốc, Ấn Độ, Malaysia và xem xét, điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện trong nước. Điều này bao gồm việc kết hợp chính sách kinh tế - xã hội, đặc thù văn hóa, mức độ sẵn sàng của hạ tầng và trình độ quản lý. Có thể bắt đầu từ lĩnh vực tiềm năng (năng lượng tái tạo, nông nghiệp bền vững, xây dựng xanh) và dần mở rộng sang các lĩnh vực khác khi có đủ nguồn lực và kinh nghiệm.

Tóm lại, bài học kinh nghiệm từ ba quốc gia cho thấy: sự cần thiết của một chương trình tổng thể về công nghệ xanh, các chính sách hỗ trợ tài chính và phi tài chính của Nhà nước nhằm thúc đẩy R&D, nâng cao nhận thức cộng đồng, và thích ứng linh hoạt với bối cảnh trong nước là chìa khóa để Việt Nam thúc đẩy ứng dụng công nghệ xanh, hướng tới phát triển bền vững dài hạn./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Thu Giang (2019). “Vai trò của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trong thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc”, *Tạp chí Chính sách và quản lý Khoa học và công nghệ*, Tập 8, số 4, 2019.
2. Nguyễn Quang Tuấn (2016). “Thúc đẩy ứng dụng kết quả nghiên cứu vào sản xuất, đời sống ở Việt Nam: Một số bất cập của chính sách”, *Tạp chí Chính sách và quản lý Khoa học và công nghệ*, Tập 5, số 4, 2016.
3. Ciarli, T. (Ed.) (2022). *Changing directions: Steering science, technology and innovation towards the Sustainable Development Goals*, STRINGS, SPRU, University of Sussex.
4. Hepburn, C., Qi, Y., Stern, N., Ward, B., Xie, C., & Zenghelis, D. (2021). “Towards carbon neutrality and China's 14th Five-Year Plan: Clean energy transition, sustainable urban development, and investment priorities”. *Environmental Science and Ecotechnology*, 8, 100130. <<https://doi.org/10.1016/j.es.2021.100130>>.
5. IEA (International Energy Agency) (2021). “Global EV Outlook 2021”. <<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>>.
6. Ministry of Energy, Green Technology and Water Malaysia (2017). *Green technology master plan Malaysia 2017-2030*.
7. Surana, K., Singh, A., & Sagar, A. D. (2020). “Strengthening science, technology, and innovation-based incubators to help achieve Sustainable Development Goals: Lessons from India”, *Technological Forecasting & Social Change*, 157, 120057. <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120057>>.
8. Wang, Q., Qu, J., Wang, B., Wang, P., & Yang, T. (2019). “Green technology innovation development in China in 1990–2015”. *Science of The Total Environment*, 696, 134008. <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134008>>.
9. Zaboon, A.,A. & Salih, A. (2021). “The Experience of Green Technology in Malaysia and its Role in Enhancing Sustainable Development”. 10.48047/rigeo.11.08.246.
10. Xia, D., Zhang, M., Yu, Q., & Tu, Y. (2019). “Developing a framework to identify barriers of green technology adoption for enterprises”. *Resources, Conservation and Recycling*, 143, 99–110. <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.12.022>>.