

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	2
GIỚI THIỆU	3
I. KINH NGHIỆM CỦA ĐÀI LOAN (TRUNG QUỐC).....	4
1.1. Các chương trình KH&CN quốc gia	4
1.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình	6
1.3. Định hướng chương trình	8
II. KINH NGHIỆM CỦA SINGAPORE	10
2.1. Các chương trình KH&CN quốc gia	10
2.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình	16
2.3. Định hướng chương trình	20
III. KINH NGHIỆM CỦA NHẬT BẢN	24
3.1. Các chương trình KH&CN quốc gia	24
3.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình	32
3.3. Định hướng chương trình	38
KẾT LUẬN	42
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội.

Tel: (024)38262718, Fax: (024)39349127

BAN BIÊN TẬP

TS. Trần Đắc Hiến (Trưởng ban); ThS. Trần Thị Thu Hà (Phó Trưởng ban)

KS. Nguyễn Mạnh Quân; ThS. Nguyễn Lê Hằng; ThS. Phùng Anh Tiến

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

AISG	Chương trình trí tuệ nhân tạo quốc gia AI Singapore
NCR	Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia The National Cybersecurity R&D Programme
MSRDP	Chương trình NC&PT Khoa học biển quốc gia The national Marine Science Research and Development Programme
SPRDP	Chương trình NC&PT Sinh học tổng hợp quốc gia national Synthetic Biology Research and Development Programme
AME	Chế tạo và kỹ thuật tiên tiến Advanced manufacturing and engineering
HBMS	Khoa học y tế và y sinh Health and biomedical sciences
USS	Giải pháp đô thị và tính bền vững Urban solutions and sustainability
SDE	Dịch vụ và kinh tế số Services and digital economy
ACT-I	Công nghệ thông tin và truyền thông tiên tiến cho đổi mới sáng tạo Advanced information and communication technology for innovation
PRESTO	Chương trình Nghiên cứu tiền dẫn cho KH&CN phôi thai Precursory research for embryonic science and technology
CREST	Chương trình Nghiên cứu cốt lõi cho phát triển khoa học và công nghệ Core research for evolutionary science and technology
ERATO	Chương trình Nghiên cứu khám phá công nghệ tiên tiến Exploratory research for advanced technology
ALCA	Chương trình nghiên cứu và phát triển công nghệ carbon thấp tiên tiến Advanced low carbon technology research and development program
RISTEX	Viện nghiên cứu khoa học và công nghệ cho xã hội Research institute of science and technology for society
ACCEL	Sáng kiến nghiên cứu tăng tốc đổi mới sáng tạo biến khoa học và các ý tưởng hàng đầu thành các giá trị tác động cao Accelerated innovation research initiative turning top science and ideas into high-impact values

GIỚI THIỆU

Vào thế kỷ 17, những năm còn non trẻ của khoa học hiện đại, Robert Boyle, nhà khoa học lỗi lạc người Ireland (1627-1691) đã đưa ra những dự đoán trong tương lai về những gì chúng ta đang thấy ngày nay là cây ghép nội tạng, hệ thống định vị vệ tinh và các hình thức công nghệ khác. Và nhân loại phải mất rất nhiều năm để đưa những dự đoán đó trở thành hiện thực. Nhưng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ (KH&CN) gần đây, đặc biệt là sự phát triển của công nghệ thông tin và truyền thông đã giúp chuyển hóa các ý tưởng thành hiện thực trong khoảng thời gian nhanh chóng, đồng thời nó cũng làm thay đổi các quy tắc kinh tế và xã hội, tác động toàn diện đến cách chúng ta sống và làm việc cũng như sự tồn tại của xã hội và nhân loại.

Với toàn cầu hóa đang gia tăng, các quốc gia trở nên phụ thuộc lẫn nhau hơn bao giờ hết và các vấn đề khác nhau của mỗi quốc gia vươn ra quy mô toàn cầu chỉ trong một thời gian rất ngắn. Khi các mạng thông tin phát triển mạnh mẽ và con người trở nên lưu động hơn trên phạm vi toàn cầu, tính linh hoạt và khả năng tiếp thu sẽ rất cần thiết để tận hưởng các giá trị đa dạng của xã hội.

Trong bối cảnh mới và cách mạng công nghiệp 4.0, việc nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế về định hướng, thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý các chương trình KH&CN quốc gia sẽ giúp Việt Nam định hình và có các phương pháp tiếp cận tốt hơn để thiết kế và triển khai hiệu quả các chương trình KH&CN quốc gia trong thời gian tới.

Tổng luận **“Kinh nghiệm thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý các chương trình KH&CN của một số nước châu Á”** được biên soạn dựa trên việc tham khảo các chiến lược KH&CN quốc gia cũng như các chương trình KH&CN quốc gia của Đài Loan, Singapore và Nhật Bản. Chúng tôi hy vọng đây sẽ là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà hoạch định chính sách, các nhà quản lý, cộng đồng khoa học cũng như các doanh nghiệp nói chung.

Xin trân trọng giới thiệu!

**CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

I. KINH NGHIỆM CỦA ĐÀI LOAN (TRUNG QUỐC)

1.1. Các chương trình KH&CN quốc gia

Để tăng cường lợi thế cạnh tranh tổng thể của đất nước và đáp ứng các nhu cầu phát triển kinh tế của xã hội, Chính phủ Đài Loan đã hỗ trợ tập trung dài hạn cho các chương trình KH&CN quốc gia dựa trên cách tiếp cận liên ngành để tích hợp những nguồn lực của các lĩnh vực thượng, trung và hạ nguồn và các khu vực công nghiệp, chính phủ, học viện và cộng đồng nghiên cứu, và thúc đẩy thương mại hóa kết quả NC&PT thông qua triển khai ưu tiên (Bảng 1.1).

Bảng 1.1. Các chương trình KH&CN quốc gia của Đài Loan (1998 - 2018)

Chương trình KH&CN	Giai đoạn	Thời gian	Tổng tài trợ (nghìn TWD)	Tổ chức chịu trách nhiệm	Tổ chức tham gia
Chương trình liên lạc mạng (ban đầu là chương trình KH&CN quốc gia về viễn thông)	Giai đoạn 1 Giai đoạn 2 Giai đoạn 3	1998-2003 2004-2008 2009-2013	10.672.934 13.350.160 11.068.000	Bộ KH&CN	Bộ Kinh tế, Bộ KH&CN, Bộ Giáo dục, Bộ Bưu chính Viễn thông, Bộ GTVT, Ủy ban Truyền thông quốc gia, Bộ Y tế và Phúc lợi, Phòng thí nghiệm Viễn thông Chungghwa
Chương trình nghiên cứu quốc gia về được phẩm sinh học	Giai đoạn 1	2011-2016	16.683.142	Bộ KH&CN	Bộ Kinh tế, Ủy ban Năng lượng nguyên tử, Bộ Y tế và Phúc lợi, Bộ KH&CN
Dự án quốc gia về điện tử thông minh	Giai đoạn 1	2011-2015	12.435.000	Bộ KH&CN	Bộ Kinh tế, Bộ Giáo dục, Bộ KH&CN
Chương trình KH&CN quốc gia về năng lượng	Giai đoạn 1 Giai đoạn 2	2009-2013 2014-2018	30.776.000 25.366.936	Bộ KH&CN	Bộ KH&CN, Bộ Nội vụ, Bộ Giáo dục, Bộ GTVT, Cơ quan Quản lý và Bảo vệ môi trường, Ủy ban Năng lượng nguyên tử, Hội đồng Nông nghiệp, Bộ Kinh tế
Chương trình Lưu trữ điện tử và kỹ thuật số Đài Loan	Giai đoạn 1	2008-2012	8.905.530	Bộ KH&CN	Bộ Giáo dục, Bộ Kinh tế, Tổng cục Quản lý nhân sự, Bộ Lao động, Bộ Văn hoá, Hội đồng nhân dân bản địa, Bộ KH&CN...*
Chương trình quốc gia về Công nghệ Nano	Giai đoạn 1 Giai đoạn 2	2003-2008 2009-2014	22.307.075 22.075.172	Bộ KH&CN	Bộ KH&CN, Bộ Kinh tế, Bộ Giáo dục, Ủy ban Năng lượng nguyên tử, Cơ quan Quản lý và Bảo vệ môi trường, Bộ Y tế và Phúc lợi, Bộ Lao động

Nguồn: MOST, Taiwan, White Paper on S&T (2015-2018)

* Ghi chú: Các tổ chức tham gia "Chương trình Lưu trữ điện tử và kỹ thuật số" còn bao gồm: Cục Phát triển Công nghiệp, Cục Công nghệ công nghiệp, Hội đồng Cộng đồng ở nước ngoài, Thư viện Trung ương quốc gia, Bảo tàng Khoa học tự nhiên quốc gia, Cơ quan Lưu trữ Phim Đài Bắc, Đại học Quốc gia Đài Loan, Viện Hàn lâm khoa học Đài Loan, Cục Lưu trữ Quốc gia, Hội đồng phát triển quốc gia...

Năm 1998, Ủy ban Khoa học quốc gia (NSC) (năm 2014 được đổi thành Bộ Khoa học và Công nghệ - MOST) đề xuất giai đoạn đầu tiên và thứ hai của *Chương trình KH&CN quốc gia về Viễn thông*, nhằm vào liên lạc không dây và Internet băng thông rộng. Chương trình này không chỉ đạt được các mục tiêu ban đầu mà còn đặt nền móng cho sự phối hợp và phân công lao động giữa khu vực công nghiệp, chính phủ, học viện và cộng đồng nghiên cứu trong lĩnh vực công nghệ viễn thông.

Chương trình Thông tin liên lạc Mạng, được xây dựng dựa trên kết quả tích lũy của giai đoạn thứ nhất và thứ hai của Chương trình KH&CN quốc gia về Viễn thông, lấy công nghệ thông tin viễn thông làm cơ sở. Chương trình bao gồm các lĩnh vực truyền thông, thông tin và ứng dụng công nghệ dịch vụ tích hợp. Chương trình cũng thiết lập một môi trường pháp lý thân thiện để phát triển công nghệ. Mục tiêu của Chương trình bao gồm đảm bảo tuân thủ xu hướng toàn cầu đối với hội nhập và hội tụ công nghiệp, đáp ứng nhu cầu phát triển của ngành viễn thông Đài Loan.

Chương trình Nghiên cứu quốc gia về Dược phẩm sinh học (chương trình mới được sáp nhập từ Chương trình KH&CN quốc gia về Công nghệ sinh học và Dược phẩm và Chương trình Nghiên cứu quốc gia về Y học hệ gen) được đưa ra vào năm 2011 nhằm tăng cường triển khai kết quả nghiên cứu, đưa các kết quả nghiên cứu vào sản xuất công nghiệp với sự xác nhận và gia tăng giá trị thông qua thử nghiệm tiền lâm sàng và lâm sàng. Nhiều cơ quan chính phủ bao gồm Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Kinh tế, Sở Y tế và Ủy ban Năng lượng nguyên tử tham gia vào chương trình và nhiều trường đại học, Viện hàn lâm Khoa học Đài Loan, Trung tâm Phát triển công nghệ sinh học, Viện Nghiên cứu y tế quốc gia, Trung tâm Đánh giá thuốc, các trung tâm y tế và tập đoàn khác nhau đang triển khai Chương trình.

Dự án Điện tử thông minh quốc gia (xây dựng dựa trên kết quả của Chương trình KH&CN quốc gia về Hệ thống trên chip) được tiến hành vào năm 2011. Theo kết luận của “Hội nghị Hoạch định chiến lược nâng cấp ngành công nghiệp bán dẫn Đài Loan” tháng 6 năm 2009, Chương trình có mục tiêu hỗ trợ đổi mới và ứng dụng trong ngành công nghiệp điện tử, tích hợp các công ty vi mạch, công ty hệ thống và hệ thống hỗ trợ, nâng cao giá trị gia tăng sản phẩm và thúc đẩy sự phát triển của ngành công nghiệp điện tử. Dự án Điện tử thông minh quốc gia được phê duyệt năm 2009 và được triển khai từ năm 2011 đến năm 2015. Các hạng mục phát triển chính của Dự án bao gồm công nghệ điện tử trong 6 lĩnh vực: Y học, Năng lượng xanh, Tin học, Truyền thông, Điện tử tiêu dùng và Xe hơi.

Theo nghị quyết của các hội nghị năng lượng khác nhau của Chính phủ, **Chương trình KH&CN quốc gia về Năng lượng** tìm cách tích hợp các nguồn lực, đề ra các chiến lược phát triển công nghệ năng lượng và lựa chọn các lĩnh vực công nghệ năng lượng cho các kế hoạch NC&PT trong tương lai. Các mục tiêu kỳ vọng của Chương trình bao gồm: (1) tăng cường tự chủ năng lượng, (2) giảm phát thải khí nhà kính và (3) thành lập ngành công nghiệp năng lượng thông qua phân bổ và điều chỉnh ngân sách cho công nghệ năng lượng. Giai đoạn đầu tiên của chương trình được thực hiện từ năm 2009 đến năm 2013 và giai đoạn thứ hai từ năm 2014 đến năm 2018.

Chương trình e-Learning và lưu trữ kỹ thuật số Đài Loan, được hoàn thành vào cuối năm 2012, đã phát triển cơ sở hạ tầng cần thiết cho e-learning và lưu trữ kỹ thuật số, bao gồm thiết lập các cơ sở dữ liệu, giáo dục liên quan đến việc sử dụng và thông tin người dùng, thúc đẩy truy cập Internet, soạn thảo các luật và quy định liên quan, tích lũy kinh nghiệm quản lý và thúc đẩy nghiên cứu học thuật, năng lực dịch vụ ứng dụng công nghiệp và phát triển thị trường.

Để theo kịp những tiến bộ trong công nghệ nano và tạo cơ hội mới cho ngành công nghiệp tại Đài Loan, Hội nghị lần thứ 157 của Ủy ban Khoa học quốc gia đã thông qua giai đoạn 1 của **Chương trình quốc gia 6 năm về Công nghệ Nano (2003-2008)** vào tháng 6 năm 2002. Chương trình tìm cách tích hợp các năng lực của ngành công nghiệp, trường đại học và cộng đồng nghiên cứu cho mục đích thiết lập các công nghệ nền tảng nanomet cần thiết cho nghiên cứu học thuật và ứng dụng công nghiệp tiên tiến.

Ngoài ra, để tạo ra một ngành công nghiệp tri thức có giá trị gia tăng cao tập trung vào tài sản trí tuệ của công nghệ nano dựa trên kết quả của giai đoạn 1 của Chương trình, báo cáo quy hoạch tổng thể cho giai đoạn 2 **Chương trình quốc gia về Công nghệ Nano (2009 - 2014)**, được ban hành vào tháng 4 năm 2008, kêu gọi tập trung các nguồn lực vào phát triển các ứng dụng công nghiệp để đạt được mục tiêu công nghiệp hóa công nghệ nano. Mục tiêu của giai đoạn 2 của Chương trình quốc gia về Công nghệ Nano là ứng dụng các kết quả NC&PT để tạo ra những thị trường cạnh tranh cho ngành công nghiệp và đặt nền tảng cho làn sóng phát triển công nghiệp công nghệ cao tiếp theo.

1.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình KH&CN quốc gia

“Cơ chế chuyển đổi và đóng các chương trình KH&CN quốc gia”, được Ủy ban Khoa học quốc gia phê duyệt năm 2013, quy định các cơ chế hợp lý, khả thi để thiết kế xây dựng chương trình, quản lý và đóng các chương trình KH&CN quốc gia.

Thiết kế xây dựng chương trình

Để đáp ứng với tình hình mới, các quy trình lập kế hoạch và xây dựng chủ đề cho các chương trình KH&CN quốc gia đã được điều chỉnh. Trước đây, một nghiên cứu viên trưởng (chủ nhiệm chương trình) chịu trách nhiệm lập kế hoạch tổng thể cho một chương trình quốc gia, một giám đốc điều hành được thuê và các đề xuất dự án được yêu cầu, đó thực sự là một cách tiếp cận thuê ngoài (outsourcing). Sau khi điều chỉnh, Nghiên cứu viên trưởng và giám đốc điều hành của mỗi chương trình chịu trách nhiệm lập kế hoạch cho các đầu mối NC&PT và mỗi đầu mối NC&PT được thực hiện như một dự án trực. Các dự án trực sau đó được công bố, đề xuất yêu cầu và các nhóm nghiên cứu được chọn. Cách tiếp cận độc lập này tạo điều kiện cho việc quản lý và đánh giá hiệu quả tốt hơn, cũng như đóng hoặc sửa đổi chương trình được linh hoạt hơn.

Các báo cáo quy hoạch tổng thể chương trình được Bộ Khoa học và Công nghệ và Ban Khoa học và Công nghệ (BOST) của Chính phủ đề xuất và được một Ủy ban đánh giá gồm các chuyên gia có uy tín ở trong và ngoài nước xem xét.

Các ủy ban đánh giá cho các dự án trực bao gồm các chuyên gia trong nước và nước ngoài, các nhà khoa học và chuyên gia công nghiệp từ danh sách các ứng cử viên do Văn phòng chương trình và đơn vị phụ trách chương trình của Bộ Khoa học và Công nghệ đề xuất. Kết quả đánh giá này được Bộ Khoa học và Công nghệ phê duyệt. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các chương trình, tập trung vào các dự án NC&PT định hướng nhiệm vụ, các chuyên gia công nghiệp phải chiếm một tỷ lệ nhất định các thành viên ủy ban. Giám

độc điều hành của các dự án trực được Bộ Khoa học và Công nghệ lựa chọn trong số các ứng cử viên của nhóm dự án nghiên cứu và được ban chỉ đạo chương trình phê duyệt.

Triển khai thực hiện và quản lý chương trình

Để bảo đảm quản lý và kiểm soát hiệu quả nhất các chương trình, các nghiên cứu viên trưởng và giám đốc điều hành phải duy trì sự tham gia toàn thời gian trong quản lý dự án. Các nghiên cứu viên trưởng cần được Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ, Trưởng ban Ban Khoa học và Công nghệ của Chính phủ (BOST) lựa chọn trong số các chuyên gia trong những lĩnh vực liên quan (có thể là hiệu trưởng trường đại học, viện sĩ Viện Hàn lâm khoa học Đài Loan, chuyên gia hoặc nhà khoa học cao cấp). Hơn nữa, các nghiên cứu viên trưởng sẽ mời các chuyên gia có kinh nghiệm về NC&PT trong những lĩnh vực liên quan và có kinh nghiệm quản lý các dự án lớn làm giám đốc điều hành dự án.

Bên cạnh đó, việc thành lập Ban chỉ đạo các chương trình cũng đã được cải tiến, với các đại diện của Chính phủ bao gồm người đứng đầu hoặc cấp phó của người đứng đầu các cơ quan quan trọng, các chuyên gia trong và ngoài nước và các nhà khoa học có thực tiễn hoặc kinh nghiệm NC&PT. Ngoài ra, các nhà quản lý doanh nghiệp hoặc giám đốc điều hành từ các ngành công nghiệp liên quan cũng được mời làm đại diện của khu vực công nghiệp. Số lượng các nhà khoa học, chuyên gia và đại diện công nghiệp trong Ban chỉ đạo phải nhiều hơn số lượng đại diện các cơ quan thuộc chính phủ.

Liên quan đến đánh giá hiệu suất, kế hoạch tổng thể và dự án trực phải xác định rõ ràng các kế hoạch đánh giá hiệu suất và hiệu suất của dự án trực phải phù hợp với yêu cầu thực hiện của báo cáo quy hoạch tổng thể. Các dự án nghiên cứu từ các đề xuất mời gọi tham gia công khai phải được đánh giá hiệu suất hằng năm. Các dự án không đạt được các mục tiêu hợp lý có thể phải đối mặt với việc giảm tài trợ hoặc dừng sau khi một cuộc họp đánh giá kết luận điều này. Khi một dự án được thiết lập, cả kế hoạch tổng thể và dự án trực đều phải có kế hoạch đóng chương trình ngay khi chương trình kết thúc, chương trình đạt được mục tiêu sớm hơn dự kiến hoặc có sự thay đổi lớn do hoàn cảnh trong quá trình thực hiện, hoặc chính sách của chính phủ được điều chỉnh.

Đóng chương trình

Đóng chương trình là một bước đi bình thường sau khi chương trình được hoàn thành và không chỉ được thực hiện trong các trường hợp ngoại lệ. Ngoài trường hợp chương trình đóng theo kế hoạch hoặc khi chương trình nhận được đánh giá hiệu năng kém, việc đóng chương trình cũng có thể được thực hiện vào các thời điểm sau: khi chương trình đạt được mục tiêu sớm hơn dự kiến, chương trình thực hiện tốt hoặc có những thay đổi lớn trong điều kiện giả định trong quá trình thực hiện. Kế hoạch đóng chương trình phải được soạn thảo trong giai đoạn lập kế hoạch tổng thể và phải được đệ trình lên Ban chỉ đạo chương trình để phê duyệt.

Trong các chương trình KH&CN quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ sẽ triệu tập một cuộc họp điều phối giám đốc điều hành để giải thích các phương pháp làm việc và các nghiên cứu viên trưởng sẽ đệ trình các kế hoạch đóng chương trình một năm trước khi kết thúc theo dự kiến của mỗi chương trình. Tài trợ chương trình sẽ giảm dần trong ba

năm cuối trong quá trình đóng chương trình và tài trợ nghiên cứu ngoài các chương trình cốt lõi, theo quy định, sẽ giảm xuống còn 10% vào năm cuối (ví dụ, kinh phí nghiên cứu có thể giảm tới 50% trong năm đầu tiên của quy trình đóng chương trình, 25% trong năm thứ hai và 10% trong năm thứ ba).

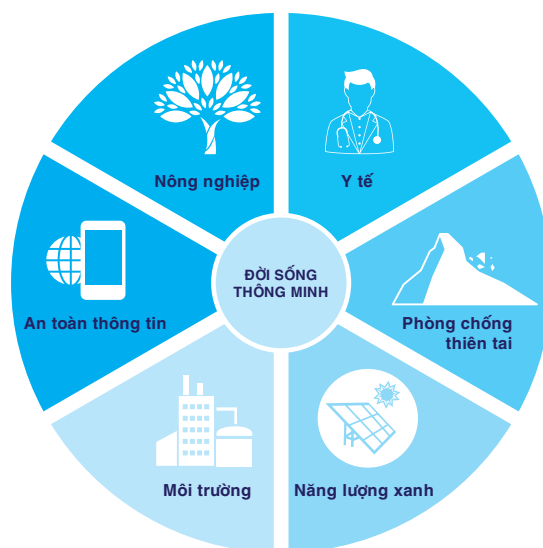
Kế hoạch đóng chương trình phải bao gồm các mục chính sau:

- Các năng lực NC&PT được hình thành trong chương trình có thể được sử dụng hiệu quả như thế nào;
- Các kết quả NC&PT có thể được chuyển giao hiệu quả cho các ứng dụng và sử dụng công nghiệp như thế nào;
- Làm thế nào thông tin NC&PT (cơ sở dữ liệu) sẽ được duy trì sau đó;
- Nhân viên nghiên cứu tham gia chương trình KH&CN quốc gia có thể được chuyển đến các lĩnh vực phù hợp như thế nào;
- Các khuyến nghị cho liên lạc tiếp theo giữa các tổ chức NC&PT liên quan;
- Việc xử lý tiếp theo các công cụ và phương tiện cốt lõi chung được thiết lập cho mục đích NC&PT;
- Giải quyết ngân sách theo kết luận chương trình;
- Quyền sở hữu kết quả; và
- Thiết kế đối với ngân sách giảm dần nếu chương trình được thay đổi thành chương trình chính sách (ví dụ, để tạo điều kiện thực hiện chính sách, một chương trình có thể được chuyển đến cơ quan thực hiện sau 3 năm ngân sách lũy tiến giảm).

1.3. Định hướng chương trình

Một trong 4 mục tiêu được Kế hoạch Phát triển KH&CN quốc gia (2017-2020) của Đài Loan đặt ra đó là “Phát triển mạnh các công nghệ và công nghiệp đời sống thông minh” (Mục tiêu 2). Đây cũng là những định hướng cho các chương trình KH&CN quốc gia của Đài Loan trong giai đoạn này.

Công nghệ thông minh đại diện cho một xu hướng lớn công nghệ tương lai và có một loạt các ứng dụng. Do đó, Mục tiêu “Phát triển mạnh các công nghệ và công nghiệp đời sống thông minh” nhằm xây dựng một cuộc sống thông minh cho mọi công dân bằng cách giải quyết các vấn đề về sức khỏe thể chất và tinh thần cũng như môi trường xã hội, đồng thời hỗ trợ các ngành công nghiệp liên quan đến công nghệ thông minh.



Hình 1.1. Phát triển mạnh các công nghệ và công nghiệp đời sống thông minh

Để hiện thực hóa mục tiêu này, Đài Loan tập trung vào 6 lĩnh vực chính: sản xuất nông nghiệp, công nghệ y tế, phòng chống thiên tai, công nghệ năng lượng xanh, chất lượng môi trường và an ninh thông tin (Hình 1.1). Các xu hướng tương ứng của những lĩnh vực này được trình bày trong Bảng 1.2. Các kế hoạch chiến lược này được kỳ vọng sẽ bảo đảm sức khỏe quốc gia và chất lượng nông sản để công dân có thể sống trong một môi trường an toàn, sạch sẽ, thoải mái, tự nhiên và bền vững. Ngoài ra, Đài Loan cũng tập trung vào những công nghệ để giảm thiểu các mối đe dọa và xáo trộn đối với an ninh thông tin, để mọi công dân có thể tận hưởng một cuộc sống chất lượng cao.

Bảng 1.2. Các lĩnh vực chính và xu hướng tương ứng của mục tiêu “Phát triển mạnh các công nghệ và công nghiệp đời sống thông minh”

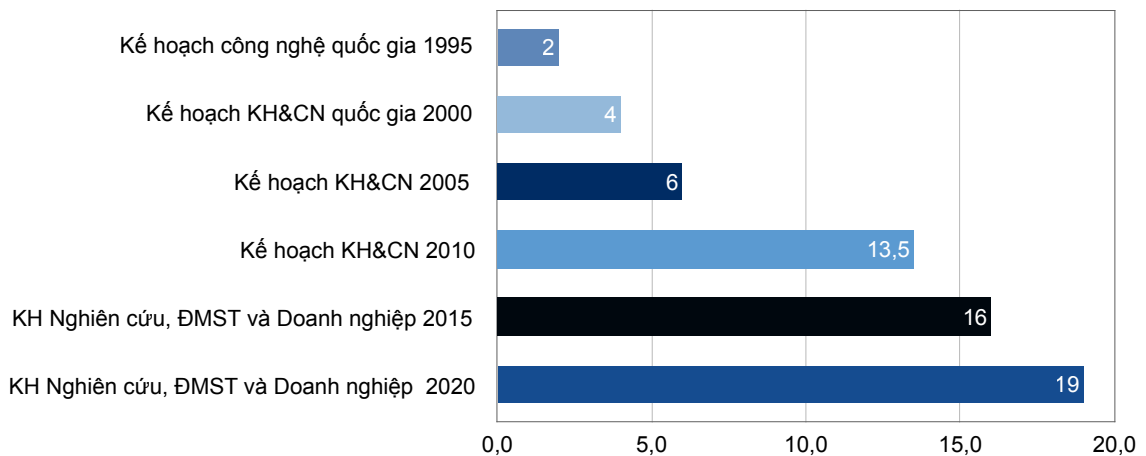
Lĩnh vực công nghệ	Xu hướng công nghệ
Phát triển công nghệ mới cho nông sản an toàn hơn	• Tăng cường quản lý sức khỏe động vật/thực vật để đảm bảo an ninh môi trường và an toàn nông sản; • Thiết lập quản lý an toàn nông sản để bảo vệ quyền lợi của người tiêu dùng; • Phát triển sản xuất nông nghiệp thông minh và dịch vụ kỹ thuật số để thiết lập mô hình tiếp thị và truyền thông sản phẩm mới.
Đưa vào sử dụng các công nghệ y học chính xác để cải thiện sức khỏe của cộng đồng	• Xây dựng cơ sở dữ liệu tích hợp chứa thông tin sinh học, chăm sóc sức khỏe và thông tin liên quan đến sức khỏe để tăng cường ứng dụng giá trị gia tăng; • Phát triển y học chính xác và các công nghệ y tế mới cho công chúng và ban hành các đạo luật liên quan; • Phát triển các công nghệ tiên tiến để điều chỉnh các dịch vụ chăm sóc trẻ em; • Xây dựng mạng lưới đánh giá rủi ro các bệnh truyền nhiễm tiên phát và mới nổi và mở rộng khả năng phát triển vắc-xin và sản xuất khẩn cấp; • Sử dụng các công nghệ để cải thiện cơ chế an toàn thực phẩm.
Tăng cường công nghệ phòng chống thiên tai để giảm thiểu tác động của thiên tai	• Phát triển các công nghệ giúp tăng cường quản lý toàn diện và khả năng phục hồi thảm họa của các khu vực đô thị và lưu vực sông; • Tăng cường tính bền vững và khả năng phục hồi thảm họa của vùng đất dốc và tài nguyên thiên nhiên; • Làm phong phú khả năng chống địa chấn và khả năng chống chịu thiên tai của các cơ sở lớn; • Phát triển các công nghệ phòng chống thiên tai thông minh; • Tham gia vào nghiên cứu và phát triển các công nghệ giám sát và cảm biến an toàn thông minh cho nơi làm việc.
Phát triển công nghệ xanh để tạo ra một xã hội carbon thấp và bền vững	• Phát triển công nghệ xanh để tăng nguồn cung cấp năng lượng tái tạo; • Triển khai lưới điện thông minh để tăng độ tin cậy cung cấp điện và cung cấp năng lượng xanh; • Phát triển các công nghệ giảm carbon hiệu quả năng lượng và các hệ thống và dịch vụ tích hợp cho các hoạt động xây dựng, sản xuất công nghiệp và giao thông; • Thúc đẩy đổi mới xanh và củng cố phát triển và ứng dụng tái chế tài nguyên và công nghệ xanh; • Phát triển công nghệ xử lý chất thải hạt nhân và ngừng hoạt động nhà máy điện hạt nhân để hướng tới một xã hội xanh và bền vững.

Lĩnh vực công nghệ	Xu hướng công nghệ
Sử dụng công nghệ cảm biến thông minh để duy trì chất lượng môi trường	- Tăng cường NC&PT các công nghệ cảm biến để củng cố nền tảng cho sự phát triển của IoT trong bảo vệ môi trường; - Tích hợp các công nghệ liên ngành để triển khai một mạng lưới các ứng dụng IoT để giám sát môi trường; - Phát triển ứng dụng dữ liệu môi trường và công nghệ phân tích để truyền tải thông tin môi trường tốt hơn và tích hợp các tính năng thông minh vào các mạng thực thi.
Sử dụng các công nghệ bảo mật thông tin để đảm bảo mức sống cao cho công chúng	- Phát triển các công nghệ bảo mật thông tin mới; - Phát triển các công nghệ và dịch vụ bảo mật thông tin.

II. KINH NGHIỆM CỦA SINGAPORE

2.1. Các chương trình KH&CN quốc gia

Nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và doanh nghiệp là nền tảng của chiến lược quốc gia của Singapore để phát triển một nền kinh tế và xã hội định hướng đổi mới sáng tạo dựa trên tri thức. Đầu tư công vào nghiên cứu và đổi mới sáng tạo của Singapore liên tục tăng trong 25 năm qua (Hình 2.1). Trong Kế hoạch Nghiên cứu, Đổi mới sáng tạo và Doanh nghiệp 2015 (RIE 2015), Chính phủ Singapore cam kết đầu tư 16 tỷ USD từ năm 2011 đến năm 2015 để Singapore trở thành một trung tâm nghiên cứu và phát triển toàn cầu. Chính phủ Singapore tiếp tục duy trì cam kết này trong kế hoạch KH&CN lần thứ sáu tiếp theo (2016 - 2020) với việc đầu tư 19 tỷ USD cho nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và doanh nghiệp để đưa Singapore đến giai đoạn phát triển tiếp theo.



Hình 2.1. Đầu tư công cho nghiên cứu và đổi mới sáng tạo của Singapore trong các kế hoạch phát triển KH&CN 5 năm (tỷ USD)

Nguồn: (RIE), 2020

Trong bối cảnh mới và Cách mạng Công nghiệp 4.0, để giải quyết những thách thức lớn ảnh hưởng đến xã hội và ngành công nghiệp, nắm bắt được làn sóng đổi mới khoa học

tiếp theo, Singapore đã triển khai một loạt các chương trình NC&PT, với ngân sách tài trợ cho mỗi chương trình từ 25 - 150 triệu USD, tập trung vào các lĩnh vực: Trí tuệ nhân tạo (AI), An ninh mạng, Khoa học biển và Sinh học tổng hợp, cụ thể là: Chương trình AI Singapore, Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia, Chương trình NC&PT khoa học biển quốc gia và Chương trình NC&PT sinh học tổng hợp quốc gia (Bảng 2.1).

Bảng 2.1. Các chương trình NC&PT của Singapore (2017 - 2023)

Chương trình KH&CN	Thời gian	Tài trợ (Triệu USD)	Tổ chức chịu trách nhiệm	Tổ chức tham gia
AI Singapore	2017 - 2022	150	Đại học quốc gia Singapore	Quỹ Nghiên cứu quốc gia, Văn phòng Quốc gia thông minh và chính phủ số, Ủy ban Phát triển kinh tế,...*
Chương trình NC&PT An ninh mạng quốc gia	2013 - 2020	190	Đại học quốc gia Singapore	Quỹ Nghiên cứu quốc gia, Ban thư ký Điều phối an ninh quốc gia, Cơ quan An ninh mạng Singapore,...**
Chương trình NC&PT Khoa học biển quốc gia	2016 - 2021	25	Đại học quốc gia Singapore	Đại học Công nghệ Nanyang và Cơ quan Khoa học, Công nghệ và Nghiên cứu (A * STAR).
Chương trình NC&PT Sinh học tổng hợp quốc gia	2018 - 2023	25	Phòng thí nghiệm Khoa học sự sống Temasek	

Ghi chú:

* Các tổ chức tham gia Chương trình AI Singapore còn có: Cơ quan Phát triển truyền thông Infocomm, SGInnovate và Hệ thống Thông tin y tế tích hợp;

** Các tổ chức tham gia "Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia" còn bao gồm: Cơ quan an ninh mạng Singapo, Bộ Nội vụ, Cơ quan an ninh mạng Singapo, Bộ Nội vụ, Bộ Quốc phòng, Cơ quan Công nghệ chính phủ và Cơ quan Phát triển truyền thông thông tin và Ban Phát triển kinh tế.

AI Singapore (AISG)

AI Singapore (AISG) là chương trình trí tuệ nhân tạo quốc gia do Quỹ Nghiên cứu quốc gia (NRF) khởi xướng nhằm gắn kết năng lực quốc gia sâu rộng về AI, từ đó tạo ra các tác động kinh tế - xã hội, phát triển nhân tài địa phương, xây dựng hệ sinh thái AI và đưa Singapore lên bản đồ thế giới.

Văn phòng chương trình AI Singapore được đặt tại Đại học Quốc gia Singapore (NUS), kết nối tất cả các tổ chức nghiên cứu ở Singapore, các công ty khởi nghiệp trong lĩnh vực AI và công ty phát triển sản phẩm AI để thực hiện nghiên cứu ứng dụng, phát triển tri thức, tạo ra các công cụ và phát triển nhân tài để tăng cường sức mạnh cho các nỗ lực AI của Singapore.

Ngoài các tổ chức nghiên cứu, chương trình AI Singapore cũng khai thác những khả năng AI quan trọng trong ngành công nghiệp, trong các công ty khởi nghiệp AI hay các phòng thí nghiệm của doanh nghiệp. AI Singapore cũng phối hợp với các công ty này và thậm chí những cá nhân có đam mê thông qua các sự kiện kết nối, cuộc thi phát triển phần mềm (hackathon) để sử dụng AI trong việc giải quyết những thách thức trong thực tế.

AI Singapore nuôi dưỡng một cộng đồng những “người làm và người nghĩ” về AI tại địa phương thông qua môi trường “không gian sáng tạo” với các tài nguyên và phương tiện chia sẻ để tăng cường tối đa sự tương tác của cộng đồng, hợp tác và khuyến khích sử dụng quyền sở hữu trí tuệ do AI Singapore tạo ra. Các phương tiện này bao gồm các công cụ và khung phần mềm của AI Singapore được công bố theo giấy phép nguồn mở phù hợp, bộ dữ liệu ẩn danh và tài nguyên tính toán bằng AI hiệu năng cao, đẳng cấp thế giới.

AI Singapore tập trung vào 3 trụ cột chính là nghiên cứu AI, công nghệ AI và đổi mới ngành công nghiệp AI (Bảng 2.2).

Bảng 2.2. Các trụ cột chính của Chương trình AI Singapore (AISG)

Trụ cột	Chủ đề /chương trình nghiên cứu
Nghiên cứu AI	Chủ đề 1. AI ra quyết định hợp tác: - Lập mô hình hợp tác của con người - Ra quyết định phức tạp trong điều kiện không chắc chắn - Truyền thông và tương tác
	Chủ đề 2: AI đáng tin cậy và có thể giải thích - Phát triển hệ thống AI an toàn, công bằng và mạnh mẽ - Phát triển hệ thống AI minh bạch hoặc có thể giải thích - Đánh giá khả năng giải thích và mức độ tin cậy (An toàn, công bằng, mạnh mẽ)
	Chủ đề 3: AI cho thiết kế và khám phá - Hiểu biết về thiết kế và sáng tạo AI - Đồng thiết kế AI của con người - Biểu diễn tri thức (Knowledge Representation) bằng các tiên nghiệm hoặc số đo phức tạp - Các hệ thống và mô hình AI dựa trên cơ sở khoa học hoặc dựa vào vật lý
Công nghệ AI	Sử dụng AI để giải quyết những thách thức trong: - Y tế; - Giải pháp đô thị; và - Tài chính
Đổi mới ngành công nghiệp AI	Chương trình 100 thí nghiệm
	Chương trình phát triển tài năng - AI cho mọi người (AI4E) - AI cho ngành công nghiệp (AI4I) - AI cho sinh viên (AI4S) - Chương trình học nghề AI (AIAP)

Trụ cột nghiên cứu AI nhằm phát triển các kỹ thuật, thuật toán và công nghệ mới cơ bản về AI sẽ đóng góp lớn cho các trụ cột khác của AI Singapore. Ngoài ra, Chương trình nghiên cứu AI Singapore còn khuyến khích hợp tác nghiên cứu trên phạm vi quốc gia và nuôi dưỡng các tài năng AI địa phương. AI Singapore mời gọi công khai các đề xuất nghiên cứu AI cơ bản tiên tiến cho các chủ đề: AI ra quyết định hợp tác, AI đáng tin cậy và có thể giải thích và AI cho thiết kế và khám phá.

Trụ cột Công nghệ AI hỗ trợ các nhóm nghiên cứu đa ngành xử lý những thách thức lớn về y tế, giải pháp đô thị và tài chính bằng AI nhằm tạo ra các tác động kinh tế - xã hội tích cực đến Singapore và thế giới.

Trụ cột Đổi mới ngành công nghiệp AI bao gồm các chương trình phát triển công nghiệp và nhân tài AI của Singapore nhằm tăng tốc độ tiếp cận tri thức AI ở Singapore. Cụ thể là các chương trình:

- 100 thí nghiệm (100E): chương trình hàng đầu của AI Singapore để giải quyết vấn đề AI của các ngành công nghiệp và giúp họ xây dựng nhóm AI riêng.
- Chương trình Phát triển tài năng: trang bị cho học viên những kỹ năng liên quan, giúp họ hiểu được dữ liệu và sẵn sàng tiếp cận AI thông qua Chương trình AI cho ngành công nghiệp và Chương trình Học nghề AI. Bên cạnh đó, Chương trình AI cho mọi người được tổ chức dưới dạng hội thảo kéo dài 3 giờ về tổng quan AI và miễn phí tham dự. AI Singapore cũng cung cấp miễn phí chương trình khoa học dữ liệu, máy học và AI cao cấp cho tất cả các trường công lập ở Singapore và tổ chức giáo dục đại học (AI cho sinh viên).

Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia (NCR)

Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia (NCR) được triển khai nhằm mục đích phát triển chuyên môn và năng lực NC&PT an ninh mạng cho Singapore và thúc đẩy sự hợp tác giữa các cơ quan chính phủ, học viện, viện nghiên cứu và các tổ chức trong khu vực tư nhân. NCR cũng cải thiện độ tin cậy của hạ tầng không gian mạng, trong đó nhấn mạnh đến yếu tố bảo mật, độ tin cậy, khả năng khôi phục và sử dụng.

NCR được khởi xướng năm 2013 và nhận được 130 triệu USD trong 5 năm. Khoản tiền này hỗ trợ nỗ lực nghiên cứu về khía cạnh công nghệ và khoa học con người trong lĩnh vực an ninh mạng. Trong năm 2016, 60 triệu USD được phân bổ thêm để mở rộng hỗ trợ đến năm 2020. Khoản tài trợ này được sử dụng để tăng cường phát triển chuyên môn NC&PT an ninh mạng tại Singapore, gồm tài trợ kêu gọi vốn và hạ tầng nghiên cứu an ninh mạng.

Nghiên cứu an ninh mạng xoay quanh sáu chủ đề, được thiết kế để tạo nên bối cảnh hoạt động, trong khi không hạn chế các ý tưởng đột phá từ cộng đồng. Sáu chủ đề bao gồm: các hệ thống tin cậy có thể mở rộng; hệ thống phục hồi; nhận thức tình huống hiệu quả và phân bố tấn công; chống các mối đe dọa nội bộ; phát hiện, phân tích và chống lại các mối đe dọa và điều tra số hiệu quả (Bảng 2.3).

Bảng 2.3. Các chủ đề của Chương trình NC&PT an ninh mạng quốc gia (NCR)

Chủ đề	Nội dung
Các hệ thống tin cậy có thể mở rộng	Nghiên cứu các công nghệ để tạo độ tin cậy cho chức năng phần cứng, phần sụn và phần mềm của hệ thống máy tính dù có sự xuất hiện của các thành phần hoặc những người trong nội bộ không đáng tin cậy.
Hệ thống phục hồi	Nghiên cứu cải thiện khả năng phục hồi, độ chắc chắn, khả năng thích ứng và công suất trong các hệ thống sẽ cung cấp các công nghệ để nhanh chóng đáp ứng và khôi phục các hệ thống mạng vật lý và hạ tầng hỗ trợ (như điện, nước, truyền thông).
Nhận thức tình huống hiệu quả và phân bổ tấn công	Tập trung nghiên cứu để tăng cường hiểu biết về các tình huống không gian mạng, cung cấp các kỹ thuật và công cụ pháp lý để điều tra nhanh và phân bổ tấn công.
Chống các mối đe dọa nội bộ	Nghiên cứu chống các mối đe dọa nội bộ sẽ cho phép xây dựng, phân tích, đánh giá và triển khai các cơ chế và chiến lược mang đến khả năng phát hiện, ngăn chặn và xác định những người trong nội bộ và các hoạt động của họ
Phát hiện, phân tích và chống lại các mối đe dọa	Nghiên cứu chống lại các mối đe dọa như phần mềm độc hại và botnet (mạng lưới robot) sẽ cho phép xây dựng, phân tích, đánh giá và triển khai các cơ chế và chiến lược mang lại khả năng phát hiện, phân tích, phòng ngừa và miễn dịch chống lại phần mềm độc hại và botnet.
Điều tra số	Nghiên cứu ứng dụng thu thập bằng chứng và điều tra số để giảm thời gian phân tích là cần thiết để định vị và đánh giá toàn diện bằng chứng số trong các hệ thống đa dạng, phân tán và nhiều bên tham gia. Những nỗ lực này được bổ sung với các nghiên cứu về quản trị không gian mạng và nghiên cứu chính sách.

Chương trình NC&PT Khoa học biển quốc gia (MSRDP)

Chương trình NC&PT Khoa học biển quốc gia (MSRDP) kết hợp NC&PT trong lĩnh vực khoa học biển nhiệt đới và thúc đẩy sự tham gia tích cực của ngành công nghiệp vào nỗ lực hướng tới sự bền vững của biển và môi trường. Ba chủ đề nghiên cứu và một chủ đề công nghệ cho MSRDP được xác định thông qua các cuộc thảo luận với các học giả, cơ quan chính phủ, các bên liên quan và các doanh nghiệp trong ngành (Bảng 2.4).

Chương trình MSRDP được triển khai nhằm mục đích thúc đẩy nghiên cứu khoa học biển ở Singapore thông qua khai thác địa thế là quốc gia giàu đa dạng sinh học biển trong khu vực để triển khai NC&PT có liên quan trên phạm vi toàn quốc và xây dựng năng lực đáp ứng nhu cầu chiến lược của Singapore trong tương lai. Chương trình cũng nhằm tăng cường phát triển tài năng nghiên cứu khoa học biển ở địa phương thông qua đào tạo các

nhà khoa học nghiên cứu, kỹ sư và nghiên cứu sinh trong lĩnh vực này. Ngoài ra, Chương trình còn có những khóa thực tập và các quan hệ đối tác với ngành công nghiệp để phát triển và ứng dụng công nghệ.

MSRDP dành cho tất cả các nhà nghiên cứu được tài trợ công ở Singapore và có thể bao gồm các đối tác là các chuyên gia quốc tế. 30 Sách trắng (White paper) đã nhận được khi kêu gọi các dự án khoa học biển đưa đến 16 đề xuất chính thức đang được đánh giá. Một số dự án phù hợp với các sáng kiến quốc gia, sẽ được thực hiện phối hợp với các cơ quan như Hội đồng Nhà ở và phát triển và Ủy ban Công viên quốc gia để “nói lòng” và cải thiện đường bờ biển cũng như quản lý hiệu quả hơn các rạn san hô. Ngoài ra còn có nội dung quảng bá, qua đó các kết quả nghiên cứu được chia sẻ với công chúng.

Bảng 2.4. Các chủ đề nghiên cứu và công nghệ của Chương trình MSRDP

Chủ đề	Nội dung
Hệ sinh thái biển và đa dạng sinh học	• Hiểu và bảo vệ hệ sinh thái biển • Đặt nền tảng quản lý và bảo tồn các loài và môi trường sống ở biển • Cung cấp nền tảng tri thức để hỗ trợ các quyết định quản lý chiến lược và chủ động sẽ được đưa ra trong những năm tới.
Tác động và giám sát môi trường	• Phát triển các kỹ thuật giám sát thời gian thực, mạnh mẽ, tinh vi để nắm bắt những thay đổi của hệ sinh thái • Đánh giá tác động môi trường đang phát triển vượt ra ngoài các đánh giá dựa vào các loài đơn lẻ và các thông số vật lý hướng tới các phương pháp và mô hình dự báo tinh xảo hơn có khả năng phát hiện ra những thay đổi của hệ sinh thái • Đưa ra các quyết định sáng suốt và cho phép lập kế hoạch dài hạn cho các dự án phát triển.
Kỹ thuật sinh thái ven biển	• Phục hồi và khôi phục đa dạng sinh học và hệ sinh thái bản địa, vì các công trình phát triển ven biển đã làm biến đổi hoặc thay thế đường bờ biển ở Singgapo, làm xáo trộn hệ sinh thái ven biển của quốc gia • Đề ra kế hoạch phát triển các giải pháp để giảm thiểu tác động của các công trình phát triển đô thị như thiết kế các cấu trúc ven biển theo phương thức mới để giảm lãng phí và tăng đa dạng sinh học.
Công nghệ biển và nền tảng	• Phát triển các vật liệu mới có giá trị cao, các quy trình và dịch vụ mới như cơ sở dữ liệu động tích hợp, các công cụ mới dựa vào biển và thúc đẩy phát triển các công nghệ phái sinh và nghiên cứu tịnh tiến.

Chương trình NC&PT Sinh học tổng hợp quốc gia (SPRDP)

Chương trình NC&PT Sinh học tổng hợp quốc gia (SPRDP) nhằm thúc đẩy triển khai chương trình và chuyên môn nghiên cứu sinh học tổng hợp của Singapore như một phần nỗ lực phát triển nền kinh tế sinh học được xây dựng dựa vào năng lực khoa học chuyên sâu. Chương trình tích hợp và bảo đảm sự phát triển toàn diện khả năng sinh học tổng hợp

ở Singapore, bao gồm cả việc chuyển đổi các kết quả nghiên cứu sang sử dụng lâm sàng và trong ngành công nghiệp.

Sinh học tổng hợp hay kỹ thuật của các hệ thống vi sinh giúp tăng cường sản xuất các sản phẩm tự nhiên, có tiềm năng thay thế các phương pháp tổng hợp và chiết xuất hóa học từ các sản phẩm tự nhiên, cần nhiều lao động, tốn kém và thường cho năng suất thấp. Nhằm thúc đẩy toàn cầu hướng tới sự bền vững và giảm phụ thuộc vào dầu mỏ, nền kinh tế sinh học được xây dựng dựa vào nghiên cứu và đổi mới sáng tạo khoa học sinh học, có thể biến đổi các quy trình sản xuất, y tế và dinh dưỡng, cũng như phát triển các ngành công nghiệp mới với việc làm chất lượng cao

NRF đầu tư ban đầu 25 triệu USD cho các dự án nghiên cứu trong vòng 5 năm theo ba hướng như được trình bày trong Bảng 2.5.

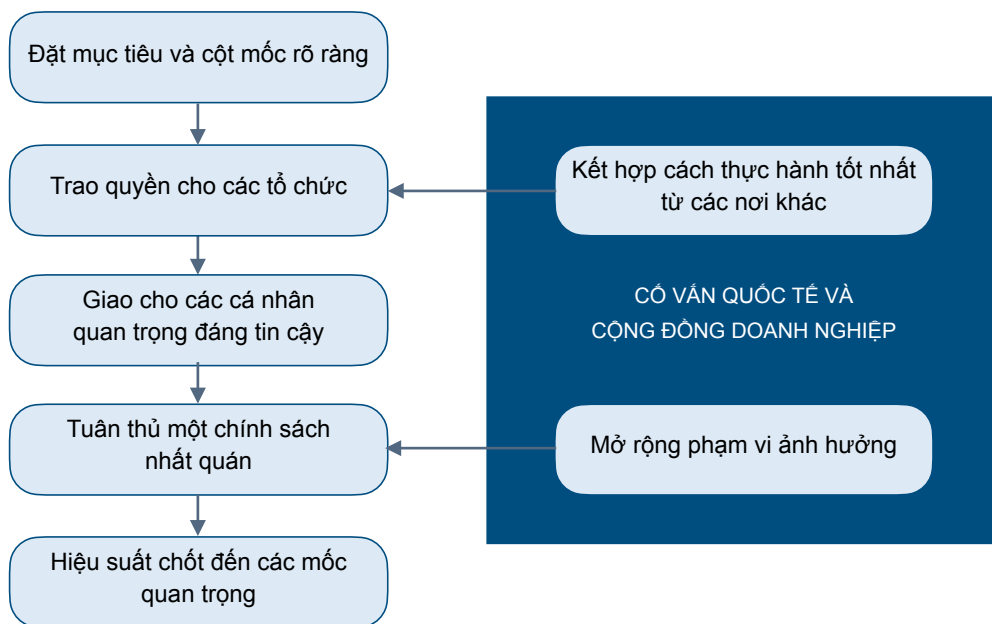
Bảng 2.5. Các hướng nghiên cứu và nội dung của Chương trình SPRDP

Hướng nghiên cứu	Nội dung	Mục đích
Tạo ra chủng độc quyền quốc gia	• Chủng Yarrowia (nấm men) • Chủng Kluyveromyces (nấm men) • Chủng Lactobacillus (vi khuẩn)	• Tạo ra một chủng độc quyền quốc gia cho thương mại hóa. • Phát triển tài sản trí tuệ với các chủng này, cũng như các enzyme liên quan và các công cụ di truyền được sử dụng để tối ưu hóa các chủng cho sử dụng thương mại.
Phát triển Chương trình Sinh học tổng hợp Cannabinoid	• Khám phá các gen cannabinoid	• Cung cấp các liệu pháp cứu sinh có nguồn gốc từ cây cần sa theo hướng bền vững. • Sản xuất bền vững cannabinoid* được liệu và các dẫn xuất của chúng.
Cung cấp các dự án liên quan đến ngành công nghiệp, đặc biệt là sản xuất axit ít béo có ứng dụng trong ngành dược phẩm.	• Sản xuất axit ít béo và các dẫn xuất của chúng thông qua các phương pháp sinh học hiệu quả và tiết kiệm	• Cung cấp các dự án liên quan đến ngành công nghiệp, đặc biệt là sản xuất axit ít béo có ứng dụng quan trọng trong ngành dược phẩm. • Đáp ứng nhu cầu về hóa chất sinh này cho ngành công nghiệp.

Ghi chú: Cannabinoid (hợp chất hóa học được tìm thấy trong cây cần sa) là liệu pháp triển vọng cho nhiều bệnh và một số hợp chất đã được sử dụng trong các thử nghiệm lâm sàng.

2.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình

Quy trình chính thiết kế, xây dựng các chương trình, chính sách của Singapore được tuân thủ theo bảy “Nguyên tắc đầu tiên”, đó là: Đặt mục tiêu và mốc hoàn thành rõ ràng; trao quyền cho các tổ chức; giao cho các cá nhân quan trọng và đáng tin cậy; tuân thủ chính sách nhất quán; kết hợp các thực hành tốt nhất từ các nơi khác; mở rộng phạm vi ảnh hưởng; và hiệu suất chốt đến các mốc quan trọng (Hình 2.2).



Hình 2.2. Nguyên tắc thiết kế xây dựng các chương trình, chính sách của Singapore

Nguồn: United Nations (2010)

Đặt mục tiêu và các cột mốc rõ ràng

Nguyên tắc này có vẻ đơn giản và đủ rõ ràng, nhưng sự thật là hầu hết các tổ chức lại đặt ra những mục tiêu mơ hồ. Mục tiêu thực chất là một giải thích về những gì có thể đạt được trong một khung thời gian cụ thể. Cần có đánh giá phân tích riêng biệt về những gì có thể đạt được trong khung thời gian đó và các mục tiêu này được các cơ quan xác định và chỉ định thông qua những cuộc thảo luận với các bộ chủ chốt và Văn phòng Thủ tướng. Bộ Tài chính (MOF) có vai trò quan trọng trong các thiết kế chương trình vì MOF phải đồng ý và đưa ra các cách thức, cung cấp tài chính tổng thể cho các chương trình cụ thể. Trong mô hình của Singapore, các tổ chức chính thực hiện việc thiết kế chương trình là các cơ quan, các bộ chủ chốt, Bộ Tài chính và Văn phòng Thủ tướng. Việc có các thành viên chung trong các ủy ban khác nhau được thành lập để hoạch định chương trình, chính sách và trong quá trình thực hiện tiếp theo cho phép các chương trình có một quan điểm nhất quán.

Trao quyền cho các cơ quan

Các cơ quan và chương trình được thiết lập dựa trên các cấu trúc luật pháp là một yếu tố quan trọng khác của mô hình của Singapore. Ví dụ, Cục Phát triển kinh tế (EDB) là một cục tác vụ, như hầu hết các cục khác. Cục tác vụ, được thiết lập bởi Luật Nghị viện, là một cơ quan độc lập của Chính phủ thuộc quyền quản lý của các bộ và cơ quan ngang bộ nhưng tự chủ về quản lý và tuyển dụng. Cục tác vụ có hai lợi thế chính đó là (1) nhân viên của cục được coi là công chức với tiền lương và các lợi ích công vụ tương đương, và (2) họ có thể làm thương mại mà không cần phải tuân thủ nghiêm ngặt tất cả các yêu cầu vận hành công vụ như trong thực tiễn tuyển dụng. Những lợi thế như vậy cung cấp cho các

cơ quan này mức độ linh hoạt cao trong đó các công chức cao cấp có thể liên tục vào và ra khỏi các cục tác vụ mà không bị thay đổi về cơ cấu lương thưởng và lợi ích của họ, và họ có thể tự do tuyển dụng nhân lực từ thị trường lao động mà không cần có sự sàng lọc của Ủy ban Dịch vụ công (PSC).

Yếu tố thứ hai của việc trao quyền cho các cơ quan nằm ở nguồn tài trợ đầy đủ. Đạo luật của Nghị viện quy định việc thành lập và vai trò của cục tác vụ cũng đảm bảo sự hỗ trợ ngân sách đầy đủ từ Bộ Tài chính thông qua bộ chủ quản. Trong thời gian gần đây, Quỹ Nghiên cứu quốc gia (NRF) được thành lập cùng với một khoản tài trợ rõ ràng được quy định trong luật. Càng ngày, quy trình nghị viện càng được sử dụng để phân bổ tài chính cho các lĩnh vực cụ thể có tầm quan trọng chiến lược. Trước đây, những nguồn tài chính như vậy được phân bổ như một phần ngân sách tổng thể của bộ chủ quản. Một đạo luật riêng về tài trợ cho NRF là tín hiệu cho thấy khuôn khổ mới để thúc đẩy các ngành KH&CN mới nổi. Đây cũng là sự thay đổi lớn trong quỹ đạo tăng trưởng của Singapore. Mô hình cũ trong đó các cơ quan tìm kiếm sự hỗ trợ thông qua các bộ chủ quản có độ trễ nhất định do quan liêu hiện không còn nữa. Một phần lý do là để loại bỏ các nút thắt liên quan đến phương pháp thẩm định do Bộ Tài chính thực hiện trong kiểm soát chi tiêu. Các lĩnh vực mới trong kỹ thuật y sinh, di truyền và công nghệ môi trường không thể chờ đợi tài trợ dọc theo chu kỳ ngân sách hằng năm. Các lĩnh vực này cần được cục tác vụ sẵn sàng tài trợ, tùy thuộc vào cách mà biên giới công nghệ đang phát triển.

Tuân thủ một chính sách nhất quán

Singapore có một môi trường chính sách có tầm nhìn chiến lược trong dài hạn với việc điều chỉnh định kỳ tùy thuộc vào sự bất ổn của nền kinh tế bên ngoài. Ví dụ, việc tạo ra một ngành sản xuất điện tử là một phần của chính sách phát triển ngành công nghiệp lương cao và nó chỉ được sửa đổi và đặt lại trọng tâm khi suy thoái toàn cầu trong ngành công nghiệp điện tử diễn ra vào cuối những năm 1980. Tương tự, kể từ đầu những năm 1990, Singapore đã theo đuổi mô hình ngoại vi hóa nền kinh tế, đầu tiên bằng cách mở rộng vùng nội địa công nghiệp sang các nước láng giềng trong khu vực gần nhất như Trung Quốc và Việt Nam. Chính sách này lần đầu tiên được đưa ra và công bố vào năm 1990 nhưng nó vẫn đang được theo đuổi với một loạt các quốc gia mục tiêu khác. Ngày nay, trọng tâm đã mở rộng sang Ấn Độ và Trung Đông. Đó là sự nhất quán và tuân thủ các chính sách trong dài hạn.

Giao cho các cá nhân quan trọng đáng tin cậy

Ở Singapore, tính cá nhân được coi trọng hơn các yếu tố khác, ví dụ như các cơ quan tác vụ chính được giao phó phát triển kinh tế, quốc phòng và tài chính. Tất cả các vấn đề đầu tư, tài chính, đối ngoại và phát triển kinh tế lớn của Singapore đều được giải quyết thông qua một quy trình nội các tập trung. Các chương trình quan trọng của Singapore được giao cho các cá nhân đáng tin cậy trong các cơ quan. Ví dụ, khi Singapore quyết định tạo ra ngành khoa học y sinh, họ đã thành lập A*Star, trước đây là Ủy ban Khoa học và Công nghệ quốc gia (NSTB), và đặt nó dưới sự dẫn dắt của cựu Cục trưởng Cục Phát triển kinh tế, người đã thực hiện tái cấu trúc khu vực chế tạo.

Kết hợp các thực hành tốt nhất từ các nơi khác

Trong bốn thập kỷ qua, Singapore đã vượt qua nhiều cuộc khủng hoảng kinh tế. Đầu những năm 1970, cuộc khủng hoảng dầu mỏ đã dẫn đến việc thay đổi chiến lược tăng trưởng của Singapore từ một nước phụ thuộc vào sửa chữa tàu, đóng tàu và chế tạo giá trị gia tăng thấp sang điện tử và chế tạo giá trị gia tăng cao hơn. Đây là một quá trình học hỏi từ những thành công của Hàn Quốc và Đài Loan, thành lập ra các tập đoàn quy mô lớn. Đây cũng là quá trình kết hợp các thực tiễn tốt nhất đồng thời cũng dựa vào khu vực kinh doanh. Các cố vấn quốc tế và doanh nhân trong các ủy ban chính phủ cung cấp đầu vào để Singapore có thể cạnh tranh tốt nhất trên trường quốc tế. Bằng cách khai thác kiến thức và mạng lưới mà các doanh nhân này đưa vào quá trình ra quyết định, thường có một sự chấp nhận ngầm rằng có những bài học từ những nơi khác có thể điều chỉnh cho Singapore.

Mở rộng phạm vi ảnh hưởng

Các cố vấn quốc tế cung cấp thông tin phản hồi và đầu vào quan trọng cho việc hoạch định và thực thi chương trình cũng đóng vai trò là người phổ biến ảnh hưởng đến tham vọng của Singapore cho nền kinh tế và triển vọng phát triển. Nhiều người trong số các cố vấn quốc tế này là những nhà lãnh đạo có tư tưởng có sự ảnh hưởng lớn hoặc giám đốc công ty, những người có chân trong hội đồng quản trị của các tập đoàn đa quốc gia. Họ mang theo tư duy chính trong giới doanh nghiệp và trong các công nghệ đã chọn. Họ mang theo sự hiểu biết về cách Singapore hoạt động và những gì nước này cung cấp cho nhà đầu tư. Luồng thông tin hai chiều này tạo nên sự hợp lưu thú vị của tư duy lý thuyết, chủ nghĩa thực dụng và thiết kế chính sách công. Điều tương tự cũng đúng với các giám đốc kinh doanh khác nhau đang cư trú tại Singapore và là thành viên của các ủy ban chính phủ khác nhau. Họ nêu ra những thách thức mà cộng đồng doanh nghiệp phải đối mặt như các vấn đề liên quan đến cơ cấu chi phí, thuế quốc tế, tiếp cận thương mại và những thứ tương tự. Do đó, giữa các ban cố vấn quốc tế và cộng đồng doanh nghiệp ở Singapore, các nhà hoạch định chính sách có cái nhìn khá toàn diện về những thách thức của Singapore và theo cách mà những thách thức này có thể vượt qua.

Ở một cấp độ khác, Singapore cũng đã bắt tay vào việc quốc tế hóa nền kinh tế của mình bằng cách đầu tư ra nước ngoài. Các ban cố vấn quốc tế cung cấp một kênh để phát triển mối quan hệ với những chủ thể quan trọng ở nước ngoài cũng như cung cấp một nền tảng để bảo vệ sự nghiệp ở Singapore. Theo nghĩa này, phạm vi quan hệ quốc tế của Singapore đang được nhân lên vượt ra ngoài phạm vi địa lý hạn chế của các cơ quan quan hệ đối ngoại và kinh tế ở nước ngoài. Điều quan trọng cần lưu ý là các nhà ngoại giao Singapore tại nước ngoài đóng một vai trò kinh tế quan trọng trong việc thúc đẩy đầu tư nước ngoài, đảm bảo tiếp cận thị trường và giữ vững các quan hệ chính trị.

Hiệu suất chốt đến các mốc quan trọng

Điểm độc đáo của Singapore là chế độ đãi ngộ dịch vụ công được gắn với hiệu suất đạt chuẩn so với các mốc được các cơ quan và các bộ chủ quản đồng ý. Singapore thiết lập mức lương dựa trên hiệu suất cho tất cả các công chức và cho phép các cục tác vụ thiết kế các chế độ lương thưởng riêng cho nhân viên. Do đó, một cấu trúc lương linh hoạt và

đáp ứng thị trường hiện đã chiếm lĩnh văn hóa công vụ và các cơ quan. Chính việc tạo ra một văn hóa doanh nghiệp mới thông qua phương pháp này đã tạo ra sự khác biệt giữa mô hình của Singapore với hầu hết các quốc gia khác. Đây cũng là một lý do quan trọng để các chương trình hoạt động hiệu quả.

2.3. Định hướng chương trình

Theo Kế hoạch Nghiên cứu, Đổi mới sáng tạo và Doanh nghiệp 2020 (RIE2020), Singapore triển khai bốn chiến lược lớn dựa trên tiến trình đạt được của Kế hoạch RIE2015 để tạo ra giá trị lớn hơn cho Singapore từ khoản đầu tư vào nghiên cứu, đổi mới sáng tạo và doanh nghiệp. Bốn chiến lược này bao gồm:

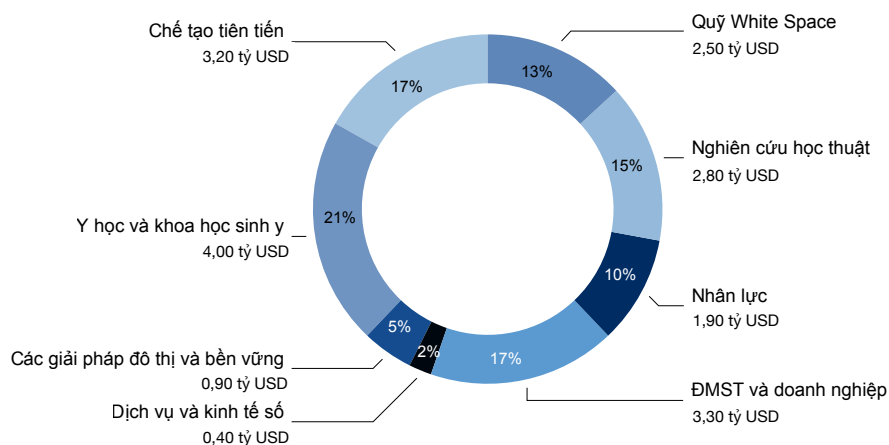
- **Tích hợp chặt chẽ hơn các yếu tố thúc đẩy nghiên cứu:** khuyến khích sự hợp tác đa ngành, đa lĩnh vực mạnh mẽ hơn để cho phép phối hợp nhiều hơn các nỗ lực trên toàn quốc nhằm đạt được các mục tiêu nghiên cứu và đầu tư chiến lược vào nghiên cứu theo định hướng và nhiệm vụ.

- **Tập trung hơn vào việc tạo ra giá trị:** tăng cường dòng chảy từ nghiên cứu đến tác động cuối cùng của nó trong xã hội và nền kinh tế, thông qua phân bổ ngân sách bổ sung cho các quan hệ đối tác nghiên cứu công - tư và tăng cường nỗ lực giúp các công ty mở rộng khả năng hấp thụ các công nghệ mới, để hỗ trợ các nỗ lực của nền kinh tế tương lai và Quốc gia thông minh.

- **Tối ưu hóa nhân lực Nghiên cứu, Đổi mới sáng tạo và Doanh nghiệp:** duy trì một lực lượng lao động nghiên cứu và đổi mới mạnh mẽ trong khu vực tư nhân và khu vực công, nơi nhu cầu quốc gia và công nghiệp là cao nhất, bằng cách phát triển một nguồn nhân lực cốt lõi người Singapore mạnh mẽ được bổ sung thêm bởi các nhà nghiên cứu quốc tế có uy tín cao.

- **Tập trung hơn vào các nhóm và ý tưởng tốt nhất:** tiếp tục chuyển sang tài trợ cạnh tranh hơn (từ 20% tài trợ công cho nghiên cứu trong RIE2015 lên 40% trong RIE2020) để hỗ trợ các nhóm và ý tưởng tốt nhất và tài trợ thêm cho Quỹ White Space (từ 1,6 tỷ USD trong RIE2015 lên 2,5 tỷ USD trong RIE2020) để tài trợ linh hoạt hơn cho các lĩnh vực có cơ hội kinh tế mới và nhu cầu quốc gia khi chúng phát sinh trong 5 năm tới (Hình 2.1).

Trong RIE 2020, Singapore ưu tiên tài trợ cho bốn lĩnh vực công nghệ chiến lược mà nước này có lợi thế cạnh tranh và/hoặc có nhu cầu đặc biệt, bao gồm: Chế tạo và Kỹ thuật tiên tiến (AME); Khoa học y tế và y sinh (HBMS); Giải pháp đô thị và tính bền vững (USS); và Dịch vụ và nền kinh tế số (SDE). Các hoạt động trong bốn lĩnh vực công nghệ chiến lược sẽ được ba chương trình xuyên suốt hỗ trợ để bảo đảm có được nền khoa học xuất sắc (excellent science), nguồn cung lao động lành nghề ổn định và tạo ra giá trị. Đó là các chương trình: Nghiên cứu học thuật; Nhân lực; Đổi mới và Doanh nghiệp (Hình 2.2).



Hình 2.1. Danh mục đầu tư của RIE 2020

Nguồn: Singapore's Five-year Research, Innovation and Enterprise (RIE) 2020

Các chương trình xuyên suốt



Hình 2.2. Các lĩnh vực công nghệ chính của Kế hoạch RIE 2020

Nguồn: RIE, 2020

Chế tạo và kỹ thuật tiên tiến (AME)

Phát triển năng lực công nghệ hỗ trợ tăng trưởng và tăng năng lực cạnh tranh của lĩnh vực chế tạo và kỹ thuật

Chế tạo đã trở thành trụ cột quan trọng của kinh tế khi Singapore chuyển đổi từ nền kinh tế thâm dụng lao động sang nền kinh tế thâm dụng đổi mới sáng tạo. Tính đến năm 2015, lĩnh vực chế tạo đóng góp gần 20% tổng sản phẩm quốc nội và sử dụng hơn 500.000 lao động. Tuy nhiên, lĩnh vực này sẽ phải đối mặt với áp lực cạnh tranh bên ngoài ngày càng lớn và yếu tố hạn chế bên trong, nhưng những yếu tố này sẽ được cân bằng bởi các cơ hội do sự tăng trưởng của ASEAN và châu Á mang lại để vừa tăng năng lực sản xuất vừa đáp ứng nhu cầu tiêu dùng. Trong bối cảnh đó, NC&PT và công nghệ đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường các lĩnh vực chế tạo hiện có, ươm tạo các khu vực tăng trưởng mới và tăng năng suất.

Trong lĩnh vực AME, tám ngành dọc chính đã được xác định để đưa Singapore lên vị trí dẫn đầu toàn cầu, nắm bắt những cơ hội tăng trưởng mới và tạo việc làm có chất lượng cho người dân Singapore. Đó là:

- Hàng không vũ trụ;
- Thiết bị điện tử;
- Hóa chất;
- Máy móc và Hệ thống;
- Biển và Ngoài khơi;
- Mô-đun chính xác và Linh kiện;
- Sinh học và Sản xuất dược phẩm; và
- Sản xuất công nghệ y tế.

Bốn lĩnh vực công nghệ xuyên suốt cũng được xác định là các yếu tố hỗ trợ thiết yếu, sẽ củng cố và hỗ trợ các ngành dọc. Đó là:

- Robotics và Tự động hóa;
- Sản xuất kỹ thuật số;
- Sản xuất phụ gia; và
- Vật liệu cao cấp.

Khoa học y tế và y sinh (HBMS)

Trở thành trung tâm đi đầu nâng cao sức khỏe cho con người và tạo ra giá trị kinh tế cho đất nước và người dân Singapore thông qua theo đuổi sự xuất sắc trong nghiên cứu và ứng dụng

Năm lĩnh vực trị liệu trọng tâm được Bộ Y tế Singapore xác định dựa vào các yếu tố như tác động của bệnh, sự xuất sắc khoa học ở Singapore và nhu cầu quốc gia, đó là:

- Ung thư;
- Bệnh tim mạch;

- Tiêu đường và các bệnh chuyển hóa/nội tiết khác;
- Bệnh truyền nhiễm; và
- Rối loạn thần kinh và cảm giác.

Các cơ quan HBMS xây dựng lộ trình nghiên cứu để xác định các vấn đề và ưu tiên cho từng lĩnh vực trọng tâm đã đề ra, cụ thể là các giải pháp chuyển đổi các kết quả nghiên cứu thành giải pháp chăm sóc sức khỏe, các loại thuốc hoặc thiết bị y tế mới để tạo ra giá trị.

Cụm công nghiệp HBMS của Singapore được phát triển thành hệ sinh thái năng động bao gồm các tập đoàn đa quốc gia, các doanh nghiệp địa phương và các công ty khởi nghiệp. Singapore cũng đa dạng hóa trọng tâm của ngành công nghiệp vượt ra ngoài lĩnh vực được phẩm và sinh học, công nghệ y tế để tính đến cả thực phẩm, dinh dưỡng và chăm sóc cá nhân. Các lĩnh vực này có tiềm năng tăng trưởng kinh tế và đây là môi trường NC&PT đóng vai trò là yếu tố khác biệt quan trọng.

Giải pháp đô thị và tính bền vững (USS)

Phát triển đô thị bền vững và đáng sống thông qua các giải pháp tích hợp cho Singapore và thế giới

Lĩnh vực USS sẽ tập trung nguồn lực để cải thiện môi trường sống và xử lý những hạn chế về tài nguyên thông qua cách tiếp cận liên ngành bằng cách đưa ra các giải pháp giao thông đô thị mới, tạo ra và tối ưu hóa không gian sống, xây dựng lưới điện thông minh thế hệ mới và giảm tiêu thụ điện năng dùng để xử lý nước đã qua sử dụng, khử mặn nước biển và xử lý nước bằng màng vi lọc.

Trong lĩnh vực này, Singapore áp dụng cách tiếp cận tích hợp để tạo ra sự hài hòa trong việc sử dụng năng lượng - nước - đất. Ví dụ, năng lượng có thể được thu hồi từ các quy trình xử lý nước đã qua sử dụng để giảm tiêu thụ năng lượng. Các cơ sở xử lý cũng có thể được đặt cùng vị trí để tiết kiệm đất và cho phép chia sẻ nguyên liệu và dòng chất thải.

Cách tiếp cận tích hợp cũng tối ưu hóa các giải pháp để đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người dân Singapore. Ví dụ, trong giao thông đô thị, nghiên cứu nhiều loại phương tiện giao thông, bao gồm giao thông công cộng, xe tự lái, logistic đô thị, xe đạp và đi bộ sẽ cho phép hệ thống giao thông được tối ưu hóa toàn bộ, cải thiện kết nối, ách tắc vào giờ cao điểm và thời gian di chuyển. Các nghiên cứu quy hoạch đô thị cũng giúp tích hợp các công nghệ mới như chia sẻ xe hoặc các giải pháp giao thông đô thị theo yêu cầu vào quy hoạch đô thị. Ngoài nghiên cứu kỹ thuật, việc tìm hiểu các mô hình giao thông và nhu cầu thông qua các nghiên cứu hành vi xã hội sẽ cung cấp thông tin cho các kỹ sư xây dựng giải pháp giao thông đô thị và các nhà hoạch định chính sách quy hoạch giao thông.

Ngoài ra, các cơ quan USS hợp tác với các đối tác công nghiệp để tạo ra giá trị kinh tế và đưa Singapore trở thành trung tâm quốc tế về các giải pháp đô thị bền vững. Các công ty sẽ được hỗ trợ để đẩy mạnh đổi mới sáng tạo thông qua các chương trình phối hợp đầu tư cổ phần và các tập đoàn nghiên cứu do những người thực hiện nghiên cứu và ngành công nghiệp lập ra để cùng thiết kế và thương mại hóa các giải pháp đô thị. Ví dụ, Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển đổi ứng dụng công nghệ phân tách (START) chuyên về công

nghệ lọc nước, Trung tâm Đổi mới tòa nhà xanh thuộc Học viện Xây dựng và Cơ sở thử nghiệm Biến chất thải thành năng lượng ở Tuas sẽ đẩy mạnh chuyển đổi NC&PT sang sử dụng thương mại và khuyến khích áp dụng trong ngành công nghiệp trên phạm vi rộng. Bên cạnh đó, trình độ của nguồn nhân lực trong lĩnh vực USS sẽ được cải thiện thông qua các chương trình cấp học bổng sau đại học và sau tiến sỹ.

Dịch vụ và kinh tế số (SDE)

Phát triển, tích hợp và khai thác năng lực đổi mới số để đáp ứng các ưu tiên quốc gia, tăng năng suất và hỗ trợ các dịch vụ chính, tạo cơ hội kinh tế bền vững và việc làm chất lượng cao

Đổi mới số sẽ được sử dụng như một hệ số áp đảo để đáp ứng các ưu tiên quốc gia và nâng cao năng suất trong khu vực dịch vụ. Theo sáng kiến Quốc gia thông minh, cần có ba lĩnh vực trọng tâm để đáp ứng các nhu cầu quốc gia, trong đó, SDE tạo ra tác động quyết định. Các lĩnh vực này bao gồm:

- *Giao thông đô thị*: sự hợp nhất của kỹ thuật vận tải truyền thống với các công nghệ tự động, phân tích thời gian thực, mô hình hóa và mô phỏng sẽ biến đổi cách chúng ta lên kế hoạch cho các tuyến đường và quản lý linh hoạt các sự kiện giao thông trong thời gian thực.
- *CNTT chăm sóc sức khỏe*: phân tích dự báo và máy học dựa vào dữ liệu thời gian thực được thu thập từ các thiết bị chăm sóc sức khỏe sử dụng Internet vạn vật (IoT) cho phép cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe theo cách giúp người cao tuổi tận hưởng tuổi già tích cực và tự tin.
- *Năng suất dịch vụ*: tự động hóa nghiên cứu tri thức, khám phá tri thức thông qua dữ liệu và tạo ra các ứng dụng kỹ thuật số theo hướng sáng tạo, có thể được khai thác để cải thiện việc cung cấp các dịch vụ của chính phủ và khu vực tư nhân.

III. KINH NGHIỆM CỦA NHẬT BẢN

3.1. Các chương trình KH&CN quốc gia

Kế hoạch KH&CN cơ bản lần thứ 5 của Nhật Bản (2016 - 2021) định nghĩa đổi mới trong KH&CN là “việc tạo ra các giá trị trí tuệ và văn hóa dựa trên những kiến thức mới từ các phát hiện khoa học, sáng chế và những thứ tương tự” và “kết nối những đổi mới sáng tạo phát triển kiến thức như vậy với việc tạo ra các giá trị kinh tế, xã hội và cộng đồng”. Nhằm giải quyết những thách thức đối với nghiên cứu cơ bản để khắc phục các vấn đề đang gặp phải trong nước và tạo ra các mầm mống công nghệ đổi mới và sáng tạo (hạt giống công nghệ mới) dựa trên kiến thức khoa học mới dẫn đến đổi mới sáng tạo KH&CN để thay đổi xã hội và nền kinh tế, năm 2019, Nhật Bản triển khai Chương trình Nghiên cứu cơ bản chiến lược (Bảng 3.1).

Bảng 3.1. Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược của Nhật Bản

CÁC CHƯƠNG TRÌNH NGHIÊN CỨU CƠ BẢN CHIẾN LƯỢC (2019 - 2020)			
CREST Nghiên cứu cốt lõi cho phát triển KH&CN	Nghiên cứu theo nhóm để tạo ra các thành tích xuất sắc dẫn đến ĐMST KH&CN	PRESTO Nghiên cứu tiền dẫn cho KH&CN phối thai	Nghiên cứu cá nhân độc lập để phát triển các nguồn lực đổi mới KH&CN
	Thời gian: 5,5 năm trở xuống Ngân sách: Tổng 150-500 triệu Yên/nhóm		Thời gian: 3 năm 6 tháng trở xuống Ngân sách: Tổng 30-40 triệu Yên/dự án
ERATO Nghiên cứu khám phá công nghệ cốt lõi	Nghiên cứu theo nhóm quy mô lớn được dẫn dắt bởi các nhà lãnh đạo xuất sắc hướng tới việc tạo ra những làn sóng KH&CN mới	ACT - X/I CNTT-TT tiên tiến cho ĐMST	Nghiên cứu cá nhân ủng hộ "sự hình thành của một cá nhân", tức là các nhà nghiên cứu trẻ với những ý tưởng độc đáo và thách thức
	Thời gian: Khoảng 5 năm Ngân sách: Tổng 15,2 tỷ Yên/dự án		Thời gian: 3,5 năm bao gồm cả giai đoạn tăng tốc Ngân sách: Nhiều triệu Yên/phần dự án
ALCA NC&PT công nghệ carbon thấp tiên tiến	XH carbon thấp có thể được tạo ra bằng cách thực hiện các công nghệ thay đổi trò chơi của ALCA	RISTEX Viện Nghiên cứu KH&CN cho xã hội	Nghiên cứu xuyên ngành nhằm giải quyết các vấn đề xã hội
	Thời gian: Đến 10 năm Ngân sách: 10-100 triệu Yên/năm/dự án		Thời gian: 3 năm Ngân sách: Tổng 10-90 triệu Yên/dự án
ACCEL	Sáng kiến nghiên cứu tăng tốc ĐM biến KH và các ý tưởng hàng đầu thành các giá trị tác động cao		
	Thời gian: Tối 5 năm Ngân sách: 10-300 triệu Yên/năm/dự án		
HƯỚNG TỚI VIỆC TẠO RA ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ			

Chương trình Nghiên cứu cơ bản chiến lược là những chương trình nhằm thúc đẩy nghiên cứu cơ bản. Những thành tựu Nhật Bản muốn là “khoa học” và những thành tựu như vậy cũng phải dẫn đến “đổi mới sáng tạo trong KH&CN”. Khái niệm “những hạt giống công nghệ tiên tiến” ám chỉ những thành tựu nghiên cứu dẫn đến sự đổi mới sáng tạo trong KH&CN.

Đổi mới sáng tạo trong KH&CN có thể bao trùm một phổ cực kỳ rộng (mở rộng), thời gian, đường dẫn, ... Chúng có thể thay đổi tùy thuộc vào các mục tiêu chiến lược cụ thể; sự cân bằng giữa “khoa học” và “đổi mới sáng tạo trong KH&CN” tùy theo khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, ngay cả trong một khu vực nghiên cứu, một số dự án nghiên cứu dự kiến sẽ tạo ra những thành tựu về khoa học, trong khi những dự án khác thì ngược lại. Mặc dù có một số khác biệt, Nhật Bản khuyến khích nghiên cứu cơ bản vượt ra ngoài các khái niệm thông thường.

Công nghệ thông tin và truyền thông tiên tiến cho đổi mới sáng tạo (ACT-I và ACT-X)

Nghiên cứu cho cá nhân ủng hộ “sự hình thành của cá nhân,” tức là các nhà nghiên cứu trẻ với những ý tưởng độc đáo và thách thức

ACT-I

Mục đích của ACT-I là tìm kiếm và phát triển các nhà nghiên cứu trẻ vượt trội để giải quyết các vấn đề quan trọng mà đất nước phải đối mặt. Theo các nguyên tắc quản lý của Khu vực nghiên cứu được xác định bởi Giám sát nghiên cứu (Chủ nhiệm Chương trình), Chương trình tìm ra các nhà nghiên cứu có ý tưởng thách thức và hỗ trợ nghiên cứu của

họ nhằm tạo ra các giá trị mới dẫn đến đổi mới sáng tạo KH&CN. Với sự tư vấn và hướng dẫn từ Giám sát nghiên cứu và Cố vấn khu vực nghiên cứu, các nhà nghiên cứu trẻ phát triển dựa trên ý tưởng độc đáo của họ. Khi liên lạc với các nhà nghiên cứu từ các lĩnh vực khác nhau trong hoặc ngoài Khu vực nghiên cứu, các nhà nghiên cứu trẻ cố gắng thiết lập tính cá nhân với tư cách là các nhà nghiên cứu đồng thời hình thành một mạng lưới các nhà nghiên cứu.

Khu vực nghiên cứu ACT-I đang thực hiện:

- Thông tin và tương lai

ACT-X

Mục đích của ACT-X là tìm kiếm và phát triển các nhà nghiên cứu trẻ vượt trội để giải quyết các vấn đề quan trọng mà đất nước phải đối mặt. Theo các nguyên tắc quản lý của Khu vực nghiên cứu được xác định bởi Giám sát nghiên cứu, Chương trình tìm ra các nhà nghiên cứu có ý tưởng thách thức để tài trợ cho nghiên cứu của họ nhằm tạo ra các giá trị mới dẫn đến sự đổi mới sáng tạo KH&CN.

Khu vực nghiên cứu ACT-X đang thực hiện:

- Sự sống và hoá học;
- Toán học và khoa học thông tin tiên phong.

Chương trình Nghiên cứu tiền dẫn cho KH&CN phôi thai (PRESTO)

Nghiên cứu cá nhân độc lập để phát triển các nguồn lực đổi mới KH&CN

Mục đích của PRESTO là thúc đẩy nghiên cứu cơ bản cấp quốc tế độc đáo và thách thức để giải quyết các vấn đề quan trọng của đất nước và tạo ra các mầm mống công nghệ đổi mới và sáng tạo (hạt giống công nghệ mới) dựa trên kiến thức khoa học mới như một nguồn sáng tạo KH&CN có thể biến đổi xã hội và nền kinh tế. Với mục đích này, theo các nguyên tắc quản lý của Khu vực nghiên cứu được chỉ định bởi Giám sát nghiên cứu, các nhà nghiên cứu trẻ được chọn bởi Giám sát nghiên cứu tạo thành một mạng lưới với các nhà nghiên cứu trong và ngoài Khu vực nghiên cứu để thúc đẩy nghiên cứu độc lập và đầy thách thức. Các khu vực nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình PRESTO được trình bày trong Bảng 3.2.

Bảng 3.2. Khu vực nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình PRESTO

ĐMST xanh	• Phản ứng có kiểm soát của electron hoặc ion; • Đổi mới sáng tạo Khoa học cho công nghệ thu hoạch năng lượng.
ĐMST sự sống	• Động lực của tương tác tế bào trong hệ thống đa bào; • Tổng hợp bộ gen và lập trình tế bào quy mô lớn; • Tạo cơ sở KH sự sống bằng cách sử dụng công nghệ lượng tử; • Chức năng và kiểm soát các hạt mịn trong cơ thể sống; • Điều khiển quang học các chức năng sinh học để làm sáng tỏ các hệ thống sinh học; • Tạo ra các công nghệ cơ bản thế hệ tiếp theo để kiểm soát các hiện tượng sinh học trong các cây trồng ngoài đồng ruộng; • Nền tảng công nghệ sáng tạo để phân tích tế bào đơn tích hợp.

Công nghệ nano và Vật liệu	• Nền tảng công nghệ của máy tính lượng tử tiên tiến và xử lý thông tin; • Tạo ra KH tiên tiến bằng quang học và quang học sáng tạo; • Kỹ thuật nano về chức năng cơ học của vật liệu; • Khoa học vật liệu tổ hợp để tạo ra các chức năng sáng tạo; • Khoa học nhiệt và kiểm soát vận chuyển năng lượng quang phổ; • Phát triển và ứng dụng các phương pháp phân tích đo lường thông minh thông qua kết hợp giữa công nghệ đo lường và tin học; • Kiểm soát trạng thái lượng tử và chức năng hóa; • Các photon được kiểm soát hoàn toàn và cách sử dụng chủ động của chúng để tạo ra kỷ nguyên mới (FRONTIER); • Khoa học và sáng tạo chất xúc tác mới.
Công nghệ thông tin và truyền thông	• Dẫn đầu trong tương lai của IoT; • Làm sáng tỏ các cấu trúc toán học trong các đối tượng thế giới thực/ảo và việc sử dụng chúng; • Nghiên cứu tiên phong về tính toán; • Tương lai của con người và tương tác; • Công nghệ thông tin cơ bản hướng tới thiết kế hệ thống xã hội sáng tạo; • Tin học Vật liệu tiên tiến thông qua tích hợp toàn diện giữa các khoa học lý thuyết, thực nghiệm, tính toán và trung tâm dữ liệu; • Cơ sở kỹ thuật sáng tạo để nuôi dưỡng hợp tác với khoa học thông tin; • Toán học hợp tác cho các vấn đề thực tế; • Thiết kế công nghệ cơ sở hạ tầng thông tin hài hòa với xã hội;

Chương trình Nghiên cứu cốt lõi cho phát triển KH&CN (CREST)

Nghiên cứu theo nhóm để tạo ra các thành tích xuất sắc dẫn đến đổi mới sáng tạo KH&CN

Mục đích của CREST là thúc đẩy nghiên cứu cơ bản cao cấp quốc tế, độc đáo để giải quyết các vấn đề quan trọng mà Nhật Bản phải đối mặt và tạo ra hạt giống công nghệ đổi mới, dễ thấy và sáng tạo (hạt giống công nghệ mới) dựa trên kiến thức khoa học mới góp phần đổi mới KH&CN có thể biến đổi xã hội và nền kinh tế. Các khu vực nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình CREST được trình bày trong Bảng 3.3.

Bảng 3.3. Các khu vực nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình CREST

ĐMST sự sống	• Phát triển nền tảng công nghệ để phân tích định lượng tương tác đa bào Spatiotemporal • Tổng hợp bộ gen và lập trình tế bào quy mô lớn; • Làm sáng tỏ cơ chế sinh học của các hạt mịn ngoại bào và hệ thống kiểm soát; • Phát triển và ứng dụng công nghệ quang học để kiểm soát các chức năng sinh học của Spatiotemporal; • Tạo ra các công nghệ cơ bản góp phần làm sáng tỏ và ứng dụng cho thực vật khỏe mạnh chống lại sự thay đổi môi trường; • Nền tảng công nghệ sáng tạo để phân tích tế bào đơn tích hợp; • Khoa học cấu trúc cuộc sống và công nghệ cốt lõi tiên tiến cho nghiên cứu khoa học đổi mới đời sống; • Tạo ra các công nghệ cơ bản để hiểu và kiểm soát động lực sinh học.
--------------	---

Công nghệ nano và Vật liệu	• Làm sáng tỏ các tính chất cơ học vi mô dựa trên sự hiểu biết về động lực học nano đối với các vật liệu cơ học sáng tạo; • Tạo ra Quang học và Quang tử học Sáng tạo dựa trên các Nguyên tắc Sáng tạo; • Tạo ra công nghệ cốt lõi dựa trên KH vật liệu tô pô cho các thiết bị sáng tạo; • Tạo công nghệ cốt lõi sáng tạo để quản lý nhiệt kích hoạt Nano; • Phát triển vật liệu mang tính cách mạng bằng sự kết hợp các thí nghiệm với lý thuyết/khoa học dữ liệu; • Phát triển và ứng dụng các phương pháp phân tích đo lường thông minh thông qua kết hợp công nghệ đo lường và tin học; • Tạo ra một nền tảng công nghệ lượng tử sáng tạo dựa trên sự kiểm soát tiên tiến của các trạng thái lượng tử; • Công nghệ cốt lõi tiên tiến để sáng tạo và sử dụng thực tế các tính chất và chức năng sáng tạo dựa trên Quang học và Quang tử học; • Chất xúc tác sáng tạo và công nghệ sáng tạo để sử dụng tài nguyên carbon tự nhiên đa dạng; • Phát triển màng mỏng chức năng hai chiều nguyên tử hoặc phân tử và tạo ra các công nghệ cơ bản cho các ứng dụng của chúng; • Các thiết bị điện tử Nano sáng tạo thông qua sự hợp tác liên ngành giữa các lớp vật liệu, thiết bị và hệ thống; • Tạo ra các vật liệu chức năng sáng tạo với các thuộc tính tiên tiến bằng thiết kế không gian siêu nano; • Hình thành công nghệ phân tử theo hướng tạo ra các chức năng mới.
ĐMST xanh	• Đổi mới trong phản ứng hóa học thông qua kiểm soát chủ động các electron và ion cho sản xuất; • Đổi mới sáng tạo cho công nghệ thu hoạch năng lượng; • Tạo ra công nghệ cốt lõi sáng tạo để sản xuất và sử dụng các chất mang năng lượng từ năng lượng tái tạo.
CNTTTT	• Tạo nền tảng sử dụng thông tin bằng cách tích hợp khoa học thông tin và toán học, và phát triển cho xã hội; • Công nghệ cho cuộc cách mạng điện toán cho xã hội 5.0; • Sáng tạo và phát triển công nghệ cốt lõi xen kẽ môi trường thông tin và con người; • Phát triển và tích hợp các công nghệ AI để đẩy nhanh đổi mới sáng tạo; • Các phương pháp mô hình hóa kết hợp với Toán học hiện đại; • Hệ thống xử lý thông tin thông minh tạo ra kiến thức và trí tuệ với sự hợp tác hài hòa giữa máy móc của con người; • Nâng cao ứng dụng công nghệ để tăng cường sử dụng Big Data cho khám phá khoa học đa ngành và giải quyết các vấn đề xã hội; • Công nghệ cốt lõi tiên tiến để tích hợp dữ liệu lớn; • Tạo ra lý thuyết cơ bản và công nghệ để thiết lập một hệ thống quản lý năng lượng phân tán hợp tác và tích hợp các công nghệ xuyên suốt các quy tắc rộng hướng tới ứng dụng xã hội.

Chương trình Nghiên cứu khám phá công nghệ tiên tiến (ERATO)

Nghiên cứu nhóm quy mô lớn được lãnh đạo bởi các nhà lãnh đạo xuất sắc hướng tới việc tạo ra những làn sóng KH&CN mới

ERATO là chương trình tài trợ nghiên cứu được triển khai lần đầu tiên vào năm 1981. Chương trình này nhằm thúc đẩy nghiên cứu cơ bản đầy thách thức thông qua việc tích

hợp các lĩnh vực khác nhau trên các lĩnh vực nghiên cứu hiện có và/hoặc trên các phương pháp tiếp cận mới với đầu tư nghiên cứu lớn, và do đó thúc đẩy sự hình thành các làn sóng KH&CN mới dẫn đến sự đổi mới KH&CN trong tương lai và góp phần hoàn thành các Mục tiêu chiến lược. Với mục đích này, có những tính chất cho phép Giám đốc nghiên cứu, là người quản lý về mọi mặt, thiết kế các Khu vực nghiên cứu (các dự án) dựa trên các khái niệm độc đáo và tổ chức ba đến bốn nhóm nghiên cứu bao gồm các lĩnh vực và/hoặc chức năng khác nhau bằng cách tập hợp các nhà nghiên cứu với các chuyên ngành khác nhau và/hoặc các dự án nghiên cứu để phát triển các lĩnh vực mới.

Dự án nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình ERATO được trình bày trong Bảng 3.4.

Bảng 3.4. Dự án nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình ERATO

ĐMST sự sống	• IKEGAYA Lai ghép bộ não-AI; • HAMACHI Công nghệ phân tử sáng tạo cho KH thần kinh; • MIZUSHIMA Thoái hóa nội bào; • NUMATA Cụm phản ứng tổ chức; • NOMURA Kiểm soát cộng đồng vi khuẩn; • SATO Dự báo sinh học trực tiếp.
CNTT-TT	• INAMI Kỳ lân (JIZA); • HASUO Siêu dữ liệu cho thiết kế hệ thống; • KAWAHARA Mạng thông tin toàn cầu; • ISHIGURO Tương tác giữa người và robot.
Công nghệ nano và Vật liệu	• NAKAMURA Máy lượng tử vĩ mô; • YAMAMOTO Nguyên tử lai ghép; • SAITOH Chinh spin lượng tử; • MOMOSE Chụp ảnh pha chùm tia lượng tử; • ADACHI Kỹ thuật Kích thích (Exciton) phân tử; • ISOBE Thoái hóa Tích hợp π; • ITAMI nano cacbon phân tử; • MINOSHIMA Bộ tổng hợp quang học thông minh.

Viện nghiên cứu KH&CN cho xã hội (RISTEX)

Thúc đẩy các lĩnh vực và chương trình NC&PT hướng vào các giải pháp sáng tạo cho các vấn đề mà xã hội loài người phải đối mặt.

RISTEX nhằm mục đích tạo ra kinh nghiệm thực tế và cách tiếp cận đưa đến những giải pháp cho các vấn đề xã hội thông qua các nghiên cứu xuyên ngành, được thực hiện bởi các nhà nghiên cứu từ nhiều lĩnh vực, các học viên và các bên liên quan khác. Ngoài các dự án NC&PT, RISTEX tiến hành các chương trình để hỗ trợ việc triển khai và phổ biến các kết quả NC&PT vào xã hội.

Các khu vực nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình RISTEX:

- Hệ sinh thái công nghệ thông tin - con người;
- Tạo môi trường sống an toàn và an ninh trong các khu vực công và tư nhân đang thay đổi;
- Thiết kế một xã hội bền vững thông qua đồng sáng tạo giữa các thế hệ;

- Khoa học chính sách Khoa học, Công nghệ và đổi mới sáng tạo;
- Chương trình hỗ trợ triển khai (kêu gọi cho loại đề xuất); và
- Chương trình NC&PT đồng sáng tạo dựa trên giải pháp cho các mục tiêu phát triển bền vững (SDG)

Chương trình NC&PT công nghệ carbon thấp tiên tiến (ALCA)

Một xã hội carbon thấp có thể được tạo ra bằng cách thực hiện các công nghệ thay đổi cuộc chơi của ALCA.

ALCA đang hướng đến việc tạo ra một xã hội carbon thấp bằng cách phát triển các công nghệ thay đổi cuộc chơi hạn chế việc phát thải CO₂ thông qua các sáng kiến năng lượng, lưu trữ và trung hòa carbon và giảm lượng khí thải CO₂ bằng cách sử dụng các công nghệ tiết kiệm năng lượng. Dự án nghiên cứu đang thực hiện của Chương trình ALCA được trình bày trong Bảng 3.5.

Bảng 3.5. Dự án nghiên cứu của Chương trình ALCA

Dự án công nghệ tạo khả năng	• Chip wafer GaN chất lượng cao và đường kính lớn; • Thiết bị sản xuất điện siêu dẫn sử dụng làm mát bằng hydro lỏng; • Vật liệu chịu nhiệt mới cho nhà máy phát nhiệt điện phát thải CO₂ thấp thế hệ tiếp theo; • Vật liệu trọng lượng nhẹ mới cho xã hội tiết kiệm năng lượng; • Cộng đồng thông minh thế hệ mới; • Quy trình sản xuất hiệu quả cao các polyme và hóa chất dựa trên sinh khối; • Sản xuất vật liệu sinh khối hiệu quả với công nghệ tài nguyên sinh học; • Phát triển thiết bị điện công nghiệp tiên tiến cho Hệ thống Thiết bị năng lượng hiệu quả cao; • Công nghệ thu hồi nhiệt thải; • Quản lý Photon và Kỹ thuật quang học; • Phát triển hệ thống hóa học tuần hoàn cascbon hiệu quả cao; • Phát triển công nghệ sản xuất sinh học hiệu quả cao bằng phương pháp kiểm soát tế bào tế bào mới và phương pháp gây giống.
Khu vực công nghệ đề xuất từ trên xuống	• Pin thế hệ tiếp theo; • Công nghệ sinh học trắng.
Khu vực công nghệ thay đổi cuộc chơi	• Pin mặt trời và hệ thống năng lượng mặt trời; • Hệ thống siêu dẫn; • Thiết bị lưu trữ điện; • Vật liệu siêu chịu nhiệt và thép tái chế chất lượng cao; • Công nghệ sinh học; • Quy trình hóa học tiết kiệm năng lượng và sản xuất năng lượng; • Các hệ thống và thiết bị sáng tạo sản xuất năng lượng và tiết kiệm năng lượng.

Sáng kiến nghiên cứu tăng tốc đổi mới sáng tạo biến khoa học và các ý tưởng hàng đầu thành các giá trị tác động cao (ACCEL)

Tăng tốc sáng kiến nghiên cứu đổi mới biến khoa học và các ý tưởng hàng đầu thành các giá trị tác động cao

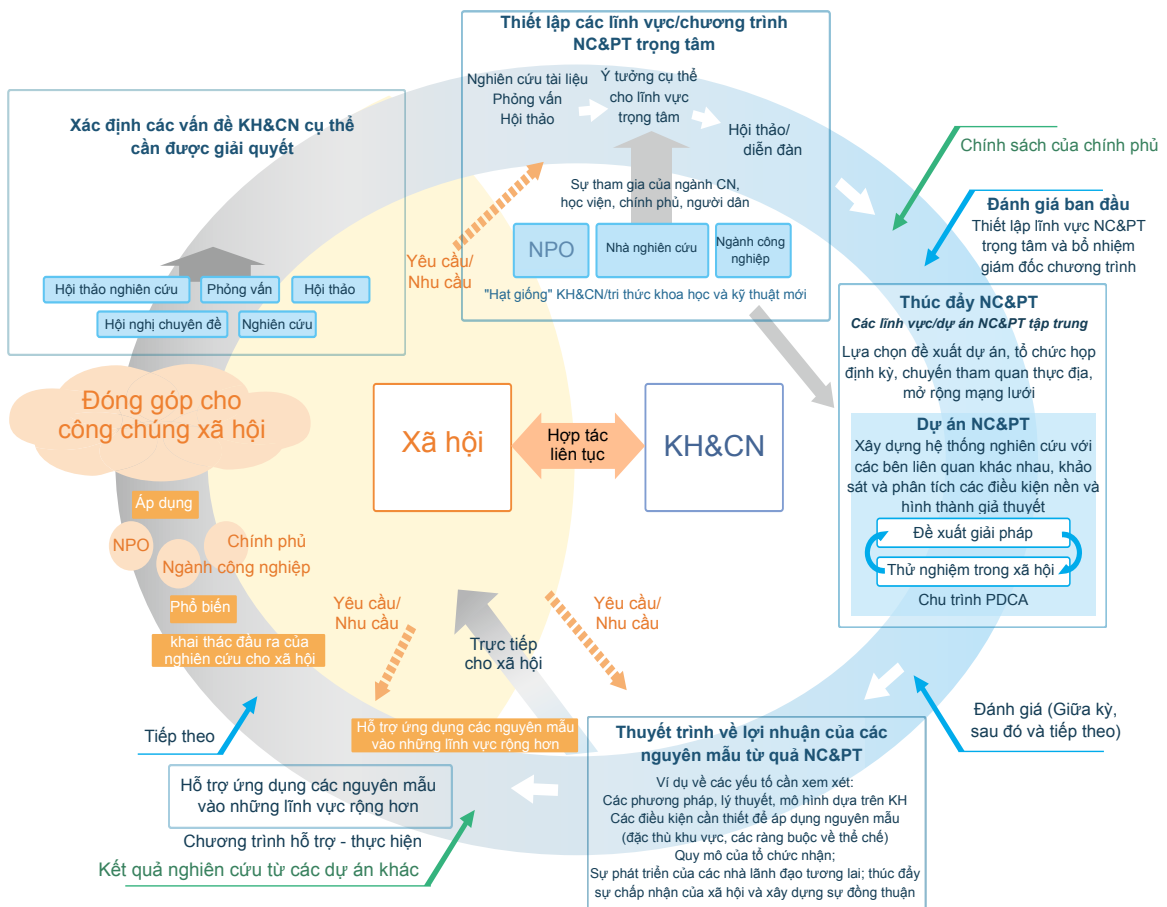
Nhật Bản triển khai ACCEL nhằm mục đích thiết lập một đường dẫn đến giai đoạn tiếp theo, chẳng hạn như công ty NC&PT, khởi nghiệp và nguồn kinh phí công khác, dựa trên các kết quả của các Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược (CREST, PRESTO, ERATO, ...) có khả năng đi đầu thế giới nhưng không được các công ty và các tổ chức khác tiếp tục thực hiện do lo ngại rủi ro. Giám đốc chương trình lãnh đạo nghiên cứu và phát triển với các yêu cầu và mục tiêu đổi mới, trình diễn chứng thừng minh khái niệm (POC) và thúc đẩy các thỏa thuận quyền thích hợp. Dự án nghiên cứu và phát triển của Chương trình ACCEL được trình bày trong Bảng 3.6.

Bảng 3.6. Dự án nghiên cứu và phát triển của Chương trình ACCEL

Đang tiến hành	• Mô tả sinh học phù hợp; • Khoa học và Công nghệ quang học Terahertz trong chất bán dẫn; • Phát triển lĩnh vực ứng dụng các hệ thống thông minh động bằng cách sử dụng ảnh tốc độ cao; • Xây dựng nền tảng và phát triển ứng dụng cho công nghệ hệ sinh thái nội dung truyền thông thể hệ tiếp theo; • Phát triển hệ thống LIDAR độ phân giải cao dựa trên cấu trúc ánh sáng chậm; • Tạo ra các vật liệu chức năng trên cơ sở của chiến tổng hợp các nguyên tố và các ứng dụng sáng tạo của chúng; • Thực hiện và phát triển hệ thống và ứng dụng xử lý thông tin sáng tạo sử dụng công nghệ tích hợp ghép cặp trường gần; • Củng cố khả năng phục hồi của chổi polymer cô đặc và các ứng dụng về hệ thống của nó - Phát triển hệ thống “ma sát mềm và đàn hồi” mới (Soft and Resilient Tribology - SRT); • Phát triển các quá trình học học chính hieju quả siêu cao với các chất xúc tác không đồng nhất siêu hoạt động; • Nguyên tắc cơ bản và ứng dụng của điện cực kim cương; • Cơ sở phân tử của Mạng cộng sinh và ứng dụng của nó; • Công nghệ truyền thông nhúng dựa trên màu sắc cơ bản Haptic; • Phát triển các thiết bị bán dẫn Nitride linh hoạt với PSD; • Công nghệ mạch tích hợp ba chiều dựa trên BC-MOSFE dọc và khám phá ứng dụng tiên tiến của nó; • Phân tích cấu trúc phân tử mới dựa trên công nghệ tự lắp ráp.
Đã hoàn thành	• Khoa học Nanospace của PCP về kiểm soát phân tử • “Laser bán dẫn phát quang bề mặt tinh thể quang tử” - Hướng tới thực hiện hoạt động công suất cao và độ sáng cao • Khoa học vật liệu và ứng dụng của Electrides

3.2. Thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình

Mục đích của các chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược là giải quyết những thách thức đối với nghiên cứu cơ bản để khắc phục những vấn đề Nhật Bản đang phải đối mặt và tạo ra các hạt giống công nghệ mới dẫn đến đổi mới sáng tạo KH&CN để thay đổi xã hội và nền kinh tế. Với mục đích này, Nhật Bản thành lập các viện nghiên cứu ảo (được thiết lập trong một khoảng thời gian nhất định ở một số tổ chức) bao gồm các nhà nghiên cứu từ nhiều trường đại học, cao đẳng, doanh nghiệp, tổ chức công, ... Các nhà nghiên cứu này xây dựng mạng lưới với các nhà nghiên cứu và các bên liên quan từ ngành công nghiệp và xã hội nói chung - những người sẽ là một trong những người thụ hưởng kết quả nghiên cứu - để tiến hành nghiên cứu dưới sự giám sát của một cán bộ chương trình (ví dụ: Giám sát viên nghiên cứu), người sẽ đứng đầu viện nghiên cứu ảo. Quá trình thiết kế, xây dựng, triển khai thực hiện, ứng dụng kết quả của các chương trình KH&CN quốc gia của Nhật Bản được tiến hành theo các bước như được mô tả trong Hình 3.1.



Hình 3.1. Quy trình xây dựng và triển khai chương trình NC&PT của Nhật Bản

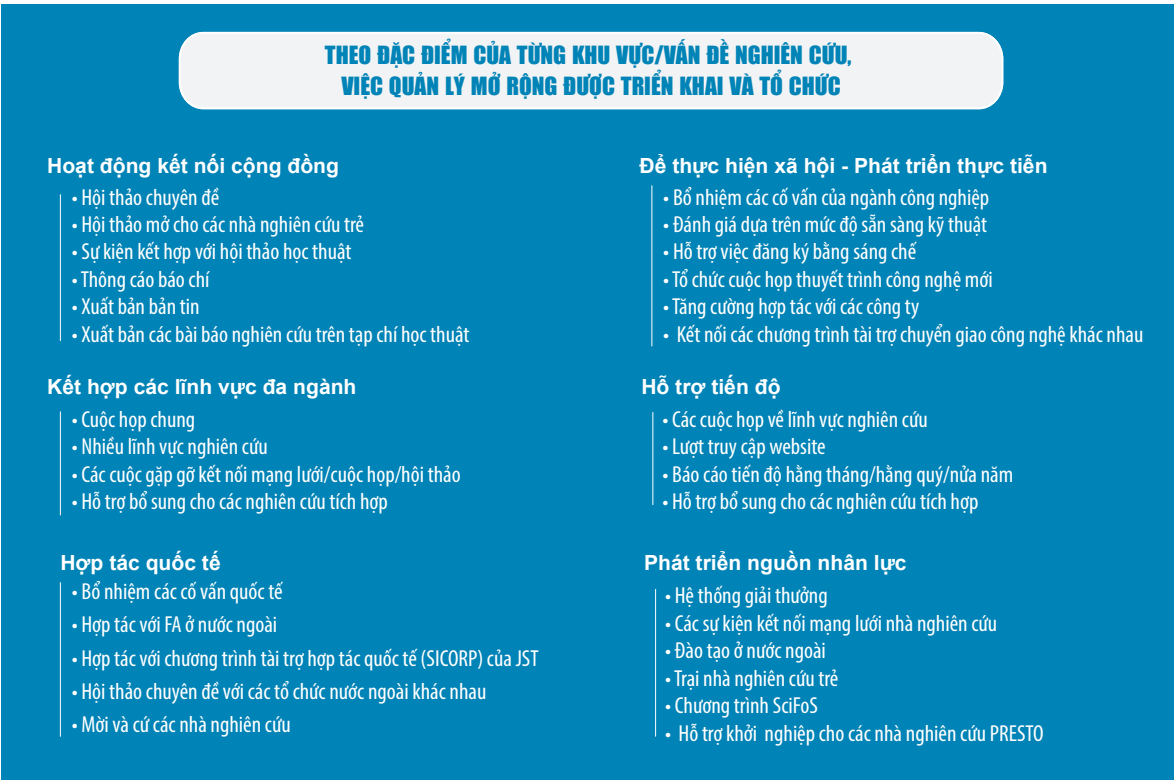
Nguồn: JST, 2019

Để triển khai hiệu quả các chương trình theo tổng quan Chương trình Nghiên cứu cơ bản chiến lược, Bộ Giáo dục, Văn hóa, Thể thao, Khoa học và Công nghệ xác định mục tiêu chiến lược dựa trên xu hướng nghiên cứu trong và ngoài nước. Với các mục tiêu chiến

lược này, Cục KH&CN (JST) thiết kế khu vực nghiên cứu và thúc đẩy nghiên cứu cơ bản chiến lược bằng cách kết hợp các đặc điểm và chức năng của từng chương trình, như CREST, PRESTO, ERATO và ACT-X, theo cách phù hợp.

Các khu vực nghiên cứu là các “viện nghiên cứu” nhằm thúc đẩy nghiên cứu để hoàn thành mục tiêu chiến lược; các giám sát viên nghiên cứu, là người đứng đầu viện nghiên cứu, được JST bổ nhiệm. Giám sát viên nghiên cứu có trách nhiệm đáp ứng các mục tiêu chiến lược và vì mục đích này, họ có toàn quyền giám sát việc xây dựng các nguyên tắc của khu vực nghiên cứu của họ, để xác định những thách thức nghiên cứu nào cần giải quyết và điều chỉnh kế hoạch nghiên cứu của các dự án được chọn.

Trong Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược, khu vực nghiên cứu được chỉ định cùng với Giám sát viên nghiên cứu. Để tối đa hóa kết quả của các Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược, phù hợp với đặc điểm của từng khu vực nghiên cứu, việc quản lý mở rộng được triển khai và tổ chức, bao gồm các hoạt động tiếp cận, hỗ trợ tiến độ, kết hợp các lĩnh vực đa ngành, hợp tác quốc tế, triển khai hay phát triển thực tiễn và phát triển nguồn nhân lực. Theo đặc điểm của từng khu vực/vấn đề nghiên cứu, việc quản lý các chương trình NC&PT được triển khai và tổ chức (Hình 3.2).



Hình 3.2. Mô hình quản lý Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược

Nguồn: JST, 2019

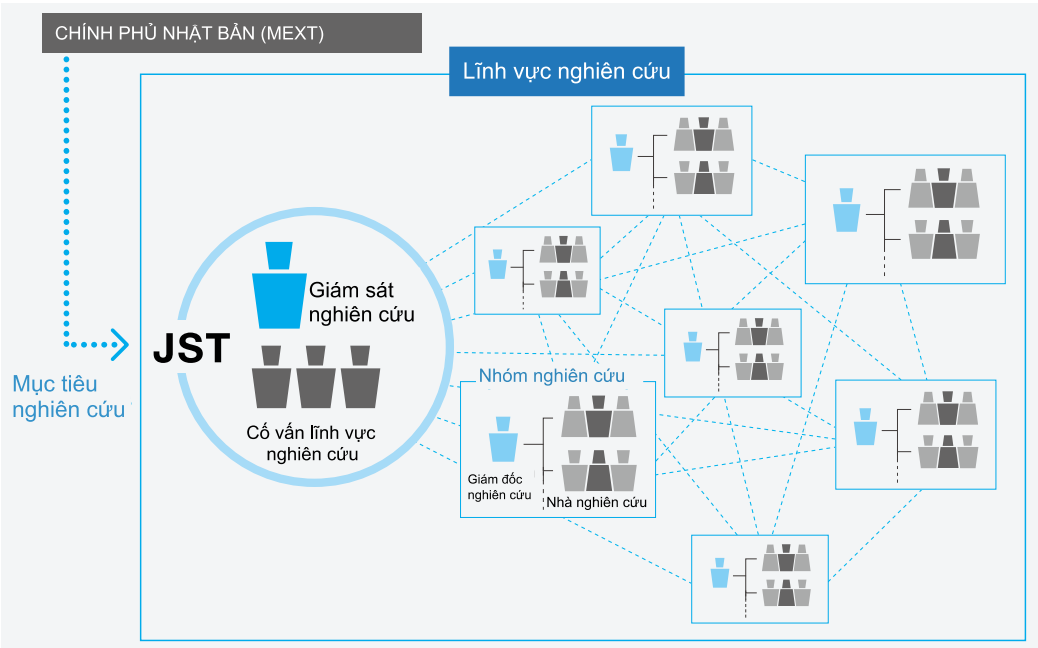
Tùy thuộc vào mục tiêu chiến lược của từng khu vực nghiên cứu, lĩnh vực KH&CN, giai đoạn nghiên cứu và lộ trình đến xã hội tương lai có thể được thể hiện dựa trên tiến trình nghiên cứu đều khác nhau. Do đó, Nhật Bản hướng đến tối đa hóa kết quả bằng cách áp

dụng các thiết kế và hoạt động linh hoạt cho từng khu vực nghiên cứu tùy thuộc vào từng mục tiêu chiến lược.

Trong Chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược, các nhóm tốt nhất do các nhà nghiên cứu hàng đầu lãnh đạo. Đây là những người được Giám sát viên nghiên cứu lựa chọn và sẽ thực hiện cả nhiệm vụ đào tạo các nhà nghiên cứu trẻ trong nhóm trong khi thúc đẩy tiến trình nghiên cứu.

Để đạt được các mục tiêu chiến lược, Giám sát viên nghiên cứu có thể thiết kế linh hoạt khu vực nghiên cứu theo ý của mình bao gồm chỉ định số lượng dự án nghiên cứu trong khu vực nghiên cứu và quy mô ngân sách cho từng dự án nghiên cứu và đưa ra các mốc nghiên cứu cũng như việc tái tổ chức nhóm nghiên cứu trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

Trong **Chương trình CREST**, Giám sát viên nghiên cứu kêu gọi đề xuất nghiên cứu cho khu vực nghiên cứu mà họ quản lý, nhận 10 đến 20 dự án nghiên cứu trong từng khu vực. Giám sát viên nghiên cứu xem xét lĩnh vực KH&CN và sự cân bằng giữa khoa học và đổi mới KH&CN, lập danh mục đầu tư của toàn bộ khu vực nghiên cứu. Với mục đích này, các đề xuất nghiên cứu được mời gọi nhiều lần riêng biệt và các tiêu chí để chấp nhận các đề xuất đó được làm rõ cho mỗi lần mời gọi trong các yêu cầu về đề xuất. Khi mời gọi đề xuất nghiên cứu, các yêu cầu có thể bao gồm sự tham gia của các nhà nghiên cứu từ ngành công nghiệp và/hoặc các lĩnh vực văn hóa và khoa học xã hội để thúc đẩy nghiên cứu cơ bản với một mục tiêu cụ thể. Hơn nữa, các yêu cầu có thể bao gồm việc tổ chức các nhóm từ các lĩnh vực học thuật khác nhau cho các dự án nghiên cứu khó khăn hơn.



Hình 3.3. Mô hình triển khai Chương trình CREST

Nguồn: JST, 2019

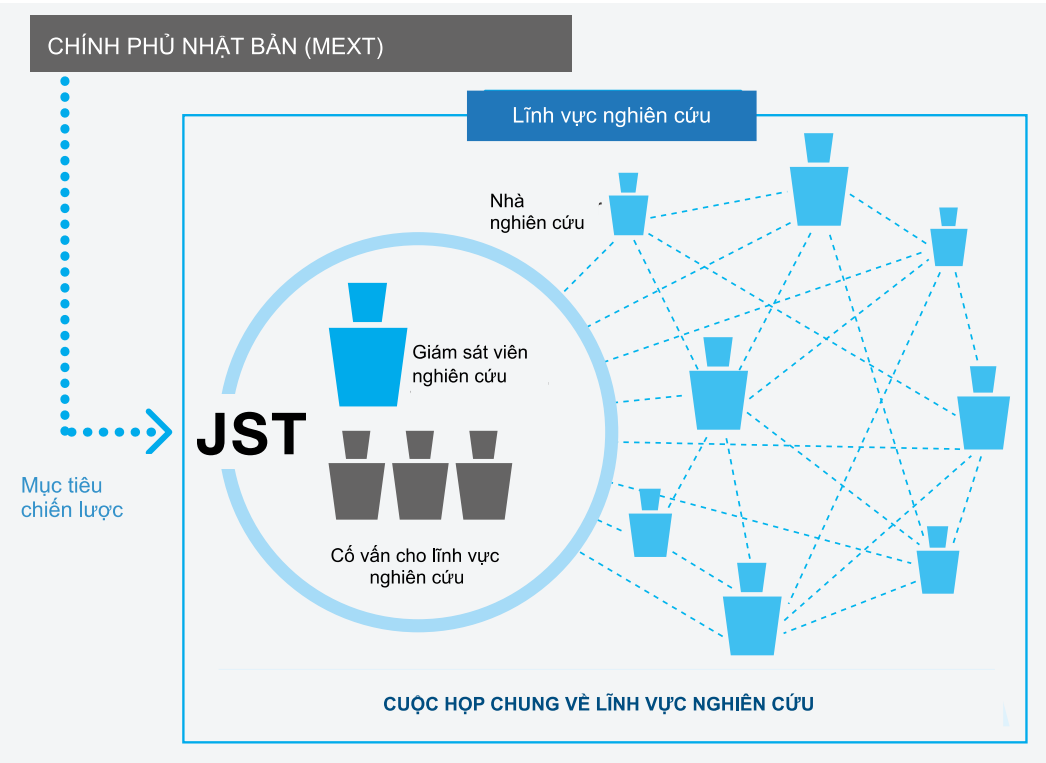
Chương trình chấp thuận các nhóm và giám đốc nghiên cứu tốt nhất để duy trì mức độ nghiên cứu cao trên phạm vi quốc tế. Để các nhà nghiên cứu cấp cao tạo ra kết quả bằng

cách hợp tác với các nhà nghiên cứu khác, chương trình hỗ trợ mỗi dự án nghiên cứu sử dụng một quỹ thường có trị giá vài trăm triệu yên.

Nhằm tối đa hóa thành tích, giám sát viên nghiên cứu áp dụng phương pháp quản lý linh hoạt bằng cách đưa ra các hướng dẫn về thay đổi, đẩy nhanh hoặc hủy bỏ các dự án nghiên cứu tùy thuộc vào tiến độ của chúng. Mỗi khu vực nghiên cứu có khoảng mười cố vấn viên cho khu vực nghiên cứu để hỗ trợ khu vực nghiên cứu bằng cách đưa ra những tư vấn và thực hiện các đánh giá về mặt KH&CN. Ngoài ra, chương trình còn có các chuyên gia có thể đưa ra những tư vấn từ quan điểm pháp lý như luật sư và chuyên gia trong ngành công nghiệp khi cần thiết.

Trong mỗi dự án nghiên cứu, việc đào tạo các nhà nghiên cứu và nghiên cứu sinh sau tiến sĩ trong nhóm cũng là một nhiệm vụ quan trọng cũng như việc thực hiện các đề xuất. Mô hình triển khai chương trình CREST được trình bày trong Hình 3.3.

Trong **Chương trình PRESTO**, giám sát viên nghiên cứu kêu gọi đề xuất nghiên cứu dựa trên khu vực nghiên cứu mà họ quản lý, áp dụng 30 đến 40 dự án nghiên cứu trong từng khu vực. Giám sát viên nghiên cứu và cố vấn khu vực nghiên cứu tư vấn và hướng dẫn thông qua các cuộc họp khu vực được tổ chức một hoặc hai lần một năm và tham quan các phòng thí nghiệm của các nhà nghiên cứu của PRESTO. Hơn nữa, chương trình còn cung cấp nhiều dịch vụ hỗ trợ để thúc đẩy nghiên cứu, bao gồm trao đổi với các nhà nghiên cứu ở nước ngoài và cơ hội cho phép các nhà nghiên cứu trẻ xem xét nghiên cứu của họ từ quan điểm của khoa học trong xã hội khi cần thiết. Mô hình triển khai Chương trình PRESTO được trình bày trong Hình 3.4.



Hình 3.4. Mô hình triển khai Chương trình PRESTO

Nguồn: JST, 2019

Chương trình ACT-X hỗ trợ các nhà nghiên cứu trẻ (bao gồm cả sinh viên tốt nghiệp) đã có bằng tiến sĩ dưới 8 năm (hoặc các nhà nghiên cứu là người có bằng cử nhân dưới 13 năm. Giám sát viên nghiên cứu mời gọi đề xuất nghiên cứu dựa trên khu vực nghiên cứu mà họ quản lý, áp dụng 60 đến 90 dự án nghiên cứu trong từng khu vực. Chương trình hỗ trợ các nhà nghiên cứu trẻ bằng cách xây dựng mạng lưới các nhà nghiên cứu với các quan điểm khác nhau trong khu vực nghiên cứu hoặc trên toàn khu vực nghiên cứu. Các đề xuất được gọi nhiều lần riêng biệt, tiêu chí để chấp nhận các đề xuất được làm rõ trong mỗi lần mời gọi.

Mỗi dự án nghiên cứu được tài trợ vài triệu yên đủ để cho phép các nhà nghiên cứu trẻ bắt đầu thực hiện các ý tưởng độc đáo và đầy thách thức của họ, và theo đuổi các dự án nghiên cứu độc lập của họ. Chương trình chỉ định khoảng mười cố vấn khu vực nghiên cứu hỗ trợ khu vực nghiên cứu. Các chuyên gia của chương trình tư vấn và thực hiện các đánh giá về mặt KH&CN. Ngoài ra, các chuyên gia đến từ ngành công nghiệp có thể đưa ra những tư vấn từ nhiều quan điểm khác nhau. Để giúp các nhà nghiên cứu trẻ tự coi mình là một thực thể độc lập, chương trình bố trí một cố vấn khu vực nghiên cứu cho mỗi nhà nghiên cứu của ACT-X. Ngoài ra, giám sát viên nghiên cứu và cố vấn khu vực nghiên cứu đưa ra những tư vấn và hướng dẫn thông qua các cuộc họp khu vực được tổ chức một hoặc hai lần một năm và đến thăm các phòng thí nghiệm của các nhà nghiên cứu ACT-X. Mô hình triển khai Chương trình ACT-X cũng tương tự như mô hình triển khai Chương trình PRESTO.

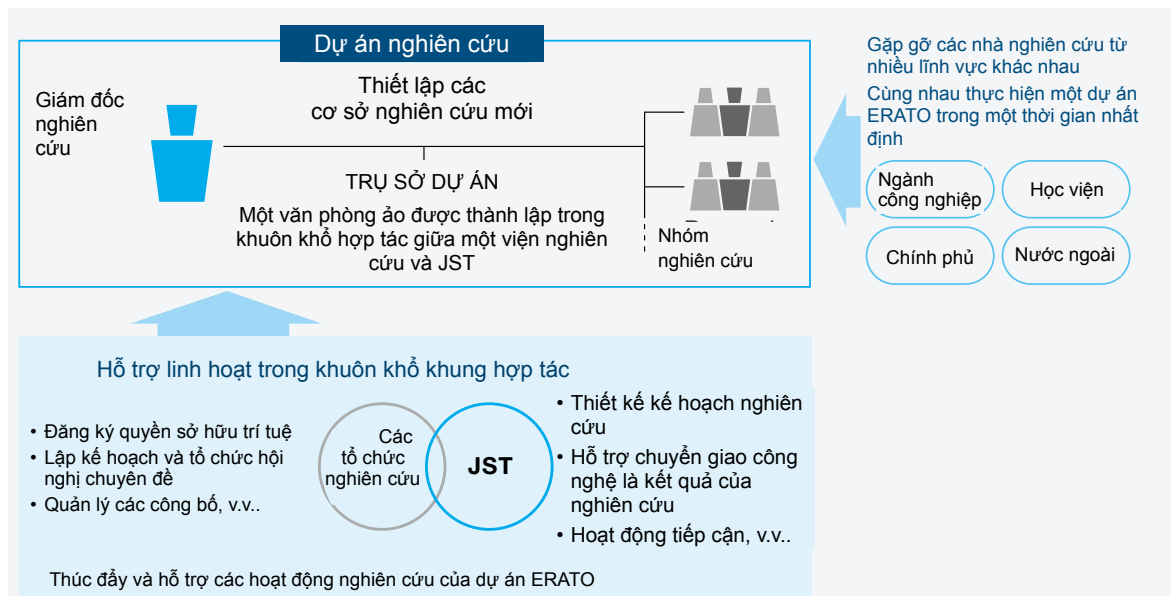
Chương trình ERATO là một hệ thống nghiên cứu mà cốt lõi là “con người”, trong đó tính độc đáo và khả năng lãnh đạo của giám đốc nghiên cứu là rất đáng kể, trong khi các nhà nghiên cứu trẻ tham gia được khuyến khích thực hiện một số quyết định nhất định. Giám đốc nghiên cứu thiết kế khu vực nghiên cứu (dự án) dựa trên các khái niệm độc đáo và giải quyết sự phát triển của các lĩnh vực mới.

Những nỗ lực để tập hợp các nhà nghiên cứu xuất sắc từ các lĩnh vực, nguồn gốc, tổ chức và quốc tịch khác nhau là rất đáng kể. Mỗi dự án thiết lập ba đến bốn nhóm nghiên cứu trong các lĩnh vực và/hoặc chức năng khác nhau với Giám đốc nghiên cứu là cốt lõi. Các dự án không chỉ đóng góp cho sự phát triển của các lĩnh vực mới mà còn cho sự phát triển của các nhà nghiên cứu trẻ. Những người tham gia vào các dự án trước đây hoạt động trong các lĩnh vực khác nhau.

JST, hợp tác và hỗ trợ thành lập các tổ chức nghiên cứu mới và quản lý các cơ sở nghiên cứu độc lập với các tổ chức hiện có. ERATO cho phép một phương pháp quản lý linh hoạt đối với các dự án nghiên cứu, cho phép thay đổi ngân sách và kế hoạch tùy thuộc vào tiến độ nghiên cứu. Mô hình triển khai Chương trình ERATO được trình bày trong Hình 3.5.

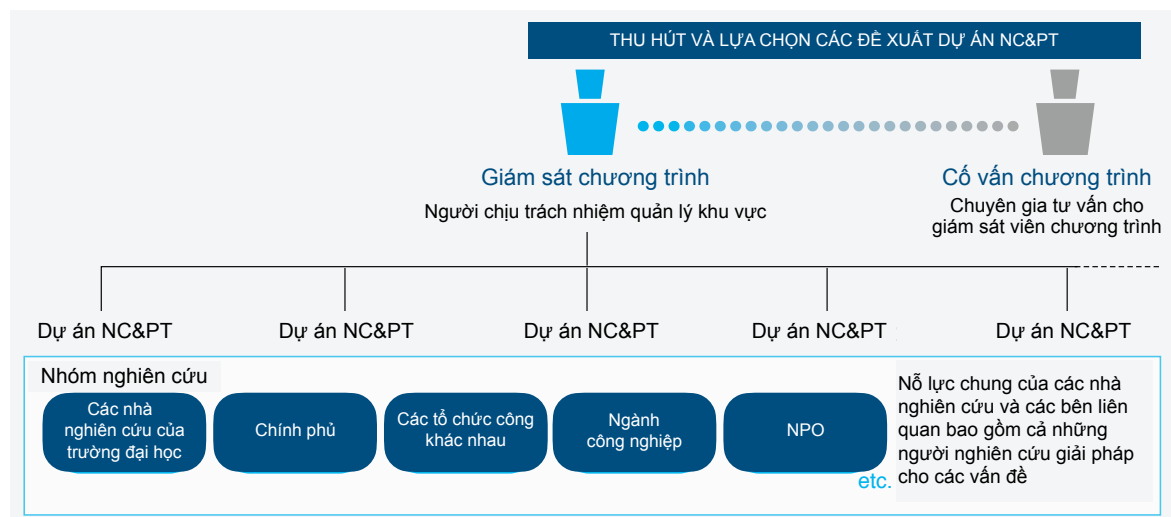
Chương trình RISTEX thiết lập Quỹ hợp tác, phối hợp, kết nối và hợp tác để giải quyết các vấn đề xã hội. RISTEX xây dựng mạng lưới con người nhằm tạo ra một nền tảng hợp tác để xác định và giải quyết các vấn đề. Mô hình triển khai Chương trình RISTEX được trình bày trong Hình 3.6.

Cơ cấu **Chương trình ACCEL** do Thủ tướng lãnh đạo. Chương trình phát triển và cung cấp các chứng minh khái niệm (POC) và sắp xếp quyền phù hợp. Mô hình triển khai Chương trình ACCEL được trình bày trong Hình 3.7.



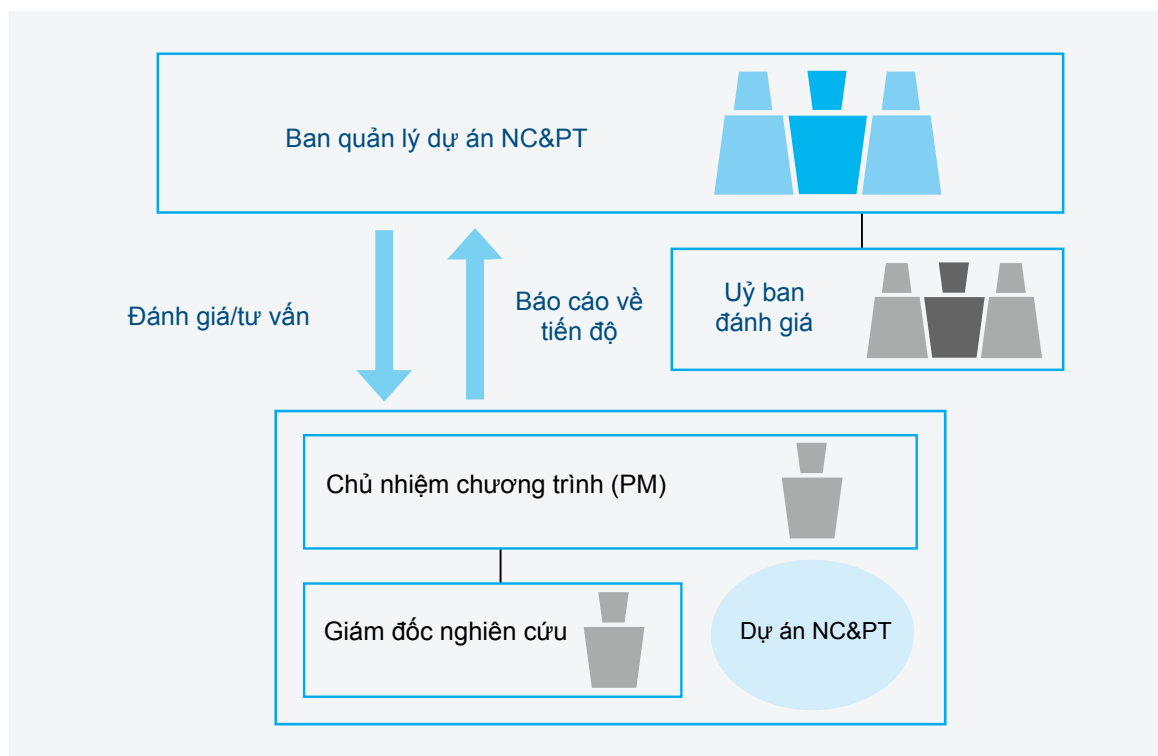
Hình 3.5. Mô hình triển khai Chương trình ERATO

Nguồn: JST, 2019



Hình 3.6. Mô hình triển khai Chương trình RISTEX

Nguồn: JST, 2019



Hình 3.7. Mô hình triển khai Chương trình ACCEL

Nguồn: JST, 2019

3.3. Định hướng chương trình

Kế hoạch cơ bản về KH&CN lần thứ 5 của Nhật Bản dự kiến sẽ là câu trả lời cho câu hỏi liệu khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo có thể đóng góp cho sự phát triển bền vững và toàn diện của Nhật Bản và thế giới hay không. Chương trình cũng cung cấp một la bàn hướng dẫn người dân Nhật Bản cũng như người dân trên toàn cầu, đến một tương lai thịnh vượng hơn.

Với mục đích này, Kế hoạch cơ bản về KH&CN lần thứ năm của Nhật Bản tập trung vào việc nâng cao năng lực cạnh tranh và củng cố các công nghệ cơ bản trong một “xã hội siêu thông minh” và giải quyết các thách thức kinh tế xã hội.

Để duy trì và tăng cường năng lực cạnh tranh trong một xã hội siêu thông minh, Nhật Bản sẽ phải dẫn đầu thế giới trong việc thực hiện các sáng kiến để tích lũy kiến thức và bí quyết cần thiết để thúc đẩy sở hữu trí tuệ và tiêu chuẩn hóa quốc tế. Cùng với chức năng liên tục tăng cường cho nền tảng trong tương lai để kích thích tạo ra các doanh nghiệp mới phù hợp với nhu cầu đa dạng, điều quan trọng là cung cấp các tính năng độc đáo và khác biệt của Nhật Bản cho nền tảng và các hệ thống riêng lẻ để tạo lợi thế cho doanh nghiệp.

Hơn nữa, việc củng cố các công nghệ cơ bản cần thiết để xây dựng nền tảng dịch vụ xã hội siêu thông minh và củng cố hơn nữa các thế mạnh công nghệ của Nhật Bản, hình thành cốt lõi của việc tạo ra giá trị mới trong các hệ thống riêng lẻ là rất cần thiết. Ngoài ra, thông qua việc thúc đẩy xuất khẩu các gói hệ thống được xác minh để đạt được mục

tiêu hiệu suất, chúng ta có thể tạo ra các doanh nghiệp toàn cầu mới được tạo ra tại Nhật Bản và giải quyết các vấn đề thách thức đối với quốc gia, như tỷ lệ sinh giảm và dân số già, hạn chế năng lượng và rủi ro thiên tai, thành các điểm mạnh.

Đồng thời, Nhật Bản thúc đẩy nguồn nhân lực có thể sử dụng nền tảng dịch vụ xã hội siêu thông minh để hình thành các doanh nghiệp tạo ra các giá trị và dịch vụ mới, và xây dựng các mô hình kinh doanh mới, cũng như thúc đẩy những người có kiến thức cơ bản như phân tích dữ liệu và lập trình và những ai có thể sử dụng các công nghệ cơ bản như dữ liệu lớn và AI trong việc khám phá các vấn đề mới và giải quyết chúng.

Chiến lược củng cố các công nghệ cơ bản

Các công nghệ cơ bản cần thiết để xây dựng nền tảng dịch vụ xã hội siêu thông minh

Các công nghệ cơ bản cần thiết để xây dựng nền tảng dịch vụ xã hội siêu thông minh, nói cách khác, các công nghệ liên quan đến phân phối, xử lý và tích lũy thông tin trong không gian ảo, là những công nghệ thiết yếu để hình thành xã hội siêu thông minh hàng đầu thế giới của chúng ta và tạo ra giá trị gia tăng từ dữ liệu lớn.

Do đó, Nhật Bản sẽ tăng tốc hợp nhất các công nghệ cơ bản sau đây, cụ thể:

- An ninh mạng: công nghệ hỗ trợ thông tin và liên lạc an toàn, xem xét các đặc điểm của IoT, chẳng hạn như vòng đời dài từ thiết kế đến xử lý;
- Công nghệ kiến trúc hệ thống IoT: công nghệ cho phép mô hình hóa phần cứng và phần mềm dưới dạng các cấu phần, và xây dựng và vận hành các hệ thống quy mô lớn;
- Phân tích dữ liệu lớn: công nghệ thu được kiến thức và giá trị từ một lượng lớn dữ liệu đa dạng, bao gồm cả dữ liệu phi cấu trúc;
- AI: công nghệ hỗ trợ IoT, phân tích dữ liệu lớn và giao tiếp nâng cao;
- Công nghệ thiết bị: công nghệ cho phép xử lý tốc độ cao, thời gian thực với số lượng lớn dữ liệu với mức tiêu thụ điện năng thấp;
- Công nghệ mạng: công nghệ phân phối lượng dữ liệu ngày càng tăng với dung lượng cao và tốc độ cao; và
- Điện toán đỉnh cao (Edge computing): công nghệ cho phép tăng tốc độ và đa dạng hóa xử lý thời gian thực tại vị trí hệ thống thực tế, cần thiết để tăng chức năng của IoT.

Ngoài ra, vì toán học là một công nghệ khoa học liên ngành hỗ trợ tất cả các công nghệ cơ bản này, Nhật Bản sẽ thúc đẩy toán học cùng với việc tăng cường hợp tác trong NC&PT của mỗi công nghệ và khi thúc đẩy sự phát triển nghề nghiệp.

Các công nghệ cơ bản vốn là thế mạnh của Nhật Bản, tạo thành cốt lõi của việc tạo ra giá trị mới

Bằng cách đặt các cấu phần sử dụng các thế mạnh công nghệ của Nhật Bản vào từng thành phần của hệ thống có thể tạo ra lợi thế của Nhật Bản và giúp hệ thống tạo ra giá trị mới đáp ứng nhu cầu đa dạng của nền kinh tế và xã hội ở Nhật Bản và nước ngoài. Do đó, Nhật Bản sẽ hợp nhất các công nghệ cơ bản sau đây, đặc biệt là các công nghệ cốt lõi trong thế

giới thực, để tạo ra giá trị mới trong các hệ thống riêng lẻ.

- Robotics: công nghệ dự kiến sẽ được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau như truyền thông, dịch vụ xã hội/hỗ trợ công việc và sản xuất;
- Công nghệ cảm biến: công nghệ thu thập thông tin từ con người và tất cả các loại vật phẩm khác;
- Công nghệ thiết bị truyền động: công nghệ liên quan đến cơ chế kích hoạt, truyền động và thiết bị điều khiển trong thế giới thực, cũng như kết quả xử lý và phân tích thông tin thu được trong không gian ảo;
- Công nghệ sinh học: công nghệ biến đổi cảm biến và các công nghệ thiết bị truyền động;
- Công nghệ giao diện con người: công nghệ sử dụng thực tế tăng cường, kỹ thuật tình cảm, khoa học thần kinh, v.v..;
- Vật liệu/công nghệ nano: công nghệ dẫn đến các hệ thống khác biệt thông qua chức năng nâng cao của các thành phần khác nhau, chẳng hạn như vật liệu kết cấu mới và vật liệu chức năng mới; và
- Công nghệ ánh sáng/lượng tử: công nghệ dẫn đến các hệ thống khác biệt thông qua chức năng nâng cao của các thành phần khác nhau, chẳng hạn như kỹ thuật đo lường mới, công nghệ truyền dẫn thông tin/năng lượng và công nghệ xử lý.

Đối với các công nghệ cơ bản được đưa ra trong i) và ii), vì việc kết nối một số công nghệ một cách hữu cơ được dự kiến sẽ kích thích sự phát triển công nghệ lẫn nhau, như cách thức hợp tác giữa AI và robot sẽ mang lại sự tăng cường cả chức năng nhận dạng AI và động cơ robot, phải chú ý đầy đủ đến các kết nối và sự tích hợp của các công nghệ khác biệt.

Nguyên tắc củng cố công nghệ cơ bản

Để củng cố các công nghệ cơ bản được đưa ra trong i) và ii), điểm mấu chốt là đặt ra các mục tiêu hiệu suất cao cho mỗi công nghệ, xem xét hướng thay đổi theo xã hội siêu thông minh từ quan điểm trung hạn đến dài hạn trong khoảng 10 năm tới, sau đó thực hiện để đạt được những mục tiêu này.

Khi thực hiện các mục tiêu này, việc xây dựng khuôn khổ hợp tác công nghiệp - học thuật - chính phủ và tạo điều kiện cho NC&PT là rất quan trọng để hiện thực hóa tiến trình thuận lợi đối với việc sử dụng thử nghiệm công nghệ trong xã hội. Đặc biệt, điều quan trọng là tiến lên với NC&PT không phải trong mô hình tuyến tính, bắt đầu từ giai đoạn nghiên cứu cơ bản, tiến tới giai đoạn triển khai, sau đó tiến hành sử dụng trong xã hội, mà thay vào đó là theo kiểu xoắn ốc, trong đó các giai đoạn phát triển, sử dụng trong xã hội và nghiên cứu cơ bản cùng kích thích lẫn nhau. Điều này sẽ cung cấp một môi trường có thể tạo ra các khoa học mới cũng như phát triển công nghệ đổi mới, và việc phát triển công nghệ thành ứng dụng thực tế và thương mại hóa có thể được tiến hành song song.

Ngoài việc tiếp tục phát triển NC&PT và phát triển nguồn nhân lực với các chuyên gia

xuất sắc, kiến thức và vốn đầu tư từ khắp nơi trên thế giới, thì cũng cần phải nỗ lực nghiên cứu tác động có thể có của sự phát triển công nghệ như vậy đối với con người và xã hội. Trong các lĩnh vực công nghệ như AI và bảo mật, các nhà nghiên cứu từ cả khoa học xã hội và tự nhiên sẽ phải tiến hành các NC&PT tích hợp và hợp tác tích cực. Để tạo ra một môi trường NC&PT như vậy, cần thiết lập một cấu trúc hành chính có thể quản lý linh hoạt các dự án bằng cách tập hợp nguồn nhân lực xuất sắc từ cả trong và ngoài Nhật Bản, và cung cấp cho họ khả năng lãnh đạo xuất sắc.

Đối với các công nghệ cơ bản quan trọng, CSTI sẽ xây dựng các chiến lược tổng thể dựa trên các nội dung nêu trên, xem xét quan điểm của tất cả các bộ và cơ quan chính phủ, và dẫn đầu trong việc thúc đẩy NC&PT hiệu quả và hiệu suất. Để thực hiện điều này, trạng thái tiến bộ của NC&PT trong từng lĩnh vực công nghệ chính sẽ được đánh giá để đặt mức độ ưu tiên sử dụng khi tiếp tục. Đồng thời, CSTI sẽ linh hoạt thúc đẩy NC&PT, bao gồm các sửa đổi phù hợp về lĩnh vực và mục tiêu công nghệ, nhằm đáp ứng những thay đổi trong xu hướng công nghệ và nền kinh tế và xã hội.

KẾT LUẬN

Trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0, KH&CN đã có những tiến bộ vượt bậc đóng góp thiết thực vào sự phát triển và tiến bộ chung của nhân loại. Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin và truyền thông những năm gần đây đã mang đến những thay đổi mới trong đó thông tin, con người, tổ chức, hậu cần, tài chính - trong thực tế là hầu hết mọi thứ - liên tục được kết nối ở cấp độ toàn cầu và ảnh hưởng lẫn nhau.

Nằm trong xu hướng chung toàn cầu, chiến lược KH&CN quốc gia của Đài Loan, Singapore và Nhật Bản được xây dựng dựa trên bối cảnh quốc tế và điều kiện của riêng từng nước. Đây cũng chính là những định hướng cho các chương trình KH&CN quốc gia của các nước này. Trong khi Đài Loan định hướng vào các công nghệ mới cho nông sản an toàn, các công nghệ phòng ngừa thiên tai và duy trì chất lượng môi trường, công nghệ y học chính xác thì Singapore tập trung vào giải pháp đô thị bền vững, chế tạo và kỹ thuật tiên tiến, khoa học y tế và y sinh, dịch vụ và kinh tế số. Còn Nhật Bản thì tập trung vào xây dựng nền tảng cho xã hội siêu thông minh và các công nghệ cơ bản vốn là thế mạnh của Nhật Bản.

Ngoài việc đầu tư ngày càng tăng cho KH&CN, Đài Loan, Nhật Bản và Singapore cũng từng bước hoàn thiện việc thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình. Năm 2013, Đài Loan ban hành “Cơ chế chuyển đổi và đóng các chương trình KH&CN quốc gia” quy định các cơ chế hợp lý, khả thi để hình thành, quản lý và đóng các chương trình KH&CN quốc gia. Các quy trình lập kế hoạch và chủ đề cho các chương trình KH&CN quốc gia đã được điều chỉnh, theo đó nghiên cứu viên trưởng (chủ nhiệm chương trình) và giám đốc điều hành của mỗi chương trình chịu trách nhiệm lập kế hoạch cho các đầu mối NC&PT và mỗi đầu mối NC&PT được thực hiện như một dự án trực. Các dự án trực sau đó được công bố, đề xuất yêu cầu và các nhóm nghiên cứu được lựa chọn. Cơ chế đóng chương trình của Đài Loan cũng có những cải tiến đáng kể. Tài trợ chương trình sẽ giảm dần trong ba năm cuối trong quá trình đóng chương trình và sẽ giảm xuống còn 10% vào năm cuối. Kế hoạch đóng chương trình phải bao gồm các mục chính như kết quả chương trình được sử dụng và chuyển giao cho ngành công nghiệp như thế nào, thông tin NC&PT được duy trì sau đó như thế nào, các khuyến nghị cho liên lạc tiếp theo giữa các tổ chức NC&PT liên quan; quyền sở hữu kết quả nghiên cứu,...

Thành công trong phát triển kinh tế - xã hội của Singapore đang được những nước khác mô phỏng mặc dù những thành công này vẫn còn hạn chế. Một số quốc đảo đã cố gắng tìm hiểu làm thế nào một nước không có nguồn lực tự nhiên đã tạo ra một nền kinh tế sôi động như vậy. Một trong những yếu tố góp phần vào thành công của Singapore đó là quá trình hoạch định chương trình, chính sách gồm bảy nguyên tắc. Bảy nguyên tắc đó là: đặt mục tiêu rõ ràng với các mốc có thể đạt được; trao quyền cho các cơ quan; tuân thủ quy định chính sách nhất quán; giao cho các cá nhân chủ chốt đáng tin cậy; kết hợp cách thực hành tốt nhất từ nơi khác; mở rộng phạm vi ảnh hưởng; và chốt hiệu suất đến các mốc quan trọng.

Nhật Bản cũng có những phương pháp tiếp cận rất độc đáo trong việc triển khai các chương trình KH&CN quốc gia. Các chương trình nghiên cứu cơ bản chiến lược của Nhật Bản được triển khai nhằm tạo ra các hạt giống công nghệ mới dẫn đến đổi mới sáng tạo KH&CN để thay đổi xã hội và nền kinh tế. Với mục đích này, Nhật Bản thành lập các viện nghiên cứu ảo (được thiết lập trong một khoảng thời gian nhất định ở một số tổ chức) bao gồm các nhà nghiên cứu từ nhiều trường đại học, cao đẳng, doanh nghiệp, tổ chức công, v.v.. Bên cạnh đó, cũng giống như Singapore, Nhật Bản rất coi trọng vai trò của cá nhân. Cụ thể, Giám sát viên nghiên cứu (chủ nhiệm dự án) có thể thiết kế linh hoạt khu vực nghiên cứu theo ý mình bao gồm chỉ định số dự án nghiên cứu trong khu vực nghiên cứu và quy mô ngân sách cho từng dự án cũng như đưa ra các mốc nghiên cứu và tái tổ chức nhóm nghiên cứu trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

Từ những phân tích trên có thể thấy mỗi nước đều có những sáng kiến riêng trong việc định hướng, thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện và quản lý chương trình KH&CN quốc gia để phù hợp với bối cảnh mới và Cách mạng công nghiệp 4.0. Chúng tôi hy vọng với những kiến thức được trình bày trong tổng luận này, các nhà hoạch định chính sách, các nhà quản lý, cộng đồng khoa học và doanh nghiệp có thể rút ra những kinh nghiệm hữu ích trong việc định hướng, thiết kế xây dựng, triển khai thực hiện các chương trình cũng như có những kế hoạch phát triển cụ thể trong tương lai.

Biên soạn: Trung tâm Thông tin và Thống kê KH&CN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ministry of Science and Technology, R.O.C (2017), National Science and Technology Development Plan (2017-2020)
2. Ministry of Science and Technology, R.O.C (2018), Annual Review 2018
3. Fang-Yu Yeh (2014), A Study of the Design and Functioning of a Program Performance Monitoring Platform for Science Technology Programs, International Journal of Business and Information, Volume 9, Number 4, December 2014
4. Jong-Tsong Chiang (2015), Management of National Technology Programs in A Newly Industrializing Country - Taiwan
5. United Nations (2010), The Singapore success story: public-private alliance for investment attraction, innovation and export development, United Nations Publications
6. Singapore's Five-year Research, Innovation and Enterprise (RIE) 2020
7. Ministry of Science and Technology, Republic of China (Taiwan) (2018), White Paper on Science and Technology (2015 - 2018): Using intelligent technology to create a prosperous society and achieve sustainable growth.
8. Japan's The 5th Science and Technology Basic Plan (2016 - 2021)
9. Sree Kumar (2010), The Singapore success story: Public-private alliance for investment attraction, innovation and export development
10. <https://www.nrf.gov.sg/home>
11. <https://www.jst.go.jp/kisoken/en/about/index.html>