



Original Article

A Review of Policies and Practices in Science, Technology, and Innovation Development in China and India: Implications for Vietnam

Dao Minh Quan*

VNU University of Social Sciences and Humanities, 336 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

Received 19th May 2025

Revised 03rd June 2025; Accepted 20th June 2025

Abstract: In the context of globalization and the rapid advancement of science, technology, and innovation (STI), China and India have implemented strategic policies to enhance domestic capabilities and strengthen their national positions. China has focused on building a comprehensive innovation system by implementing policies that support enterprises, scientific research institutions, and the development of cutting-edge technologies such as artificial intelligence, big data, and green technology. China's STI policies are closely aligned with its economic development strategies, creating a favorable environment for technology transfer and the building of innovation capacity. Meanwhile, India emphasizes the development of an STI ecosystem rooted in indigenous knowledge while also encouraging international collaboration. Indian policies prioritize advancements in space technology, biotechnology, renewable energy, and the software industry, while promoting private sector innovation to improve global competitiveness. This study analyzes the STI policies of these two countries, examining both their theoretical underpinnings and practical implementation across different development phases. Furthermore, the paper draws key lessons and offers policy recommendations for Vietnam, particularly in developing an effective STI policy framework, fostering innovative enterprises, and strengthening applied research capacity.

Keywords: Science and technology, innovation, STI policy, China, India, lessons learned, Vietnam.

* Corresponding author.

E-mail address: quandm@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1116/vnupam.4561>

Nghiên cứu tổng quan chính sách và thực tiễn phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo ở Trung Quốc, Ấn Độ và những gợi mở cho Việt Nam

Đào Minh Quân*

*Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Hà Nội,
336 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 19 tháng 5 năm 2025

Chỉnh sửa ngày 03 tháng 6 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 20 tháng 6 năm 2025

Tóm tắt: Trong bối cảnh toàn cầu hóa và sự phát triển mạnh mẽ của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (KH&CN&ĐMST), Trung Quốc và Ấn Độ đã có những chính sách chiến lược nhằm thúc đẩy năng lực nội địa và tăng cường vị thế quốc gia. Trung Quốc tập trung xây dựng một hệ thống đổi mới toàn diện với các chính sách hỗ trợ doanh nghiệp, nghiên cứu khoa học và công nghệ (KH&CN) tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, dữ liệu lớn, và công nghệ xanh. Chính sách KH&CN của Trung Quốc gắn chặt với chiến lược phát triển kinh tế, tạo môi trường thuận lợi để chuyển giao công nghệ và nâng cao năng lực đổi mới. Trong khi đó, Ấn Độ chú trọng vào việc xây dựng một hệ sinh thái KH&CN dựa trên nền tảng tri thức nội địa, kết hợp với hợp tác quốc tế. Các chính sách của Ấn Độ nhấn mạnh phát triển công nghệ trong các lĩnh vực vũ trụ, công nghệ sinh học, năng lượng tái tạo và công nghiệp phần mềm, đồng thời thúc đẩy đổi mới trong khu vực tư nhân nhằm tăng cường khả năng cạnh tranh toàn cầu. Bài nghiên cứu tập trung phân tích chính sách KH&CN của hai quốc gia, từ cơ sở lý luận đến thực tiễn, qua các giai đoạn phát triển. Đồng thời, bài viết rút ra những bài học kinh nghiệm và đề xuất định hướng phù hợp cho Việt Nam, đặc biệt trong việc xây dựng hệ thống chính sách KH&CN, phát triển doanh nghiệp đổi mới sáng tạo, và tăng cường năng lực nghiên cứu ứng dụng.

Từ khóa: KH&CN, đổi mới sáng tạo, chính sách KH&CN, Trung Quốc, Ấn Độ, bài học kinh nghiệm, Việt Nam.

1. Mở đầu

Trong bối cảnh Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư và sự chuyển dịch nhanh chóng của nền kinh tế toàn cầu sang mô hình phát triển dựa trên tri thức và công nghệ, KH&CN&ĐMST đã và đang giữ vai trò then chốt trong việc nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia, thúc đẩy tăng trưởng bền vững và bảo đảm tự chủ công nghệ. Thực tiễn quốc tế cho thấy, các quốc gia thành công trong việc tích hợp KH&CN&ĐMST vào

chiến lược phát triển đều có khả năng thích ứng nhanh hơn với những biến động toàn cầu, đồng thời nắm bắt cơ hội từ các công nghệ đột phá để tái cấu trúc nền kinh tế. Trung Quốc và Ấn Độ là hai quốc gia tiêu biểu đã đạt được những thành tựu quan trọng trong phát triển KH&CN&ĐMST thông qua hệ thống chính sách chiến lược và đầu tư dài hạn. Cả hai đều từng xuất phát từ điều kiện tương đồng với Việt Nam - đó là nền tảng công nghệ còn yếu, hệ thống giáo dục - đào tạo chưa đồng bộ và sự phụ thuộc lớn vào công nghệ nước

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: quandm@vnu.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1116/vnupam.4561>

ngoài. Tuy nhiên, bằng cách tiếp cận khác nhau, cả Trung Quốc và Ấn Độ đều đã tận dụng được lợi thế của mình để thúc đẩy hệ sinh thái đổi mới sáng tạo phát triển, từ đó tạo nền tảng vững chắc cho tăng trưởng kinh tế - xã hội và nâng cao vị thế quốc tế.

Từ đầu những năm 2000, Trung Quốc đã định hình rõ nét chiến lược phát triển KH&CN gắn liền với mục tiêu công nghiệp hóa hiện đại, thông qua việc triển khai các chương trình quốc gia quy mô lớn như “Chiến lược đổi mới sáng tạo quốc gia” hay “Made in China 2025”. Với mô hình nhà nước định hướng và sự hỗ trợ mạnh mẽ từ chính phủ, Trung Quốc đã đầu tư lớn vào các công nghệ lõi như trí tuệ nhân tạo, bán dẫn, năng lượng tái tạo và sản xuất thông minh. Mạng lưới các khu công nghệ cao, quỹ đầu tư nhà nước, cùng sự tham gia tích cực của doanh nghiệp tư nhân, các viện nghiên cứu và trường đại học, đã giúp hình thành một hệ sinh thái đổi mới mang tính tích hợp và vận hành hiệu quả theo chiều sâu.

Trong khi đó, Ấn Độ lại lựa chọn mô hình dựa trên phát huy lợi thế nhân lực trình độ cao, khuyến khích khởi nghiệp đổi mới và thúc đẩy hợp tác công - tư. Các chương trình như “Digital India”, “Startup India”, hay “Make in India” đã tạo ra một môi trường năng động cho các doanh nghiệp đổi mới và hệ sinh thái công nghệ số phát triển mạnh. Đặc biệt, Ấn Độ chú trọng mở rộng hợp tác quốc tế trong nghiên cứu triển khai (R&D) nhằm bổ sung năng lực trong nước và đẩy mạnh chuyển giao công nghệ.

Mặc dù khác biệt về cách tiếp cận, nhưng cả hai quốc gia đều cho thấy tầm quan trọng của KH&CN&ĐMST như một trụ cột phát triển chiến lược, thể hiện rõ qua sự gia tăng nhanh chóng về số lượng bằng sáng chế, mức độ đầu tư cho R&D, và sự nổi lên của các tập đoàn công nghệ toàn cầu có nguồn gốc nội địa.

Đối với Việt Nam, trong giai đoạn hội nhập sâu rộng và chuyển đổi mô hình tăng trưởng, việc học hỏi có chọn lọc từ hai quốc gia này là hết sức cần thiết. Mặc dù trong những năm gần đây, Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách thúc đẩy KH&CN như Chương trình quốc gia phát triển công nghệ cao, Đề án hỗ trợ hệ sinh thái

khởi nghiệp (Đề án 844) [1], và Luật Sở hữu trí tuệ sửa đổi, nhưng trên thực tế hệ sinh thái ĐMST quốc gia vẫn còn tồn tại nhiều điểm nghẽn: tỷ lệ đầu tư R&D/GDP còn thấp (dưới 0,5%), kết nối giữa doanh nghiệp - viện nghiên cứu - trường đại học còn lỏng lẻo, và khu vực doanh nghiệp KH&CN còn thiếu sức cạnh tranh trên thị trường quốc tế.

Thêm vào đó, nguồn lực tài chính, cơ chế khuyến khích đầu tư tư nhân vào R&D, và chính sách chuyển giao công nghệ giữa khu vực công - tư hiện vẫn chưa thực sự hiệu quả. Trong bối cảnh đó, việc nghiên cứu chính sách và thực tiễn phát triển KH&CN&ĐMST của Trung Quốc và Ấn Độ không chỉ giúp làm sáng tỏ các yếu tố thúc đẩy tăng trưởng từ góc độ thể chế và chiến lược, mà còn cung cấp những gợi ý thực tiễn để Việt Nam có thể hoàn thiện hệ sinh thái đổi mới, định hình lại chính sách KH&CN theo hướng đồng bộ, hiệu lực, và gắn chặt với thị trường.

Chính vì vậy, bài nghiên cứu này lựa chọn Trung Quốc và Ấn Độ làm hai trường hợp điển hình để phân tích tổng quan chính sách phát triển KH&CN&ĐMST, từ đó rút ra bài học kinh nghiệm có giá trị tham khảo cho Việt Nam. Việc so sánh, đối chiếu các chính sách của Trung Quốc và Ấn Độ sẽ không chỉ góp phần cung cấp căn cứ khoa học cho hoạch định chính sách, mà còn định hướng cho Việt Nam xây dựng chiến lược phát triển KH&CN&ĐMST phù hợp hơn với điều kiện thực tiễn, thúc đẩy tăng trưởng xanh, đổi mới sáng tạo và nâng cao vị thế quốc gia trong khu vực cũng như trên trường quốc tế.

2. Tổng quan chính sách và thực tiễn phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc

2.1. Khái quát chung về chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc

Chính sách KH&CN&ĐMST của Trung Quốc mang những đặc điểm riêng biệt, phản ánh cách tiếp cận tổng thể, định hướng nhà nước và gắn chặt với các mục tiêu phát triển quốc gia. Định nghĩa về chính sách KH&CN ở Trung Quốc có sự khác biệt đáng kể so với phương Tây, với

phạm vi bao quát và định hướng chiến lược rộng hơn. Trong khi ở phương Tây, Chính sách KH&CN chủ yếu tập trung vào lĩnh vực “Công nghệ cao” và các ứng dụng liên quan, thì tại Trung Quốc, chính sách này mang tính chất truyền cảm hứng, đóng vai trò như một “*Lời kêu gọi*” nhằm thúc đẩy lợi ích quốc gia và thực hiện hoá lợi ích đó trong thời gian ngắn. Chính sách KH&CN của Trung Quốc hướng tới mục tiêu đẩy nhanh quá trình thương mại hóa công nghệ, tích hợp KH&CN vào nền kinh tế, nâng cao chất lượng cuộc sống và sức khỏe của người dân, hỗ trợ phát triển bền vững, bảo vệ an ninh quốc gia, tăng cường năng lực đổi mới, khuyến khích tinh thần sáng tạo của các nhà khoa học và mở rộng hợp tác quốc tế. Ngoài ra, hệ thống luật pháp và quy định về KH&CN, bao gồm cả quyền sở hữu trí tuệ, đóng vai trò quan trọng trong việc định hình chính sách này [2].

Theo quan điểm của các nhà hoạch định chính sách của Trung Quốc, chính sách KH&CN được xem là nền tảng cho các chính sách đổi mới, với mục tiêu thiết lập và duy trì các cơ chế, thể chế nhằm thúc đẩy sự tiến bộ và đổi mới KH&CN. Chính sách này bao gồm các khía cạnh pháp lý như luật, quy định, hướng dẫn và quy tắc ứng xử trong lĩnh vực KH&CN. Trong bối cảnh chính sách đổi mới quốc gia, chính sách công nghiệp giữ vai trò thúc đẩy tiến bộ công nghệ trong sản xuất, điều chỉnh cơ cấu ngành, định hướng phát triển công nghiệp và tăng cường khả năng cạnh tranh thông qua các biện pháp hỗ trợ và trợ cấp cho các ngành trọng điểm. Bên cạnh đó, chính sách tài chính đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ đổi mới công nghệ thông qua các biện pháp như trợ cấp tài chính, ưu đãi thuế để giảm chi phí R&D cũng như giảm thiểu rủi ro đầu tư. Chính sách này không chỉ giúp giảm gánh nặng tài chính cho doanh nghiệp mà còn khuyến khích đầu tư vào R&D thông qua các ưu đãi thuế hoặc cơ chế thuế đặc biệt. Đồng thời, chính sách tài chính cũng tập trung vào việc hoàn thiện môi trường tài chính và phát triển các kênh huy động vốn, cho phép các chủ thể đổi mới giảm thiểu rủi ro thông qua thị trường tài chính, tổ chức trung gian và công cụ tài chính [3].

Nhìn chung, chính sách KHCN&ĐMST của Trung Quốc không chỉ đóng vai trò thúc đẩy tăng trưởng kinh tế mà còn mở rộng khả năng tiếp cận tri thức, công nghệ và đổi mới, từ đó nâng cao phúc lợi của người dân và đảm bảo sự phát triển bền vững của quốc gia.

2.2. Sự phát triển của chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo ở Trung Quốc

Chính sách KHCN&ĐMST của Trung Quốc có thể được chia ra thành 3 giai đoạn, cụ thể: Giai đoạn tiền công nghiệp hóa (1949 - 1977), giai đoạn công nghiệp hóa (1978 - 2012), Giai đoạn công nghiệp hóa phát triển (2012 đến nay). Chính sách KHCN&ĐMST đã đóng vai trò quan trọng trong chuyển đổi kinh tế thực chất mà Trung Quốc đã trải qua [3]. Sau đây, bài viết sẽ đi vào phân tích các chính sách KHCN&ĐMST chiến lược và các biện pháp chính sách liên quan được thực hiện trong từng giai đoạn phát triển kinh tế gắn với quá trình công nghiệp hóa của Trung Quốc

2.2.1. Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc giai đoạn 1949 - 1977

Sau khi Chiến tranh thế giới thứ hai và nội chiến Trung Quốc kết thúc, cũng như nhiều nền kinh tế thời hậu chiến, nền kinh tế Trung Quốc bị hạn chế về năng lực sản xuất và nguồn vốn tài chính khan hiếm. Các hệ thống nghiên cứu và đại học phải vật lộn với việc thiếu nguồn lực tài chính và thiếu nguồn nhân lực. Nền kinh tế lúc đó chủ yếu dựa vào nông nghiệp với một phần nhỏ hoạt động công nghiệp. Chịu ảnh hưởng từ mô hình kinh tế kế hoạch của Liên Xô, chính phủ Trung Quốc đã thành lập các tổ chức nghiên cứu công, bao gồm Viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc, đồng thời thành lập và phân chia rõ ràng theo các lĩnh vực: trường đại học tập trung vào giáo dục, các viện nghiên cứu công tập trung vào nghiên cứu khoa học và doanh nghiệp tập trung cho sản xuất. Các kế hoạch phát triển KH&CN dài hạn, chẳng hạn như “*Kế hoạch tầm nhìn phát triển KH&CN*” năm 1956 đã được thiết lập. Trung Quốc đã sử dụng các tổ chức nghiên cứu công này để tập trung phát triển năng lực trong

các lĩnh vực ưu tiên chính được xác định trong các kế hoạch này.

Điểm nhấn ở giai đoạn này là Trung Quốc tập trung vào việc học hỏi từ Liên Xô, bao gồm việc tài trợ cho các nhà nghiên cứu đến học tập ở Liên Xô và tiếp nhận 156 dự án hỗ trợ kỹ thuật do Liên Xô triển khai tại Trung Quốc. Những tiến bộ ban đầu từ năm 1949 đến năm 1965 về KHCN&ĐMST đã bị gián đoạn nghiêm trọng trong thời kỳ Cách mạng Văn hóa (1966 - 1976) do Mao Trạch Đông khởi xướng. Điều này không chỉ dẫn đến việc đóng cửa hàng loạt các viện nghiên cứu mà còn dẫn đến sự suy giảm nghiêm trọng về nguồn nhân lực khoa học. Đóng góp của tiến bộ KH&CN vào tăng trưởng kinh tế ở Trung Quốc đã giảm từ 27.8% trong giai đoạn 1952 - 1957 xuống còn 4.1% trong giai đoạn 1965-1976. Như vậy có thể thấy, các chính sách KHCN&ĐMST của Trung Quốc đã phát triển gắn liền với các giai đoạn phát triển của đất nước. Trong giai đoạn tiền công nghiệp hóa, chính sách KHCN&ĐMST tập trung vào phát triển năng lực công nghiệp để phục hồi kinh tế và xây dựng năng lực về công nghệ quốc phòng nhằm hỗ trợ an ninh quốc gia. Để đạt được những mục tiêu chiến lược này, Trung Quốc đã tập trung vào việc chuyển giao công nghệ và kỹ thuật từ Liên Xô và xây dựng nền tảng các tổ chức KH&CN [3].

2.2.2. Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc giai đoạn 1978 – 2012

Theo báo cáo “Sự phát triển của khoa học, công nghệ và chính sách đổi mới vì sự bền vững” năm 2018 của Ủy ban Kinh tế - Xã hội châu Á - Thái Bình Dương Liên hợp quốc [3], chính sách KHCN&ĐMST của Trung Quốc trong giai đoạn này có sự phát triển mạnh mẽ. Quốc gia này đã trải qua những thay đổi quan trọng về cơ cấu khoa học, công nghệ và đổi mới, bao gồm tái cấu trúc các tổ chức, thành lập các đơn vị mới, nâng cao trình độ nghiên cứu, tăng cường vai trò của thị trường và tập trung phát triển năng lực công

nghệ nội địa. Chính sách đổi mới của Trung Quốc mang đặc trưng mô hình từ trên xuống, với trọng tâm là đầu tư có định hướng vào KH&CN. Quá trình điều chỉnh này diễn ra trong bối cảnh tự do hóa nền kinh tế, trong đó KH&CN được xác định là động lực phát triển. Tuyên bố của Đặng Tiểu Bình tại Hội nghị Khoa học Quốc gia năm 1978 rằng “KH&CN là lực lượng sản xuất” đã đặt nền móng cho sự thay đổi này.

- Giai đoạn đặt nền móng cho quá trình chuyển đổi (1978 - 1997):

Trong giai đoạn này, Trung Quốc ban hành nhiều chính sách nhằm xây dựng nền tảng cho hệ thống KHCN&ĐMST. Nhà nước tập trung vào nghiên cứu khoa học cơ bản, thành lập Quỹ Khoa học Tự nhiên Quốc gia, củng cố Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc và xây dựng các phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia. Đồng thời, Trung Quốc lần đầu tiên thành lập 53 khu phát triển công nghiệp công nghệ cao và triển khai các chính sách thúc đẩy cụm đổi mới. Quá trình này thể hiện qua bốn dấu mốc chính:

i) Cải cách hệ thống quản lý KH&CN: Năm 1985, Trung Quốc chuyển từ mô hình kinh tế kế hoạch hóa sang hệ thống định hướng thị trường, trong đó các tổ chức nghiên cứu được khuyến khích đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp và ngành công nghiệp. Trước năm 1985, sự phát triển công nghệ chủ yếu dựa vào nhập khẩu, với mức đóng góp của tiến bộ công nghệ vào tăng trưởng kinh tế chỉ đạt 30%, thấp hơn nhiều so với mức 60% của các nước phát triển. Do đó, chính sách KH&CN trong thập niên 1980 tập trung vào xây dựng năng lực công nghệ nội địa trong các ngành công nghiệp chiến lược như năng lượng, vận tải và sản xuất.

ii) Phát triển nghiên cứu khoa học cơ bản: Năm 1986, Trung Quốc thành lập Quỹ Khoa học Tự nhiên Quốc gia để tài trợ nghiên cứu cơ bản. Tiếp đó, các phòng thí nghiệm nhà nước và Học viện Kỹ thuật Trung Quốc ra đời nhằm thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng. Đặc biệt, chương trình 973¹ (1997) đánh dấu bước tiến trong nghiên cứu

¹ Chương trình phát triển nghiên cứu cơ bản trọng điểm quốc gia được thiết kế nhằm hướng tới giải quyết các vấn đề khoa học cốt lõi và có tính nền tảng, đáp ứng nhu cầu

chiến lược của quốc gia trong dài hạn (Nguồn: <https://www.most.gov.cn/>).

công nghệ cao như giải mã bộ gen người và điện toán lượng tử;

iii) *Hình thành các công viên khoa học và cụm công nghiệp*: Cũng trong năm 1986, Trung Quốc khởi động Chương trình 863² với mục tiêu tăng tốc phát triển KH&CN tiên tiến, rút ngắn khoảng cách với các nước phát triển [4]. Trung Quốc định hình chiến lược phát triển công nghệ cao như một trụ cột để hiện đại hóa kinh tế quốc gia. Một trong những mô hình nổi bật là việc xây dựng các công viên khoa học tại các trung tâm nghiên cứu lớn nhằm thúc đẩy mối liên kết giữa đại học, viện nghiên cứu và doanh nghiệp. Tiêu biểu nhất là Công viên Khoa học Zhongguancun, thành lập 1988 tại Bắc Kinh - được xem là khu công nghệ cao đầu tiên của Trung Quốc và là hạt nhân cho các chính sách đổi mới sau này [5];

iv) *Hỗ trợ phát triển doanh nghiệp công nghệ cao*: Năm 1988, Chương trình Ngọn đuốc³ của Trung Quốc đã tạo ra các ưu đãi tài chính và thuế để thúc đẩy sự hình thành doanh nghiệp công nghệ cao [6]. Đến năm 1998, hơn 16.000 công ty đã hoạt động tại các khu công nghệ cao, bao gồm Lenovo và Huawei. Ngoài ra, viện nghiên cứu cũng thành lập doanh nghiệp để thương mại hóa công nghệ, điển hình là Viện Khoa học Trung Quốc với hơn 900 công ty công nghệ cao.

- Giai đoạn đổi mới theo định hướng thị trường (1998 - 2012):

Trong giai đoạn này, Trung Quốc chuyển đổi chiến lược, lấy doanh nghiệp làm trung tâm đổi mới. Các doanh nghiệp công nghệ cao được yêu cầu thành lập trung tâm công nghệ và đầu tư hơn 5% doanh thu vào R&D [7]. Nhằm hỗ trợ doanh nghiệp vừa và nhỏ (SME), năm 1999, Quỹ đổi mới công nghệ cho doanh nghiệp vừa và nhỏ được thành lập. Trong đó, tính từ năm 1999 đến năm 2013, chính quyền trung ương đã phân bổ tổng cộng 26,826 tỷ nhân dân tệ vào quỹ đổi mới. Theo thống kê, từ năm 2008 đến năm 2012, đầu

tư R&D trung bình của 21182 doanh nghiệp được dự án hỗ trợ chiếm hơn 10,78% nguồn thu hoạt động, cao hơn nhiều so với mức trung bình 5% của các công ty niêm yết trên GEM và 2,5% của các công ty niêm yết trên SME; đến cuối năm 2012, 21182 doanh nghiệp đã có được 41196 giấy phép sáng chế, bao gồm 10357 bằng sáng chế phát minh, 10.908 bản quyền sản phẩm phần mềm và 5.177 đăng ký sản phẩm phần mềm [8].

Chính phủ sử dụng đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI) như một công cụ chuyển giao công nghệ, thông qua chiến lược "*Công nghệ đổi lấy thị trường*", giai thập niên 1990 đến trước khi gia nhập WTO vào năm 2001 Trung Quốc yêu cầu doanh nghiệp nước ngoài hợp tác R&D với doanh nghiệp nội địa khi tiếp cận thị trường Trung Quốc. Ngoài ra, kế hoạch phát triển KH&CN trung và dài hạn (2006-2020) được triển khai nhằm đưa đổi mới KH&CN lên vị trí trung tâm của sự phát triển kinh tế - xã hội, coi công nghệ là lực lượng sản xuất chủ yếu để cải thiện sức mạnh quốc gia về tổng thể và nâng cao địa vị quốc tế của Trung Quốc [9].

Nhìn chung, giai đoạn này chứng kiến sự chuyển đổi mạnh mẽ của Trung Quốc sang nền kinh tế định hướng thị trường, với chính sách KH&CN&ĐMST đóng vai trò quan trọng trong việc liên kết nghiên cứu với công nghiệp, thúc đẩy đổi mới trong doanh nghiệp và phát triển các công nghệ chiến lược.

2.2.3. Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Trung Quốc giai đoạn 2012 đến nay

Trong giai đoạn này, Trung Quốc đẩy mạnh đổi mới và ứng dụng các công nghệ tiên phong, với trọng tâm là sản xuất thông minh, thành phố thông minh, phương tiện thông minh và trí tuệ nhân tạo. Chính phủ đã ban hành nhiều chính sách nhằm hỗ trợ phát triển và phổ biến công

² Chương trình Công nghệ cao quốc gia của Trung Quốc ra đời nhằm thúc đẩy năng lực đổi mới công nghệ nội địa, giảm phụ thuộc vào công nghệ nước ngoài và tăng cường sức mạnh quốc gia trong các lĩnh vực công nghệ chiến lược như công nghệ sinh học, công nghệ thông tin, vật liệu mới, năng lượng, tự động hóa, không gian và hàng hải. Chương trình được khởi xướng năm 1986 bởi các nhà khoa học hàng

đầu với sự phê duyệt của lãnh đạo cấp cao nhằm đáp ứng thách thức từ cuộc cách mạng công nghệ toàn cầu và bảo đảm an ninh quốc gia.

³ Chương trình được đưa ra từ năm 1988 để thúc đẩy thương mại hóa R&D của Trung Quốc, tức là phổ biến các công nghệ mới vào sản xuất và thị trường (Sebastian Heilmann, Lea Shih and Andreas Hofem, 2013).

nghệ, đồng thời duy trì mô hình doanh nghiệp làm trung tâm đổi mới.

Chiến lược phát triển dựa trên đổi mới đã được thể chế hóa, thể hiện qua lời kêu gọi năm 2015 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Trung Quốc và Hội đồng Nhà nước về việc “Tăng cường cải cách hệ thống, cơ chế và đẩy nhanh thực hiện chiến lược phát triển theo định hướng đổi mới” [10]. Trung Quốc hiện tập trung vào khoa học cơ bản, công nghệ cốt lõi và phát triển bền vững để duy trì tăng trưởng kinh tế và giảm thiểu tác động môi trường [11]. Quốc gia này sở hữu hạ tầng mạng tiên tiến, đồng thời thúc đẩy tích hợp dữ liệu lớn, điện toán đám mây và AI, theo tính toán của Seagate và nhóm nghiên cứu công nghệ IDC, đến năm 2025, Trung Quốc sẽ nắm giữ 27,8% dữ liệu của thế giới, so với 17,5% sẽ nằm ở Hoa Kỳ. Dữ liệu của Trung Quốc đang tăng nhanh hơn 3% so với mức trung bình toàn cầu mỗi năm [12].

Chính phủ đã triển khai hàng loạt chính sách nhằm thúc đẩy các công nghệ nền tảng cho nền kinh tế số, bao gồm dữ liệu lớn, điện toán đám mây, IoT, blockchain, AI và mạng 5G. Kế hoạch phát triển AI thể hệ mới đặt mục tiêu đưa Trung Quốc trở thành cường quốc AI vào năm 2030 [13]. Trong đó, các sáng kiến như Quỹ R&D robot thông minh năm 2017 (315 triệu USD) và trợ cấp 56 siêu dự án công nghệ năm 2018 đã hỗ trợ doanh nghiệp tư nhân, điển hình là Huawei, TCL và Alibaba [14]. Chính sách “*Made in China 2025*” tập trung vào sản xuất thông minh, với mục tiêu nâng cao năng lực công nghệ, quản lý chất lượng và phát triển thương hiệu toàn cầu trong 10 lĩnh vực chiến lược, bao gồm hàng không, dược phẩm sinh học và robot [15].

Theo South China Morning Post, dự án Trung tâm Công nghệ AI diện tích 55 ha ở quận Mentougou, Bắc Kinh, với vốn đầu tư 13,8 tỷ NDT (~2,1 tỷ USD), được công bố vào đầu tháng 1/2018, nhằm thúc đẩy mục tiêu trở thành “Cường quốc AI” vào năm 2025 [16]. Dự báo đến năm 2025, thị trường AI Trung Quốc sẽ đạt 400 tỷ NDT [17]. Song song với đó, giáo dục AI được xem là yếu tố cốt lõi trong Kế hoạch hành động đổi mới sáng tạo trí tuệ nhân tạo trong các cơ sở giáo dục đại học, với mục tiêu: Đến năm

2020, các trường cao đẳng và đại học sẽ có những đột phá mới trong lý thuyết cơ bản và nghiên cứu công nghệ then chốt của trí tuệ nhân tạo thể hệ mới, ưu điểm của đào tạo nhân tài và nghiên cứu khoa học sẽ được tăng cường hơn nữa, và công nghệ trí tuệ nhân tạo sẽ được sử dụng rộng rãi. Đến năm 2025, năng lực đổi mới khoa học công nghệ và chất lượng đào tạo nhân tài của các trường cao đẳng, đại học trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo thể hệ mới sẽ được cải thiện đáng kể, đạt được một số kết quả ban đầu có ảnh hưởng quốc tế, một số nghiên cứu lý thuyết, công nghệ đổi mới và trình diễn ứng dụng sẽ đạt đến trình độ hàng đầu thế giới, hỗ trợ hiệu quả cho việc nâng cấp công nghệ, chuyển đổi kinh tế và xây dựng xã hội thông minh của Trung Quốc. Đến năm 2030, các trường cao đẳng và đại học sẽ trở thành lực lượng nòng cốt xây dựng các trung tâm đổi mới trí tuệ nhân tạo lớn của thế giới và là nguồn nhân tài dẫn đầu sự phát triển của thể hệ trí tuệ nhân tạo mới, cung cấp hỗ trợ khoa học công nghệ và phát triển nhân tài để Trung Quốc trở thành một trong những quốc gia đổi mới hàng đầu [18]. Trung Quốc cũng mở rộng hợp tác quốc tế, liên kết với các đại học và tổ chức nghiên cứu nước ngoài để nâng cao năng lực nghiên cứu và quản lý sở hữu trí tuệ [19].

Từ năm 2020, Trung Quốc đã triển khai nhiều chính sách chiến lược nhằm củng cố vai trò là một quốc gia dẫn đầu về khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo. Chính phủ Trung Quốc tập trung vào ba định hướng chính: tăng đầu tư cho R&D, chuyển dịch sang các lĩnh vực công nghệ lõi và xây dựng hệ sinh thái đổi mới lấy doanh nghiệp làm trung tâm. Cụ thể, chỉ tiêu cho R&D của Trung Quốc liên tục tăng trong thập niên qua. Theo dữ liệu của OECD (2023), tổng chi cho R&D đạt 3.34 nghìn tỷ NDT (~490 tỷ USD) năm 2023, chiếm 2,65% GDP, tăng so với mức 2,54% GDP năm 2022. Tăng trưởng đầu tư R&D bình quân giai đoạn 2021–2025 được kỳ vọng đạt 7% mỗi năm, theo định hướng trong Kế hoạch 5 năm lần thứ 14 (China’s 14th Five-Year Plan, 2021). Trong đó, đầu tư vào nghiên cứu cơ bản được ưu tiên, với tốc độ tăng 10.6% năm 2021, chiếm trên 8% tổng đầu tư R&D, thay vì khoảng 5–6% như các giai đoạn trước [20].

Tuy nhiên, sự tăng trưởng nhanh chóng của Trung Quốc đã gây ra tác động tiêu cực đến môi trường và xã hội, bao gồm ô nhiễm và bất bình đẳng tài sản [21, 22]. Để giải quyết vấn đề này, Trung Quốc đẩy mạnh KHCN&ĐMST nhằm hướng tới tăng trưởng bền vững. Quốc gia này dẫn đầu trong phát triển năng lượng tái tạo, với “*Luật Năng lượng tái tạo*” (2005, sửa đổi năm 2009), giúp nâng tỷ lệ năng lượng tái tạo từ 11% (Kế hoạch 5 năm lần thứ 11) lên 15% (Kế hoạch lần thứ 12). Nhờ phát triển công suất quang điện mặt trời, chi phí sản xuất điện mặt trời toàn cầu đã giảm gần 80% từ năm 2008 đến 2015 [23]. Trung Quốc hiện duy trì vị thế dẫn đầu về năng lượng mặt trời, với công suất lắp đặt mới đạt 87,41GW vào năm 2022, tăng 60,3% so với năm trước đó [24].

Trong lĩnh vực nông nghiệp, Trung Quốc thúc đẩy cải cách hệ thống quyền sở hữu tập thể, giúp gia tăng tài sản cộng đồng và nâng cao năng suất. Minh chứng cho thấy, sau khi hoàn thành cải cách và thành lập hợp tác xã cổ phần vào năm 2017, tổng tài sản của Làng Houbaligou đã tăng vọt từ 3,5 tỷ nhân dân tệ lên hơn 8 tỷ nhân dân tệ (khoảng 1,1 tỷ đô la Mỹ). Trên phạm vi cả nước, tỷ lệ cơ giới hóa trong việc cày, trồng và thu hoạch cây trồng đã tăng từ 67,2% vào năm 2017 lên 73% vào năm 2022. Nhờ sự đóng góp ngày càng tăng của máy móc và công nghệ nông nghiệp, Trung Quốc đã đảm bảo thu hoạch được hơn 650 triệu tấn ngũ cốc trong năm thứ 9 liên tiếp vào năm 2023 [25]. Theo báo cáo của Trung tâm thông tin mạng Internet Trung Quốc (CNNIC) công bố năm 2024, tính đến tháng 12 năm 2023, Trung Quốc có 1,09 tỷ cư dân mạng, tăng 24,8 triệu so với tháng 12 năm 2022, đưa tỷ lệ thâm nhập internet lên 77,5% [26] điều này cho thấy hạ tầng kỹ thuật số nông thôn của Trung Quốc đã được nâng cấp mạnh mẽ. Bên cạnh đó, Sách trắng của Trung Quốc công bố năm 2024, cũng cho thấy hệ thống hạ tầng giao thông nông thôn được nâng cấp mạnh mẽ với tổng chiều dài đường nông thôn đạt 4,6 triệu km vào cuối năm

2023, tăng 21,7% so với năm 2013, đủ để bao quanh đường xích đạo 115 lần [27].

Ngoài ra, Trung Quốc mở rộng hợp tác quốc tế trong KHCN&ĐMST thông qua Sáng kiến Vành đai và Con đường⁴ (2015). Quốc gia này đầu tư vào nghiên cứu chung, chuyển giao công nghệ và trao đổi nhân sự, điển hình là Trung tâm Hợp tác Đổi mới tại Bangkok do Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc thành lập năm 2017, nhằm thúc đẩy hợp tác công nghệ cao với ASEAN. Hợp tác học thuật và nghiên cứu chung giữa các trường đại học Trung Quốc và quốc tế cũng gia tăng đáng kể, với số lượng bài báo chung trong lĩnh vực khoa học máy tính tăng 20% giai đoạn 2006 - 2015, còn trong khoa học vật liệu và kỹ thuật, mức tăng trưởng lần lượt đạt 145% và 158% [3].

Bên cạnh việc thúc đẩy nâng cao năng lực đổi mới trong khu vực doanh nghiệp, Trung Quốc đã triển khai nhiều biện pháp nhằm tăng cường mối liên kết giữa giới học thuật và khu vực công nghiệp thông qua các tổ chức trung gian đổi mới (innovation intermediaries) và tập đoàn nghiên cứu nhà nước (state-owned research conglomerates). Một trong những sáng kiến tiêu biểu là việc thành lập Viện Nghiên cứu Công nghệ Công nghiệp Giang Tô (Jiangsu Industrial Technology Research Institute – JITRI), được xem là mô hình trung gian kiểu mới có vai trò gắn kết nhu cầu của doanh nghiệp với nguồn lực tri thức từ các trường đại học và viện nghiên cứu. JITRI hoạt động theo cơ chế linh hoạt, cho phép đồng đầu tư giữa nhà nước và khu vực tư nhân, đồng thời tuyển dụng các nhóm nghiên cứu có định hướng ứng dụng mạnh từ các viện và trường đại học nhằm triển khai các dự án chuyển giao công nghệ theo đơn đặt hàng của doanh nghiệp [28]. Không chỉ giới hạn trong phạm vi địa phương, mô hình này còn lan rộng ra các tỉnh có thế mạnh công nghiệp như Quảng Đông, Chiết Giang và Thượng Hải, nơi các viện nghiên cứu kiểu mới đóng vai trò “cầu nối” chuyển giao công nghệ, tăng tốc thương mại hóa sáng chế và

⁴ “Sáng kiến Vành đai và Con đường” (Belt and Road Initiative – BRI), đôi khi còn gọi là “Một vành đai, một con đường” (One Belt One Road – OBOR), là một chiến lược

phát triển toàn cầu do Chủ tịch Tập Cận Bình khởi xướng nhằm thúc đẩy hợp tác quốc tế qua các tuyến kết nối hạ tầng, tài chính, thương mại, và văn hoá văn minh.

tạo ra các doanh nghiệp khởi nguồn từ đại học (university spin-offs). Việc thiết lập các nền tảng công nghệ dùng chung, kết nối giữa nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, cũng là một chiến lược chủ đạo nhằm giải quyết “điểm nghẽn” trong hệ sinh thái đổi mới quốc gia, vốn từng bị chỉ trích là rời rạc và thiếu tính định hướng thị trường [29]. Những nỗ lực này đã góp phần hình thành hệ sinh thái đổi mới mở, trong đó các chủ thể được khuyến khích hợp tác theo mô hình ba bên, tăng cường tính khả thi trong ứng dụng kết quả nghiên cứu vào sản xuất và kinh doanh.

Sự phát triển KH&CN của Trung Quốc mang tính hệ thống, với tầm nhìn chiến lược dài hạn. Các nhà lãnh đạo Trung Quốc đã xác định KH&CN là động lực quan trọng của tăng trưởng kinh tế, từ đó triển khai nhiều biện pháp thúc đẩy đổi mới, nâng cao năng lực nghiên cứu và phát triển công nghệ tiên phong trên quy mô toàn cầu.

3. Tổng quan chính sách và thực tiễn phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Ấn Độ

3.1. Khái quát chung trong chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Ấn Độ

Đối với Ấn Độ, chính sách KHCN&ĐMST được thiết kế như một động lực trung tâm thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội và con người. Chính sách này không chỉ định hình lại định hướng chiến lược quốc gia về KH&CN, mà còn nhấn mạnh vai trò của đổi mới sáng tạo như một công cụ chủ chốt để giải quyết các thách thức phát triển bền vững. Chính sách của Ấn Độ được xây dựng trên cơ sở một quy trình hoạch định mang tính phân quyền, đa phương và toàn diện, với sự tham gia sâu rộng từ các cơ quan chính phủ trung ương, địa phương, khu vực tư nhân, giới học thuật và cộng đồng dân cư. Mục tiêu bao trùm là thiết lập một hệ sinh thái KH&CN vừa thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, vừa đảm bảo bao trùm xã hội, thông qua việc hỗ trợ đổi mới sáng tạo từ cộng đồng đến doanh nghiệp và viện nghiên cứu.

Chính sách KHCN&ĐMST của Ấn Độ định hướng tăng cường đầu tư công và huy động khu vực tư nhân tham gia vào hoạt động R&D, đặc biệt chú trọng vào nghiên cứu định hướng thị trường và đổi mới vì cộng đồng. Việc khuyến khích hợp tác công - tư và hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới thể hiện rõ cam kết đưa KH&CN trở thành trụ cột phát triển kinh tế dựa trên tri thức. Đồng thời, chính sách được liên kết chặt chẽ với tầm nhìn “Ấn Độ tự cường” (Atmanirbhar Bharat), nhấn mạnh tính tự chủ công nghệ và năng lực đổi mới nội sinh như một yêu cầu chiến lược cho khả năng cạnh tranh dài hạn. Thông qua chính sách, Ấn Độ xác lập vai trò trung tâm của khoa học và đổi mới sáng tạo trong chính sách phát triển quốc gia, với mục tiêu trở thành một trong ba cường quốc khoa học công nghệ hàng đầu thế giới trong thập kỷ tới.

Chính sách KHCN&ĐMST của Ấn Độ hướng tới việc tăng cường hệ sinh thái đổi mới tổng thể, thúc đẩy hoạt động khởi nghiệp dựa trên KH&CN và cải thiện sự tham gia của cấp cơ sở vào hệ sinh thái nghiên cứu và đổi mới. Một cơ cấu thể chế để tích hợp hệ thống tri thức truyền thống và đổi mới cấp cơ sở vào hệ thống giáo dục, nghiên cứu và đổi mới tổng thể. Các công cụ tiên tiến dựa trên Trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy sẽ được sử dụng để quản lý, bảo tồn và duy trì kiến thức di sản. Chính sách KHCN&ĐMST của Ấn Độ sẽ thúc đẩy khả năng tự chủ về công nghệ và nội địa hóa để đạt được tầm nhìn là một “Ấn Độ tự cường”. Cách tiếp cận hai chiều về phát triển công nghệ nội địa cũng như nội địa hóa công nghệ sẽ được áp dụng và tập trung phù hợp với các ưu tiên quốc gia, như tính bền vững, lợi ích xã hội và tài nguyên. Các cam kết quốc tế sẽ được tạo điều kiện thuận lợi để đạt được những bí quyết thiết yếu hướng tới việc xây dựng và phát triển các công nghệ nội địa [30, 31].

3.2. Sự phát triển của chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo ở Ấn Độ

Chính sách KHCN&ĐMST của Ấn Độ cũng có thể được chia ra thành 3 giai đoạn, cụ thể: Giai

đoạn tiền công nghiệp hóa⁵ (1947-1983); giai đoạn công nghiệp hóa⁶ (1983-2013); giai đoạn công nghiệp hóa phát triển⁷ (2013 đến nay). Điểm nhấn trong chính sách KH&CN&ĐMST của giai đoạn này được đánh dấu bằng năm chính sách KH&CN quốc gia được Ấn Độ công bố như Nghị quyết chính sách khoa học năm 1958, chính sách công nghệ các năm 1983, 2003 và các chính sách KH&CN&ĐMST được công bố vào các năm 2013 và 2020 đã định hướng sự phát triển của hệ sinh thái KH&CN&ĐMST của Ấn Độ.

3.2.1. Chính sách KH&CN&ĐMST của Ấn Độ giai đoạn 1947 - 1983

Chính sách KH&CN&ĐMST của Ấn Độ trong giai đoạn này được đánh dấu bởi việc thông qua Chính sách Khoa học đầu tiên vào năm 1958, đặt nền móng cho sự phát triển của nền khoa học và tinh thần khoa học tại quốc gia này. Chính sách này khẳng định vai trò của KH&CN như một công cụ chiến lược trong quá trình chuyển đổi kinh tế - xã hội và xây dựng đất nước. Nghị quyết Chính sách Khoa học cũng nhấn mạnh cam kết của Ấn Độ đối với kỷ nguyên “Khoa học lớn”, đồng thời đặt mục tiêu cung cấp các tiện nghi, dịch vụ văn hóa và vật chất hợp lý cho toàn xã hội thông qua ứng dụng KH&CN hiện đại [32].

Đáng chú ý, chính sách KH&CN&ĐMST trong giai đoạn này chịu ảnh hưởng sâu sắc từ tầm nhìn của Thủ tướng Jawaharlal Nehru. Theo báo cáo *India @75: Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới để phát triển* [14], Nehru đã đóng vai trò then chốt trong việc xây dựng một hệ thống thể chế vững chắc về KH&CN và giáo dục đại học, giúp Ấn Độ giành được sự công nhận trên trường quốc tế. Nhà sử học David Arnold cũng nhận định rằng Nehru là một trong những kiến trúc sư quan trọng của Ấn Độ hiện đại, với cam kết mạnh mẽ đối với khoa học, qua

đó định hình chính sách và thực tiễn khoa học của quốc gia này. Chính sách KH&CN thời kỳ Nehruvian trong giai đoạn đầu của Ấn Độ hậu thuộc địa và hậu độc lập tập trung vào việc xây dựng cơ sở hạ tầng KH&CN, trong đó có mở rộng hệ thống đại học nhằm đào tạo nhân lực chất lượng cao. Các viện công nghệ hàng đầu của Ấn Độ đã được lên kế hoạch từ thời kỳ này.

Từ những năm 1950 đến đầu những năm 1970, chính sách KH&CN cũng chú trọng đến việc phát triển năng lực công nghiệp - kỹ thuật, với sự ra đời của 42 tổ chức trong khu vực tư nhân và 8 tổ chức trong khu vực công vào năm 1970. Những tổ chức này đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối KH&CN với sản xuất công nghiệp, tiếp thu công nghệ nhập khẩu trong các lĩnh vực điện, hóa chất, luyện kim, và phát triển nhà máy chế biến công nghệ cao. Cùng với đó, các cơ quan khoa học định hướng sứ mệnh lớn như Bộ Năng lượng Nguyên tử Ấn Độ, Hội đồng Nghiên cứu KH&CN Ấn Độ, Hội đồng Nghiên cứu Y khoa Ấn Độ, Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Ấn Độ và Tổ chức Nghiên cứu Quốc phòng đã được thành lập và mở rộng mạnh mẽ trong thập niên 1960, góp phần xây dựng nền tảng khoa học quốc gia. Chính sách khoa học năm 1958 không chỉ phản ánh niềm tin vào khoa học mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc hợp pháp hóa tài trợ và mở rộng thể chế KH&CN.

Sau khi thiết lập cơ sở hạ tầng KH&CN cơ bản, các chính sách khoa học đã hướng tới việc đáp ứng kỳ vọng chính trị và mở rộng phạm vi ứng dụng. Trong giai đoạn từ những năm 1970 đến 1980, các cơ quan KH&CN như Bộ Năng lượng Nguyên tử, Hội đồng Nghiên cứu KH&CN, Hội đồng Nghiên cứu Y khoa và Hội đồng Nghiên cứu Nông nghiệp tiếp tục phát triển mạnh mẽ, tạo tiền đề cho việc gia nhập các “Câu

⁵ Thời kỳ phát triển kinh tế - xã hội trước khi một quốc gia hoặc khu vực bước vào quá trình công nghiệp hóa. Trong thời kỳ này, nền kinh tế chủ yếu dựa vào nông nghiệp, thủ công nghiệp, và thương mại quy mô nhỏ, chưa có sự hiện diện rộng rãi của máy móc, công nghệ hiện đại hay nhà máy công nghiệp (Mokyr, J. 1990).

⁶ Thời kỳ các quốc gia thực hiện chuyển đổi nền kinh tế từ dựa vào nông nghiệp, thủ công nghiệp sang dựa vào sản

xuất công nghiệp quy mô lớn, sử dụng máy móc và công nghệ hiện đại.

⁷ Thời kỳ các quốc gia đã vượt qua quá trình khởi đầu công nghiệp hóa (thường dựa trên khai thác tài nguyên, sản xuất gia công đơn giản), và bước vào giai đoạn phát triển chiều sâu về công nghệ, năng suất và cơ cấu ngành. Ở thời kỳ này, công nghiệp không chỉ mở rộng về quy mô mà còn nâng cao về chất lượng, hàm lượng tri thức và năng lực cạnh tranh.

lạc bộ khoa học” hàng đầu thế giới. Năm 1975, Tổ chức Nghiên cứu Vũ trụ Ấn Độ (ISRO) hợp tác với Liên Xô để phóng vệ tinh đầu tiên của Ấn Độ – Aryabhata. Đến năm 1980, ISRO đã tự chủ trong công nghệ phóng vệ tinh với thành công của Rohini. Trong lĩnh vực năng lượng hạt nhân, Ấn Độ đã thực hiện vụ nổ hạt nhân đầu tiên “Phật Cười” vào năm 1974. Ngân sách nghiên cứu quốc phòng và hạt nhân giai đoạn 1970–1980 tăng hơn bốn lần, tạo tiền đề cho vụ thử hạt nhân thứ hai Pokhran II vào năm 1998.

Chính sách KH&CN của Ấn Độ cũng thúc đẩy mạnh mẽ ngành công nghệ điện tử và máy tính. Đầu những năm 1970, Ủy ban Điện tử và Cục Điện tử được thành lập để mở rộng ngành công nghiệp điện tử quốc gia. Các tổ chức này có mối liên hệ mật thiết với Viện Nghiên cứu Cơ bản Tata và Bộ Năng lượng Nguyên tử, dẫn đến sự ra đời của Trung tâm Kỹ thuật Máy tính và Phát triển Phần mềm Quốc gia [14].

Trong lĩnh vực nông nghiệp, Ấn Độ đạt được thành tựu quan trọng với *Cách mạng Xanh*, giúp quốc gia này tự chủ về lương thực sau thời gian dài phụ thuộc vào nhập khẩu ngũ cốc từ Hoa Kỳ và các nước khác. *Cách mạng Trắng* cũng mang lại bước tiến lớn trong phát triển ngành công nghiệp sữa, thông qua ba chiến lược Chiến dịch Lũ lụt I, II và III từ năm 1970 đến 1996. Đạo luật Sáng chế Ấn Độ năm 1970, với quy định bảo vệ bằng sáng chế trong bảy năm, đã thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp dược phẩm trong nước. Các phòng thí nghiệm thuộc Hội đồng Nghiên cứu KH&CN Ấn Độ (CSIR) đã thành công trong việc phát triển quy trình sản xuất thuốc, giúp ngành dược phẩm Ấn Độ vươn lên mạnh mẽ trên thị trường quốc tế. Đồng thời, công nghệ thực phẩm cũng có những bước tiến đáng kể, với sự phát triển của các sản phẩm thực phẩm thay thế hàng ngoại nhập, như thực phẩm dành cho trẻ em do CSIR phát triển vào giữa những năm 1950 đã thay thế 90% sản phẩm Glaxo tại Ấn Độ vào những năm 1960. Ngành công nghiệp sữa hợp tác cũng được củng cố với sự hình thành của thương hiệu Amul tại bang Gujarat.

Trong lĩnh vực cơ khí, Viện Nghiên cứu Kỹ thuật Cơ khí Trung tâm Durgapur đã thiết kế và

phát triển máy kéo nội địa nhằm đáp ứng nhu cầu gia tăng của Cách mạng Xanh trong thập niên 1960 [14]. Nhìn chung, những chính sách KH&CN&ĐMST của Ấn Độ từ năm 1958 đến 1980 không chỉ tạo ra nền tảng hạ tầng vững chắc cho KH&CN mà còn thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của các ngành công nghiệp chiến lược, đưa Ấn Độ trở thành một quốc gia có năng lực KH&CN đáng kể trên thế giới.

3.2.3. Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Ấn Độ giai đoạn 1983 - 2013

Trong giai đoạn này, Ấn Độ đã thiết lập nền tảng KH&CN tiên tiến trong các lĩnh vực vũ trụ, nghiên cứu công nghiệp, năng lượng hạt nhân, quốc phòng, công nghệ sinh học, nông nghiệp và y tế. Chính sách Công nghệ năm 1983 được triển khai nhằm thúc đẩy năng lực công nghệ nội địa và tự lực phát triển, dẫn đến việc thành lập Quỹ Phát triển Công nghệ và Hội đồng Đánh giá và Dự báo Thông tin, Công nghệ. Những chính sách này dựa trên nền tảng giáo dục đại chúng và sự phát triển khoa học tại các trường đại học, tạo điều kiện cho sự tiến bộ công nghệ. Quá trình tự do hóa kinh tế và toàn cầu hóa tiếp tục đặt ra những thách thức và cơ hội mới đối với KH&CN.

Từ năm 2000, Ấn Độ định hướng chuyển đổi tri thức thành giá trị kinh tế, giải quyết các nhu cầu xã hội và tích hợp KH&CN với đổi mới sáng tạo. Chính sách KH&CN năm 2003 tập trung tăng cường đầu tư cho R&D, thúc đẩy đổi mới trong các lĩnh vực có tác động lớn đến kinh tế - xã hội. Kết quả là các thể chế nghiên cứu khoa học được củng cố, tiêu biểu là việc thành lập Ban Nghiên cứu Khoa học và Kỹ thuật thuộc Bộ KH&CN nhằm nâng cao năng lực nghiên cứu quốc gia. Sau chính sách này, đầu tư cho R&D tăng mạnh, số lượng công bố khoa học tăng đáng kể, cùng với sự phát triển về năng lực thể chế và nguồn nhân lực [30].

Chính sách Công nghệ năm 1983 nhấn mạnh vai trò của đánh giá công nghệ và tăng cường nền tảng công nghệ nội địa. Chính sách Máy tính và Chính sách Điện tử năm 1984, cùng với việc thành lập Trung tâm Viễn thông Phát triển, đã mở đường cho cuộc cách mạng viễn thông của Ấn Độ, giúp mở rộng mạng lưới từ 2 triệu lên 20

triệu đường dây điện thoại trong ngắn hạn. Năm 1988, Trung tâm Phát triển Máy tính Tiên tiến được thành lập, đặt nền móng cho siêu máy tính PARAM đầu tiên của Ấn Độ với hiệu suất 1 GF. Đồng thời, ngành phần mềm Ấn Độ khởi nguồn từ Trung tâm Kỹ thuật Máy tính và Phát triển Phần mềm Quốc gia, được thành lập năm 1974 tại Viện Nghiên cứu Cơ bản Tata và đổi tên thành Trung tâm Công nghệ Phần mềm Quốc gia năm 1985. Những nỗ lực này dẫn đến hệ thống email đầu tiên tại Ấn Độ vào đầu thập niên 1980 và nguyên mẫu của Hệ thống đặt chỗ hành khách đường sắt đa thành phố. Ấn Độ cũng đối mặt với lệnh cấm vận công nghệ từ Hoa Kỳ trong các lĩnh vực siêu máy tính, công nghệ vũ trụ và công nghệ cao. Đáp lại, quốc gia này đã phát triển các công nghệ nội địa tiên tiến trong những lĩnh vực này [14].

Lĩnh vực công nghệ sinh học cũng nhận được sự đầu tư mạnh mẽ từ giữa thập niên 1980 với việc thành lập Cục Công nghệ Sinh học, được cấp ngân sách hàng năm 180 triệu Rupee. Trung tâm Sinh học Tế bào và Phân tử ra đời năm 1982, tiên phong trong kỹ thuật in dấu vân tay DNA, tiếp theo là Trung tâm Phòng thí nghiệm Chẩn đoán và Lấy dấu vân tay DNA tại Hyderabad. Dưới thời Rajiv Gandhi, các chương trình công nghệ hướng đến giải quyết các thách thức xã hội được triển khai, bao gồm tiêm chủng, cải thiện nguồn nước, xóa mù chữ và phát triển viễn thông. Ngân sách Cục Công nghệ Sinh học tăng gần 10 lần, từ 180 triệu Rupee (1986) lên 1.863 triệu Rupee (2001), với sự mở rộng đáng kể về hệ thống phòng thí nghiệm và đào tạo nhân lực chất lượng cao. Trong những năm 1990, mạng lưới phòng thí nghiệm công nghệ sinh học được củng cố trong các tổ chức như Hội đồng Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp, Hội đồng Nghiên cứu Y khoa và Hội đồng Nghiên cứu Nông nghiệp. Năng lực R&D và đổi mới trong lĩnh vực này cũng tăng mạnh, với số lượng bằng sáng chế công nghệ sinh học tăng từ 172 (1995) lên 395 (2002). Đến năm 2000, Ấn Độ thu hút sự chú ý toàn cầu khi phát triển vắc-xin viêm gan B nội địa với chi phí chỉ 0,5 USD mỗi liều, thấp hơn đáng kể so với vắc-xin nhập khẩu (16 USD mỗi liều) [14].

Ngành dược phẩm của Ấn Độ cũng ghi nhận những bước phát triển quan trọng sau Đạo luật Bằng sáng chế 1970, cho phép các công ty nội địa thực hiện kỹ thuật đảo ngược đối với các bằng sáng chế hết hạn và sản xuất thuốc gốc. Đến năm 1995, 13 công ty dược phẩm Ấn Độ nằm trong top 20 công ty hàng đầu, kiểm soát 85% thị trường nội địa. Các nghiên cứu của Langow (1998) và Lalitha (2002) cho thấy năng lực công nghệ của các công ty dược phẩm Ấn Độ tăng trưởng ổn định từ 1978 đến 2000, với thời gian sản xuất thuốc generic giảm đáng kể, từ 10 năm (Cefuroxime) xuống còn 3 năm (Ciprofloxacin). Ấn Độ cũng nổi bật với mô hình đổi mới tiết kiệm, giúp giảm đáng kể giá thuốc điều trị bệnh vẩy nến, cholesterol và AIDS. Báo cáo của Jayaraman (2005) cho thấy doanh thu của 20 công ty dược phẩm hàng đầu tăng 134% trong giai đoạn 2003-2005. Theo Arvind Sahay, từ năm 1969 đến 2020, thị phần dược phẩm Ấn Độ tăng từ 5% lên 85% trong nước, đồng thời chiếm hơn 20% giá trị thị trường thuốc generic toàn cầu [14].

Từ những năm 1990, ngành công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT) Ấn Độ phát triển mạnh, với hơn 50 khu công nghệ phần mềm được thành lập để hưởng lợi từ các chính sách ưu đãi thuế. Dù đối mặt với thách thức về tỷ lệ mù chữ cao và đói nghèo, chính phủ vẫn chú trọng phát triển CNTT-TT theo hướng cân bằng công bằng xã hội. Đến năm 2014, Ấn Độ có hơn 950 triệu thuê bao di động và 200 triệu người dùng Internet. Quốc gia này trở thành điểm đến hàng đầu về đầu tư R&D, thu hút hơn 1.000 công ty đa quốc gia như IBM, Intel, Microsoft, General Electric thành lập trung tâm nghiên cứu. Giai đoạn 2000-2013, các trung tâm R&D tại Ấn Độ tăng trưởng 13,8%/năm, tạo việc làm cho 244.000 chuyên gia vào năm 2014. Lĩnh vực CNTT-TT đóng góp khoảng 7% GDP, với doanh thu đạt 110 tỷ USD năm 2014 [14].

Ngành hàng không vũ trụ là lĩnh vực KH&CN đã đưa Ấn Độ lên bản đồ thế giới. Các phòng thí nghiệm thuộc Hội đồng Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Ấn Độ tham gia vào các dự án quốc phòng chiến lược, bao gồm phát triển máy bay chiến đấu hạng nhẹ Tejas. Ấn Độ

đạt được năng lực công nghệ cao trong phóng vệ tinh thương mại và thực hiện thành công các sứ mệnh không gian lên Mặt Trăng, Sao Hỏa. Bắt đầu từ thập niên 1990, quốc gia này phát triển phương tiện phóng vệ tinh tầm trung, thực hiện hơn 50 lần phóng vào năm 2012. Công nghệ phóng vệ tinh địa tĩnh cũng được phát triển, giúp Ấn Độ trở thành cường quốc vũ trụ. Trong giai đoạn 2000-2010, các chương trình không gian của Ấn Độ đạt nhiều thành tựu đáng kể, khẳng định vị thế quốc tế trong lĩnh vực KH&CN.

3.2.3. Chính sách khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo của Ấn Độ giai đoạn 2013 đến nay

Giai đoạn 2013-2020 được tuyên bố là “*Thập kỷ đổi mới*” của Ấn Độ, với trọng tâm xây dựng Hệ sinh thái Đổi mới Quốc gia thế kỷ 21, thúc đẩy thể chế và tư duy ĐMST nhằm phục vụ sự phát triển quốc gia. Chính sách KHCN&ĐMST năm 2013 đánh dấu bước ngoặt quan trọng với mục tiêu đưa Ấn Độ trở thành một trong năm cường quốc khoa học hàng đầu thế giới. Chính sách này nhấn mạnh việc thúc đẩy hệ sinh thái đổi mới do KH&CN dẫn dắt, khuyến khích khu vực tư nhân tham gia vào nghiên cứu và triển khai, đồng thời gắn kết KHCN&ĐMST với các ưu tiên kinh tế - xã hội [31].

Trong Kế hoạch 5 năm lần thứ 12 (2012-2017), Ấn Độ tập trung phát triển cơ sở hạ tầng R&D, thúc đẩy quan hệ hợp tác công nghệ quốc tế và đầu tư mạnh mẽ vào các dự án khoa học quy mô lớn (Mega Sciences). Năm 2014, Hiệp hội Đại hội Khoa học Ấn Độ (ISCA) được thành lập, với sự tham gia của chính phủ, ngành công nghiệp, phòng thí nghiệm quốc gia, trường đại học và tổ chức nghiên cứu nhằm thúc đẩy hợp tác trong KH&CN. Tại Đại hội này, Thủ tướng Narendra Damodardas Modi nhấn mạnh vai trò của KHCN&ĐMST trong việc phục vụ các nhóm yếu thế, khẳng định khoa học, công nghệ và đổi mới phải tiếp cận được “những người nghèo nhất, vùng sâu vùng xa và những người dễ bị tổn thương nhất” [14].

Giai đoạn 2016-2017, Ấn Độ xác định các chương trình và sứ mệnh quốc gia trọng điểm như là các định hướng ưu tiên chiến lược, đòi hỏi sự phối hợp liên ngành chặt chẽ giữa KH&CN, nghiên cứu và phát triển, công nghệ ứng dụng,

tài chính và phát triển nguồn nhân lực.. Thành công trong việc xây dựng hệ sinh thái KHCN&ĐMST trước đây không loại trừ nhu cầu thay đổi chính sách để đối phó với các thách thức mới, đặc biệt là sau đại dịch COVID-19. Chính sách KHCN&ĐMST 2020 được thiết kế với định hướng chiến lược, phù hợp với Mục tiêu Phát triển Bền vững của Liên Hợp Quốc (UN-SDG), cân bằng giữa các dự án ngắn hạn theo chế độ sứ mệnh và các dự án dài hạn. Chính sách này nhấn mạnh tăng cường tài trợ công và thu hút đầu tư tư nhân vào R&D, nâng cao năng lực nghiên cứu, cải thiện quản trị sáng kiến KHCN&ĐMST, đẩy mạnh hợp tác quốc tế, đồng thời phát triển công nghệ nội địa trong các lĩnh vực cốt lõi như y tế, nông nghiệp, năng lượng và môi trường [30]. Ngoài ra, việc nâng cao năng lực công nghệ cũng được coi là nền tảng để Ấn Độ đảm bảo tính tự chủ khoa học và khả năng ứng phó với các tình huống khẩn cấp.

Chính sách KHCN&ĐMST 2020 còn hướng đến việc thúc đẩy hệ sinh thái đổi mới, khởi nghiệp dựa trên KH&CN và tăng cường sự tham gia của cấp cơ sở. Một cơ chế thể chế đã được xây dựng để tích hợp hệ thống tri thức truyền thống và đổi mới cấp cơ sở vào giáo dục, nghiên cứu và đổi mới, thông qua hợp tác giữa các nhà khoa học và nhà đổi mới cấp cơ sở. Các sáng kiến hỗ trợ quyền sở hữu trí tuệ, đăng ký sáng chế cũng được đẩy mạnh với sự hỗ trợ từ các Viện Giáo dục Đại học. Công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo và học máy đã được áp dụng để quản lý, bảo tồn và phát triển tri thức di sản. Đồng thời, chính sách này thúc đẩy công bằng và hòa nhập trong hệ sinh thái KHCN&ĐMST thông qua một điều lệ quốc gia nhằm loại bỏ phân biệt đối xử và bất bình đẳng, tạo cơ hội bình đẳng cho phụ nữ, nhóm yếu thế, cộng đồng thiệt thòi và các khu vực nông thôn.

Ngoài ra, chính sách còn tập trung vào truyền thông khoa học và sự tham gia của công chúng thông qua xây dựng năng lực, nền tảng sáng tạo, nghiên cứu liên ngành và các sáng kiến tiếp cận cộng đồng. Những mô hình phù hợp với bối cảnh văn hóa - địa phương đã được phát triển để nâng cao giáo dục khoa học. Các phương tiện truyền thông như truyền hình, đài phát thanh cộng đồng

và truyền tranh sẽ được tận dụng để phổ biến khoa học. Sự tham gia của các tổ chức phi chính phủ và nhóm xã hội dân sự trong các chương trình khoa học cộng đồng cũng được khuyến khích, cùng với việc thành lập Trung tâm Truyền thông Khoa học nhằm kết nối các nhà khoa học với truyền thông và công chúng [30].

Tóm lại, Chính sách KH&CN&ĐMST 2020 của Ấn Độ đặt nền tảng cho một chiến lược quốc tế năng động và dựa trên bằng chứng thực tiễn, thông qua cơ chế quản trị phi tập trung kết hợp cách tiếp cận từ trên xuống và từ dưới lên. Hệ thống này sẽ bao gồm quản lý hành chính - tài chính, quản trị nghiên cứu, khung dữ liệu và quy định, đồng thời tăng cường tính liên kết hệ thống. Các cơ chế ở cấp cao nhất sẽ được thiết lập để giám sát toàn bộ hệ sinh thái KH&CN&ĐMST theo hướng liên ngành, liên bộ, liên bang. Một khung khổ hợp tác nghiên cứu và đổi mới mạnh mẽ cũng sẽ được phát triển, nhằm tối ưu hóa liên kết giữa các bên liên quan trên phạm vi quốc gia và toàn cầu, thúc đẩy hợp tác đa ngành, liên tổ chức và liên bộ.

4. Bài học kinh nghiệm rút ra đối với Việt Nam trong phát triển khoa học và công nghệ, đổi mới sáng tạo

4.1. Những nội dung quan trọng đúc rút từ mối liên kết giữa khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo và chính sách kinh tế của Trung Quốc và Ấn Độ

4.1.1. Tầm nhìn quốc gia và chính sách đồng bộ, phù hợp

Trung Quốc và Ấn Độ xác định KH&CN&ĐMST là những trụ cột quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội. Trong đó, Trung Quốc theo đuổi mô hình “Nhà nước định hướng”, tích hợp chặt chẽ KH&CN với các chiến lược kinh tế thông qua các chương trình quốc gia như “Made in China 2025” và “Chiến lược Đổi mới sáng tạo Quốc gia”. Chính phủ Trung Quốc đóng vai trò trung tâm trong việc điều phối, hỗ trợ tài chính và tạo môi trường pháp lý thuận lợi nhằm thúc đẩy đổi mới trong cả khu vực công và tư.

Trong khi đó, Ấn Độ tập trung phát triển hệ sinh thái KH&CN dựa trên tri thức nội địa kết hợp với hợp tác quốc tế, với các sáng kiến “*Make in India*”, “*Startup India*” nhằm thúc đẩy phát triển công nghiệp và khởi nghiệp đổi mới sáng tạo. Chính phủ Ấn Độ hướng đến mô hình tự cường, trong đó KH&CN không chỉ phục vụ mục tiêu tăng trưởng kinh tế mà còn giải quyết các vấn đề xã hội.

Cả hai quốc gia đều triển khai chính sách KH&CN đa chiều, kết hợp chặt chẽ với các chính sách công nghiệp, giáo dục và tài chính để đảm bảo sự phát triển đồng bộ của hệ thống KH&CN, tạo điều kiện thuận lợi để thu hẹp khoảng cách công nghệ với các quốc gia phát triển.

4.1.2. Chính sách huy động nguồn lực

Nhằm đẩy mạnh KH&CN&ĐMST, Trung Quốc và Ấn Độ đều chú trọng huy động nguồn lực tài chính, nhân lực và cơ sở hạ tầng. Trung Quốc tập trung vào đầu tư công quy mô lớn, ưu tiên tài trợ cho nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng và đổi mới công nghệ. Các quỹ nghiên cứu chiến lược và chính sách thuế ưu đãi được sử dụng để khuyến khích doanh nghiệp tham gia vào hoạt động R&D.

Ngược lại, Ấn Độ tận dụng tối đa nguồn vốn từ khu vực tư nhân thông qua mô hình hợp tác công - tư (PPP), đồng thời đầu tư mạnh vào giáo dục đại học và đào tạo nhân lực chất lượng cao để đáp ứng nhu cầu đổi mới. Chính phủ Ấn Độ cũng thực hiện các chính sách thu hút nhân tài từ nước ngoài, đặc biệt là các nhà khoa học và chuyên gia công nghệ cao có nguồn gốc Ấn Độ.

Một trong những điểm chung của hai quốc gia là sự đầu tư có chiến lược vào các trường đại học đẳng cấp quốc tế, giúp phát triển nguồn nhân lực trình độ cao, đóng vai trò nòng cốt trong hệ sinh thái ĐMST.

4.1.3. Cải cách tổ chức khoa học và công nghệ

Trung Quốc và Ấn Độ đều thực hiện những cải cách sâu rộng trong hệ thống R&D thuộc chính phủ nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động và gia tăng tính ứng dụng của nghiên cứu khoa học.

Trung Quốc tiến hành tái cấu trúc các viện nghiên cứu, chuyển đổi các tổ chức này thành các thực thể có khả năng thương mại hóa sản

phẩm nghiên cứu. Chính phủ khuyến khích sự kết nối giữa viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp, tạo điều kiện để các sáng kiến công nghệ nhanh chóng được ứng dụng vào sản xuất.

Ấn Độ cũng thực hiện cải tổ theo hướng thúc đẩy hợp tác giữa khu vực công và tư, giảm sự phụ thuộc vào ngân sách nhà nước thông qua việc gia tăng tài trợ từ khu vực tư nhân. Đồng thời, các chính sách khuyến khích liên kết giữa tổ chức R&D và doanh nghiệp được triển khai để thúc đẩy đổi mới và chuyển giao công nghệ hiệu quả hơn.

4.1.4. Xây dựng hệ sinh thái đổi mới sáng tạo

Nhằm hỗ trợ và thúc đẩy ĐMST, Trung Quốc và Ấn Độ đã xây dựng các công viên KH&CN, vườn ươm doanh nghiệp và cụm công nghiệp đổi mới sáng tạo.

Trung Quốc phát triển các công viên KH&CN cấp quốc gia với sự hỗ trợ mạnh mẽ từ chính quyền trung ương và địa phương, tạo ra các trung tâm nghiên cứu và khởi nghiệp công nghệ cao, đóng vai trò động lực cho sự phát triển bền vững. Các công viên KH&CN giúp tăng năng suất thông qua việc tích hợp hoạt động R&D của các viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp. Cơ chế này đẩy nhanh quá trình thương mại hóa kết quả nghiên cứu và hình thành hệ sinh thái đổi mới lấy doanh nghiệp làm trung tâm [33].

Ấn Độ tập trung vào phát triển hệ sinh thái khởi nghiệp bằng cách cung cấp các chính sách ưu đãi thuế, hỗ trợ tài chính và pháp lý cho các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo. Hệ thống vườn ươm doanh nghiệp và trung tâm ĐMST tại các trường đại học đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra môi trường thuận lợi để các doanh nghiệp khởi nghiệp công nghệ phát triển.

Bên cạnh đó, Trung Quốc còn triển khai các chương trình thương mại hóa công nghệ, như Chương trình Bó đuốc, giúp kết nối giữa nghiên cứu khoa học và ngành công nghiệp, đảm bảo kết quả nghiên cứu có thể nhanh chóng được đưa vào sản xuất và thị trường.

4.1.5. Tổ chức và quản lý R&D và công nghệ

Trung Quốc và Ấn Độ đầu tư mạnh vào các công nghệ mũi nhọn, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo (AI), công nghệ nano và năng lượng tái tạo.

Trung Quốc triển khai các chiến lược phát triển công nghệ thông qua chương trình “*Made in China 2025*”, đặt trọng tâm vào sản xuất thông minh, phát triển thành phố thông minh và ứng dụng AI trong các lĩnh vực kinh tế - xã hội. Chính phủ Trung Quốc hỗ trợ tài chính mạnh mẽ cho các doanh nghiệp công nghệ cao, đồng thời thu hút đầu tư từ các tập đoàn công nghệ đa quốc gia.

Ấn Độ đặt mục tiêu trở thành trung tâm công nghệ toàn cầu với các chính sách phát triển ngành CNTT, công nghệ sinh học và hàng không vũ trụ. Hợp tác quốc tế trong nghiên cứu KH&CN được thúc đẩy mạnh mẽ, với các chương trình hợp tác giữa doanh nghiệp và trường đại học hàng đầu trên thế giới.

Cả Trung Quốc và Ấn Độ đều xây dựng và hoàn thiện hệ thống chính sách liên quan đến sở hữu trí tuệ (IP), tiêu chuẩn hóa công nghệ và quản lý rủi ro trong nghiên cứu khoa học và đổi mới sáng tạo, nhằm đảm bảo phát triển bền vững và cạnh tranh quốc gia trong kỷ nguyên công nghệ. Trung Quốc ban hành hàng loạt chính sách để tăng cường bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ, bao gồm Luật Sở hữu trí tuệ sửa đổi năm 2021 (Patent Law Amendment 2021), nâng cao mức phạt đối với hành vi xâm phạm bản quyền và cải thiện cơ chế xét xử. Đồng thời, nước này thúc đẩy tiêu chuẩn hóa công nghệ trong các lĩnh vực mũi nhọn như AI và 5G thông qua các văn bản như National Standardization Development Outline (2021–2035). Trung Quốc cũng thiết lập hệ thống đánh giá và kiểm soát rủi ro công nghệ, đặc biệt đối với nghiên cứu sinh học, dữ liệu lớn và AI, nhằm ngăn chặn rủi ro đạo đức và an ninh quốc gia. Ấn Độ cũng không ngừng cải cách khung pháp lý liên quan đến IP thông qua Chính sách Sở hữu trí tuệ quốc gia (National IPR Policy 2016) và các chương trình nâng cao năng lực thực thi (IPR Awareness Program). Quốc gia này thúc đẩy tiêu chuẩn kỹ thuật trong lĩnh vực điện tử, công nghệ sinh học và viễn thông thông qua các tổ chức như Bureau of Indian Standards (BIS). Để đảm bảo an toàn trong nghiên cứu, Ấn Độ ban hành các hướng dẫn đạo đức nghiên cứu và Chính sách An ninh mạng quốc gia (National Cyber Security Policy) nhằm kiểm soát rủi ro công nghệ trong không gian số và dữ liệu cá nhân.

Tóm lại, cả Trung Quốc và Ấn Độ đã xây dựng một hệ thống chính sách KH&CN&ĐMST gắn liền với chiến lược phát triển kinh tế quốc gia, góp phần thúc đẩy tăng trưởng nhanh chóng và nâng cao vị thế trên trường quốc tế. Việc cải cách tổ chức KH&CN, huy động nguồn lực một cách hiệu quả, xây dựng hệ sinh thái ĐMST và tăng cường quản lý R&D là những yếu tố quan trọng giúp hai quốc gia này trở thành những cường quốc công nghệ.

4.2. Những bài học dành cho Việt Nam trong phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo

Trong bối cảnh toàn cầu đang chuyển mạnh sang nền kinh tế tri thức và công nghệ số, Việt Nam đang đứng trước những cơ hội quan trọng để phát triển hệ thống KH&CN&ĐMST theo hướng hiện đại, hội nhập quốc tế và bền vững:

Thứ nhất, quá trình chuyển đổi số quốc gia và chính sách đổi mới mô hình tăng trưởng dựa trên tri thức đã được xác lập rõ nét. Văn kiện Đại hội XIII của Đảng Cộng sản Việt Nam nhấn mạnh “khoa học - công nghệ và đổi mới sáng tạo là động lực chính cho phát triển đất nước” (Ban Chấp hành Trung ương Đảng, 2021). Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021–2025 cũng xác định mục tiêu nâng tỷ lệ đầu tư cho R&D lên từ 1,2% - 1,5% GDP vào năm 2025 - một bước tiến quan trọng hướng đến tăng trưởng dựa vào đổi mới sáng tạo.

Thứ hai, Việt Nam đã tích cực hội nhập vào hệ sinh thái đổi mới toàn cầu thông qua các hiệp định thương mại thế hệ mới như CPTPP và EVFTA, thúc đẩy yêu cầu về nâng cao năng lực đổi mới, bảo hộ sở hữu trí tuệ và tiêu chuẩn công nghệ. Đồng thời, Việt Nam đang thu hút nhiều tập đoàn công nghệ lớn như Samsung, Intel, Google mở rộng trung tâm R&D tại Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh, tạo ra hiệu ứng lan tỏa cho hệ sinh thái công nghệ trong nước.

Thứ ba, theo Báo cáo chỉ số đổi mới toàn cầu (GII) năm 2023 của WIPO, Việt Nam xếp hạng 46/132 quốc gia, tiếp tục duy trì vị trí trong nhóm dẫn đầu thu nhập trung bình thấp về đổi mới sáng tạo. Việt Nam đặc biệt có thế mạnh về đầu ra tri thức, tăng trưởng năng suất và năng lực học hỏi

công nghệ từ bên ngoài thông qua liên kết FDI – những yếu tố cốt lõi giúp hình thành hệ thống ĐMST bền vững và thích ứng nhanh với thay đổi công nghệ toàn cầu.

Cuối cùng, nguồn nhân lực KH&CN đang được chú trọng phát triển thông qua các chương trình chuyển đổi giáo dục đại học theo hướng STEM, AI và công nghệ số. Chính phủ cũng đã ban hành Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo đến năm 2030 (Quyết định số 569/QĐ-TTg, 2022), nhấn mạnh phát triển trung tâm đổi mới sáng tạo, mạng lưới chuyên gia toàn cầu và doanh nghiệp công nghệ cao là mũi nhọn.

Do vậy, từ kinh nghiệm của Trung Quốc và Ấn Độ, chúng ta thấy rằng, đây là hai quốc gia điển hình trong việc thiết lập hệ sinh thái KH&CN&ĐMST gắn liền với chiến lược phát triển quốc gia. Đáng chú ý, nhiều biện pháp chính sách mà hai quốc gia này triển khai vẫn còn tương đối mới mẻ tại Việt Nam, đồng thời tiềm ẩn khả năng mang lại chuyển biến đột phá cho Việt Nam nếu được áp dụng trong điều kiện phù hợp.

Thứ nhất, Trung Quốc và Ấn Độ đều chú trọng xây dựng chiến lược KH&CN dài hạn gắn kết hữu cơ với chính sách kinh tế - xã hội. Cụ thể, Trung Quốc tích hợp nội dung phát triển KH&CN trong các Kế hoạch 5 năm và xác lập các lĩnh vực công nghệ chiến lược trong các chương trình như “Made in China 2025”, trong khi Ấn Độ triển khai “Thập kỷ đổi mới 2010 - 2020” với mục tiêu thúc đẩy phát triển bền vững thông qua KH&CN. Việt Nam tuy đã có Chiến lược phát triển KH&CN song mức độ liên kết với các chính sách ngành và điều phối thực thi còn hạn chế. Việc thiết lập một cơ chế phối hợp liên ngành nhằm tích hợp chính sách KH&CN với chiến lược phát triển công nghiệp, chuyển đổi số và tăng trưởng xanh là cần thiết, qua đó tăng cường tính hiệu quả và khả năng lan tỏa của hệ thống chính sách.

Thứ hai, kinh nghiệm quốc tế cho thấy khu vực doanh nghiệp đóng vai trò trung tâm trong hoạt động R&D. Tại Trung Quốc, khu vực doanh nghiệp đóng góp hơn 75% tổng đầu tư R&D; các mô hình liên kết ba nhà (Doanh nghiệp - Viện

nghiên cứu - Trường đại học) được thúc đẩy mạnh mẽ nhằm thương mại hóa kết quả nghiên cứu. Trong khi đó, tại Việt Nam, khu vực doanh nghiệp đầu tư vào R&D vẫn còn thấp và mối liên kết với khu vực học thuật còn yếu. Theo Báo cáo Hệ sinh thái Đổi mới sáng tạo Mới Việt Nam 2023, Việt Nam xếp hạng 66 toàn cầu về mức đầu tư R&D, giảm 7 bậc so với năm ngoái, xếp hạng thấp hơn cả năm 2021 [34]. Con số được ghi nhận về mức đầu tư R&D so với GDP của Việt Nam là 0,4%, thấp hơn mức trung bình của khu vực Đông Nam Á. Điều này đòi hỏi Việt Nam cần hoàn thiện khung khuyến khích tài khóa cho doanh nghiệp đầu tư R&D, bao gồm các ưu đãi thuế, cơ chế quỹ đồng tài trợ và hợp tác công tư trong đổi mới công nghệ.

Thứ ba, một bài học có ý nghĩa chiến lược là việc chuyển đổi mô hình đại học theo hướng nghiên cứu, tích hợp với đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp. Điều này đã được Trung Quốc và Ấn Độ đẩy mạnh nhằm phát triển hệ sinh thái tích hợp giữa đào tạo, nghiên cứu và doanh nghiệp. Ngược lại, hệ thống đại học tại Việt Nam vẫn tập trung chủ yếu vào giảng dạy, hạn chế về nguồn lực đầu tư cho nghiên cứu và cơ chế khuyến khích chuyển giao công nghệ. Việc thiết kế lại khung tự chủ đại học theo hướng gắn với hiệu quả nghiên cứu và hỗ trợ hình thành các trung tâm đổi mới trong đại học là cần thiết nhằm nâng cao vai trò của các cơ sở giáo dục đại học trong hệ sinh thái ĐMST quốc gia.

Thứ tư, kinh nghiệm từ Trung Quốc cũng cho thấy hiệu quả từ việc cải cách hệ thống viện nghiên cứu công lập theo hướng tập trung, chuyên sâu và có định hướng thị trường. Việt Nam hiện còn duy trì mô hình quản lý phân tán, dàn trải nhiệm vụ và chưa phát huy hiệu quả cơ chế tự chủ trong nghiên cứu. Để khắc phục, Việt Nam đang từng bước tiến hành tái cấu trúc mạng lưới viện nghiên cứu theo định hướng tự chủ tài chính, và thúc đẩy các nhiệm vụ đặt hàng từ nhà nước hoặc doanh nghiệp, đồng thời đánh giá đầu ra nghiên cứu gắn với nhu cầu thị trường. Tuy nhiên, Việt Nam cần đẩy mạnh việc phát triển hạ tầng đổi mới sáng tạo. Đặc biệt là các khu công nghệ cao có liên kết với doanh nghiệp, đây sẽ là nền tảng quan trọng để thúc đẩy đổi mới sáng tạo

và chuyển giao các kết quả nghiên cứu vào trong thực tiễn.

Thứ năm, chính sách hỗ trợ khởi nghiệp sáng tạo tại Ấn Độ được triển khai trên quy mô quốc gia thông qua chương trình “Startup India” được triển khai từ 2016, cho phép hình thành hệ sinh thái hỗ trợ toàn diện từ ươm tạo, tài chính, pháp lý đến thị trường. Trong khi đó, tại Việt Nam, các hoạt động hỗ trợ khởi nghiệp còn phân tán, thiếu khung chính sách thống nhất và nguồn lực tập trung. Việc xây dựng một chính sách quốc gia về khởi nghiệp sáng tạo, kết hợp với mạng lưới cố vấn, nhà đầu tư thiên thần và các trung tâm hỗ trợ khởi nghiệp tại các trường đại học và địa phương, sẽ góp phần nâng cao tỷ lệ doanh nghiệp đổi mới sáng tạo có khả năng tăng trưởng nhanh và bền vững.

Thứ sáu, cả Trung Quốc và Ấn Độ đều chủ động xác định danh mục công nghệ tiên phong cần ưu tiên phát triển và ứng dụng, bao gồm trí tuệ nhân tạo, blockchain, công nghệ sinh học, công nghệ nano và năng lượng sạch. Việt Nam tuy đã có một số chính sách định hướng, song chưa hình thành được hệ sinh thái nghiên cứu - ứng dụng - thương mại hóa trọn vẹn cho các công nghệ này. Việc xây dựng danh mục công nghệ ưu tiên mang tính quốc gia, thiết kế cơ chế sandbox cho thử nghiệm công nghệ mới và tích hợp chính sách hỗ trợ R&D, chuyển giao công nghệ và khuyến khích đầu tư vào cùng một khung thể chế sẽ tạo nền tảng thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong các lĩnh vực công nghệ cao.

Cuối cùng, việc tái cấu trúc nền kinh tế theo định hướng công nghệ - đổi mới - xanh là xu hướng mà cả Trung Quốc và Ấn Độ đều theo đuổi nhằm nâng cao chất lượng tăng trưởng. Việt Nam hiện vẫn chủ yếu dựa vào các ngành gia công, sử dụng nhiều lao động và tài nguyên. Do đó, cần có chiến lược xác định lại các lĩnh vực ưu tiên đầu tư dựa trên lợi thế sáng tạo, kết hợp giữa năng lực công nghệ nội sinh và thu hút FDI có chọn lọc vào các lĩnh vực công nghệ cao. Điều này không chỉ giúp tăng giá trị gia tăng trong chuỗi cung ứng toàn cầu mà còn góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng hiện đại và bền vững.

Tóm lại, những bài học nêu trên không chỉ cung cấp định hướng chính sách thực tiễn mà còn mở ra tiềm năng cải cách thể chế KHCN&ĐMST tại Việt Nam theo hướng tích hợp, hệ thống và định hướng kết quả. Việc tiếp thu các kinh nghiệm quốc tế phù hợp với điều kiện thực thi trong nước sẽ là yếu tố quan trọng tạo nên sự thành công trong việc chuyển đổi mô hình tăng trưởng dựa trên tri thức và đổi mới sáng tạo.

5. Kết luận

Những bài học kinh nghiệm rút ra từ mô hình phát triển KHCN&ĐMST của Trung Quốc và Ấn Độ cho thấy rõ ràng: để KHCN&ĐMST thực sự trở thành động lực trung tâm cho tăng trưởng kinh tế - xã hội và nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia, cần một hệ thống chính sách được thiết kế chiến lược, đồng bộ và có khả năng tổ chức thực thi hiệu quả. Các quốc gia này, mặc dù có điều kiện xuất phát tương đồng với Việt Nam trong quá khứ, đã thành công trong việc kiến tạo hệ sinh thái đổi mới sáng tạo nhờ tầm nhìn dài hạn, đầu tư có trọng điểm, cùng những cải cách sâu rộng về thể chế, tài chính và tổ chức khoa học.

Đối với Việt Nam, trong bối cảnh chuyển đổi số và kinh tế tri thức đang định hình lại các động lực phát triển toàn cầu, đòi hỏi phải tái cấu trúc hệ thống KHCN&ĐMST theo hướng hiện đại, mở và thích ứng nhanh với thay đổi. Trước tiên, cần xác lập tầm nhìn chiến lược rõ ràng cho KHCN&ĐMST như một cấu phần không thể tách rời của các chiến lược phát triển ngành, vùng và quốc gia. Tầm nhìn này cần được cụ thể hóa trong các kế hoạch trung và dài hạn, có cơ chế giám sát và điều chỉnh thường xuyên theo thực tiễn.

Thứ hai, phải xây dựng hệ thống chính sách tích hợp, đồng bộ, đảm bảo mối liên kết chặt chẽ giữa chính sách KH&CN với các lĩnh vực kinh tế, giáo dục, tài chính và công nghiệp. Chính sách không nên chỉ dừng lại ở việc khuyến khích nghiên cứu, mà phải thúc đẩy cả quá trình thương mại hóa, chuyển giao công nghệ và đổi mới mô hình kinh doanh, từ đó hình thành chuỗi giá trị đổi mới toàn diện.

Thứ ba, một cơ chế thực thi hiệu quả là điều kiện tiên quyết. Việt Nam cần khắc phục tình trạng chính sách “thiếu lực đẩy” bằng cách thiết lập cơ chế điều phối liên ngành mạnh mẽ, trao quyền tự chủ thực chất cho các viện nghiên cứu, trường đại học, đồng thời nâng cao năng lực tổ chức, đánh giá và phân bổ nguồn lực dựa trên hiệu quả đầu ra, thay vì theo hình thức hành chính.

Sau cùng, niềm tin vào đổi mới sáng tạo như một quá trình kiến tạo tương lai, chứ không chỉ là phản ứng bị động với thay đổi, chính là yếu tố nền tảng. Đổi mới cần được nuôi dưỡng như một văn hóa tổ chức và quốc gia, nơi các chủ thể - từ nhà nước, doanh nghiệp, viện - trường đến cộng đồng đều được khuyến khích và tạo điều kiện để thử nghiệm, thất bại và tiến bộ.

Chỉ khi hội tụ đầy đủ các điều kiện trên, Việt Nam mới có thể chuyển mình thành một quốc gia đổi mới có năng lực cạnh tranh thực chất, đóng vai trò tích cực và chủ động trong nền kinh tế số toàn cầu, đồng thời đảm bảo phát triển bền vững trên nền tảng tri thức và công nghệ.

Tài liệu tham khảo

- [1] Project, Supporting the National Innovation Startup Ecosystem until 2025, <http://startup.gov.vn/noidung/csdl/Pages/ChinhPhuTWDP.aspx?ItemID=3> (accessed on: May 11th, 2025).
- [2] N. Agarwala, R. D. Chaudhary, China's Policy on Science and Technology: Implications for the Next Industrial Transition, Reprints and Permissions, 2019, <http://in.sagepub.com/journals-permissions-india> (accessed on: May 11th, 2025).
- [3] Evolution of Science, Technology and Innovation Policies for Sustainable Development: the Experiences of China, Japan, the Republic of Korea and Singapore, Report of United Nations ESCAP, 2018.
- [4] C. Cao, R. P. Suttmeier, D. F. Simon, China's 15-year Science and Technology Plan, *Physics Today*, Vol. 59, No. 12, 2006, pp. 38-43, <https://doi.org/10.1063/1.2435680>.
- [5] A. Segal, *Digital Dragon: High-Technology Enterprises in China*, Cornell University Press, 2003.

- [6] S. Heilmann, L. Shih, A. Hofem, National Planning and Local Technology Zones: Experimental Governance in China's Torch Programme, *The China Quarterly*, Vol. 216, 2013, pp 896-919, <https://doi.org/10.1017/S0305741013001057>.
- [7] Administrative Measures for the Recognition of High-Tech Enterprises, https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2010before/200811/t20081129_65744.html, 2008 (accessed on: May 11th, 2025).
- [8] Ministry of Finance: Central Government Strongly Supports Technological Innovation of Technology-Based Small and Medium-Sized Enterprises, https://www.gov.cn/gzdt/2013-10/25/content_2515222.htm (accessed on: May 11th, 2025).
- [9] Dr. Wan, Innovation Strategy of China, https://en.most.gov.cn/pressroom/200706/t20070613_50394.htm (accessed on: May 11th, 2025).
- [10] Several Opinions of the Central Committee of the Communist Party of China and the State Council on Strengthening Institutional and Mechanism Reform and Accelerating the Implementation of the Innovation-Driven Development Strategy, https://www.gov.cn/xinwen/2015-03/23/content_2837629.htm (accessed on: May 11th, 2025).
- [11] J. Liu, J. Diamond, China's Environment in a Globalized World, Vol. 435, 2005, pp. 6.
- [12] K. Waddell China's Expanding Data Trove, 2019, <https://www.axios.com/2019/02/15/chinas-expanding-data-trove> (accessed on: May 11th, 2025).
- [13] China's National AI Strategy, <https://www.ginc.org/chinas-national-ai-strategy> (accessed on: May 11th, 2025).
- [14] India @ 75: Science, Technology and Innovation Policies for Development, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/09717218211047029> (accessed on: May 11th, 2025).
- [15] Made in China 2025, https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm (accessed on: May 11th, 2025).
- [16] A. Kharpal, China is Building a US\$2.1b Research Park Dedicated to Artificial Intelligence, 2018, <https://www.scmp.com/tech/article/2126755/china-building-giant-21-billion-research-park-dedicated-developing-artificial> (accessed on: May 11th, 2025).
- [17] S. Z. Wu, The Opportunities and Challenges of Constructing AI Cities in China, In: *The AI City*, The Urban Book Series, Springer, Singapore, 2025, https://doi.org/10.1007/978-981-96-2560-4_14.
- [18] International Training Program for Artificial Intelligence Talent in Chinese Universities, https://ppe.cipe.edu.cn/system/_content/download.jsp?urltype=news.DownloadAttachUrl&owner=1711034108&wbfileid=8A9980B703139EA180C19656B87B164F (accessed on: May 11th, 2025).
- [19] Law of the People's Republic of China on Promoting the Transformation of Scientific and Technological Achievements (Revised in 2015), https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/flfg/201512/t20151204_122621.html (accessed on: May 11th, 2025).
- [20] OECD, Main Science and Technology Indicators, 2023, <https://www.oecd.org/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators.html> (accessed on: May 11th, 2025).
- [21] C. Huo, L. Chen, The Impact of the Income Gap on Carbon Emissions: Evidence from China, *Energies*, Vol. 15, No. 10, 2022, pp. 3771, <https://doi.org/10.3390/en15103771>.
- [22] F. Wang, J. Yang, J. Shackman, X. Liu, Impact of Income Inequality on Urban Air Quality: A Game Theoretical and Empirical Study in China, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 18, No. 16, 2021, pp. 8546, <https://doi.org/10.3390/ijerph18168546>.
- [23] Renewable Energy Development: China's Success and Lessons for Vietnam, <https://nghiencuuchienluoc.org/phat-trien-nang-luong-tai-tao-thanh-cong-cua-trung-quoc-va-bai-hoc-cho-viet-nam/> (accessed on: May 11th, 2025).
- [24] V. Shaw, China Added 87.41 GW of Solar in 2022, 2023, <https://www.pv-magazine.com/2023/01/18/china-added-87-41-gw-of-solar-in-2022> (accessed on: May 11th, 2025).
- [25] Reform Propels China's Rural Areas on Path to Modernization, http://en.ce.cn/main/latest/202312/23/t20231223_38840454.shtml (accessed on: May 11th, 2025).
- [26] Global Times, Chinese Internet Penetration up to 77.5 Percent as Number of Netizens Reaches 1.09b: Report, 2024, <https://www.globaltimes.cn/page/202403/1309361.shtml> (accessed on: May 11th, 2025).
- [27] Xinhua, China Issues White Paper on Rural Road Development, 2024, https://english.www.gov.cn/news/202411/29/content_WS67496f54c6d0868f4e8ed864.html (accessed on: May 11th, 2025).
- [28] R. Appelbaum, C. Cao, X. Han, R. Parker, D. F. Simon, *Innovation in China: Challenging the Global Science and Technology System*, Cambridge, 2018.
- [29] Y. Liu, W. Fu & D. Schiller, University–Industry Linkages in China from the Agency Perspective of

- University Engagement: a Systematic Literature Review, *Science and Public Policy*, Vol. 51, Iss. 3 2024, pp. 435-449, <https://doi.org/10.1093/scipol/scad080>.
- [30] Department of Science & Technology, Science, Technology and Innovation Policy 2020, Government of India, 2020,
- [31] Science, Technology and Innovation Policy (STIP) 2013 – S&T Policy in India, <https://prepp.in/news/e-492-science-technology-and-innovation-policy-stip-2013-s-t-policy-in-india-science-technology-notes> (accessed on May 11th, 2025).
- [32] F. A. Sheikh, Science, Technology and Innovation Policy 2013 of India and Informal Sector Innovations, *Current Science*, Vol. 106, No. 1, 2014.
- [33] C. Rui, B. Lokshin, P. Mohnen, Heterogeneity in Performance of Science and Technology Parks in China: Is there “Club” Convergence?, *Papers in Regional Science*, Vol. 102, Iss. 6, 2023, pp. 1145-1168, <https://doi.org/10.1111/pirs.12759>.
- [34] Vietnam's Open Innovation Ecosystem: Startups Need to Build Resilience, <https://baochinhphu.vn/he-sinh-thai-doi-moi-sang-tao-mo-viet-nam-start-up-can-tang-de-khang-102240111190914533.htm> (accessed on: May 11th, 2025).