

TỔNG QUAN CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO KỸ THUẬT SỐ



MỤC LỤC

GIỚI THIỆU.....	2
I. CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI TRONG KỶ NGUYÊN SỐ.....	3
1.1. Luận cứ cho chính sách đổi mới trong kỷ nguyên số.....	4
1.2. Áp dụng tiếp cận chính sách đổi mới hệ thống để giải quyết các thách thức của kỷ nguyên số.....	8
II. CÁC CHIẾN LƯỢC CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG KỶ NGUYÊN SỐ.....	11
2.1. Các chiến lược kỹ thuật số và AI.....	11
2.2. Chiến lược khoa học, công nghệ và đổi mới.....	22
2.3. Chiến lược chính sách công nghiệp.....	24
III. CÁC SÁNG KIẾN CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG KỶ NGUYÊN SỐ.....	28
3.1. Các sáng kiến cho việc áp dụng và phổ biến công nghệ số.....	28
3.2. Các sáng kiến cho các hệ sinh thái hợp tác đổi mới kỹ thuật số.....	32
3.3. Các sáng kiến hỗ trợ nghiên cứu và đổi mới công nghệ số.....	38
3.4. Các sáng kiến hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới trong kỷ nguyên số.....	42
KẾT LUẬN.....	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	49

GIỚI THIỆU

Công nghệ số đang làm thay đổi các quá trình và kết quả đổi mới sáng tạo, nó cho phép tạo ra các sản phẩm và mô hình kinh doanh số mới như thị trường trực tuyến và dịch vụ di động theo yêu cầu và góp phần cải tiến các sản phẩm và mô hình truyền thống như ô tô kết nối. Công nghệ số cũng làm biến đổi các quy trình đổi mới sáng tạo, vì phân tích dữ liệu lớn, mô phỏng ảo và in 3D mở ra những cơ hội mới để phát triển, tạo mẫu và thử nghiệm các sản phẩm mới. Tuy nhiên, tiềm năng của đổi mới kỹ thuật số thường chưa được hiện thực hóa. Không phải tất cả các chủ thể đều sẵn sàng nỗ lực vì mục tiêu này. Trong bối cảnh đó, các chính phủ đóng vai trò quan trọng hỗ trợ đổi mới kỹ thuật số bằng các chiến lược và sáng kiến chính sách đổi mới cụ thể mang lại lợi ích cho nền kinh tế.

Về yêu cầu, các chính sách cần xử lý những hạn chế về năng lực và thất bại của thị trường ảnh hưởng đến hệ sinh thái đổi mới sáng tạo trong bối cảnh chuyển đổi số. Đặc biệt, các chính sách cần hỗ trợ phổ biến công nghệ số và giúp các công ty thực hiện chuyển đổi số cũng như đảm bảo rằng đổi mới kỹ thuật số góp phần giải quyết thách thức xã hội và môi trường mới. Việc áp dụng cách tiếp cận chính sách đổi mới hệ thống, bao gồm thiết kế chính sách đổi mới xem xét đến toàn bộ hỗn hợp chính sách và mối liên kết giữa các lĩnh vực chính sách để giải quyết những thách thức xã hội phức tạp, rất quan trọng trong việc định hình các chính sách đổi mới trong kỷ nguyên số. Định hướng chuyển đổi hệ thống này cần có sự phối hợp xây dựng tầm nhìn chung cho tương lai để khai thác các cơ hội công nghệ theo các mục tiêu kinh tế - xã hội.

“Tổng quan chính sách đổi mới sáng tạo kỹ thuật số” đề cập đến những yêu cầu chính sách đổi mới trong kỷ nguyên số và cung cấp tổng quan về các chiến lược và sáng kiến chính sách đổi mới đã được áp dụng gần đây tại nhiều quốc gia để thúc đẩy chuyển đổi thành công sang nền kinh tế số.

Xin trân trọng giới thiệu.

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

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

AI	Trí tuệ nhân tạo
CNTT-TT	Công nghệ thông tin và truyền thông
DNVVN	Doanh nghiệp vừa và nhỏ
GDP	Tổng sản phẩm nội địa
HPC	Tính toán hiệu năng cao
IoT	Internet kết nối vạn vật
KH&CN	Khoa học và công nghệ
NC&PT	Nghiên cứu và phát triển
OECD	Tổ chức hợp tác và Phát triển kinh tế
STI	Khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo

I. CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI TRONG KỸ NGUYÊN SỐ

1.1. Luận cứ cho chính sách đổi mới trong kỹ nguyên số

Đổi mới là động lực chính của tăng trưởng và thịnh vượng: nó góp phần nâng cao năng suất và khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp, thúc đẩy tạo việc làm và giải quyết các thách thức xã hội và môi trường. Các chính sách thúc đẩy đổi mới đã được triển khai để đối phó với "một số thất bại" ảnh hưởng đến hệ sinh thái đổi mới và điều đó có thể dẫn đến đổi mới ít hơn mong muốn từ góc độ xã hội. Chuyển đổi kỹ thuật số có thể làm trầm trọng thêm một số trong những thất bại đó, đặc biệt là:

- **Thất bại năng lực và nguồn lực.** Việc không có đủ kiến thức để triển khai các công nghệ mới hoặc thực hiện các thay đổi tổ chức để thích ứng với chúng sẽ cản trở đổi mới sáng tạo. Trong bối cảnh chuyển đổi kỹ thuật số, sự chênh lệch về năng lực và nguồn lực giữa các công ty và lĩnh vực để áp dụng các công nghệ kỹ thuật số mới có thể không chỉ làm giảm tiềm năng của những đổi mới đó để thúc đẩy năng suất và tăng trưởng, mà còn góp phần gia tăng khoảng cách về hiệu suất năng suất giữa các công ty và các ngành. Điều này có thể dẫn đến một "nền kinh tế kép", trong đó các ngành đổi mới sáng tạo, công nghệ tiên tiến và năng suất cao cùng tồn tại với các ngành truyền thống, năng suất thấp, ít được hưởng lợi từ các công nghệ mới.

- **Thất bại và sự không hoàn hảo của thị trường.** Những điều này phát sinh khi lợi nhuận cá nhân cho đổi mới thấp hơn lợi nhuận xã hội do sự lan tỏa kiến thức. Những điều này có thể không cho phép nhà phát minh được thụ hưởng đầy đủ những lợi ích từ đổi mới, hạ thấp khuyến khích đổi mới (mặc dù có các cơ chế thưởng cho các khoản đầu tư vào việc tạo ra kiến thức, chẳng hạn như quyền sở hữu trí tuệ). Chuyển đổi kỹ thuật số có thể làm tăng sự lan tỏa kiến thức (đặc biệt là do tính linh hoạt của dữ liệu, nghĩa là kiến thức hoặc thông tin được số hóa có thể lưu chuyển và được sao chép, chia sẻ hoặc thao tác tức thời bởi bất kỳ số lượng tác nhân nào, bất kể vị trí của họ), có thể dẫn đến mức đầu tư thấp hơn vào đổi mới. Những thất bại khác của thị trường bao gồm sự thiên vị trong thị trường đối với các công nghệ hiện có (mắc kẹt công nghệ¹) và các rào cản gia nhập phát sinh từ việc tăng hiệu quả kinh tế của quy mô và hiệu ứng mạng (tức là khi giá trị của sản phẩm hoặc dịch vụ tăng lên cùng với sự gia tăng của người dùng, như trường hợp của nền tảng kỹ thuật số). Rào cản truy cập dữ liệu cho mục đích đổi mới sáng tạo (ví dụ: do pháp lý và hợp đồng) cũng cản trở sự đổi mới trong thời đại kỹ thuật số.

¹ Ý tưởng chính về mắc kẹt công nghệ là việc người dùng sẽ rất tốn kém để chuyển sang công nghệ khác. Do đó, họ có xu hướng duy trì công nghệ cũ trong thời gian dài, ngay cả khi các công nghệ thay thế vượt trội đã được tạo ra.

• **Rào cản đối với các doanh nhân sáng tạo.** Các doanh nhân sáng tạo có thể phải đối mặt với các rào cản tiếp cận tài chính cho đổi mới và cơ sở hạ tầng hỗ trợ phù hợp (ví dụ: hỗ trợ từ các tổ chức nghiên cứu), trong số những rào cản khác. Không đủ tài sản để vượt qua các rào cản đó (ví dụ: nguồn lực hạn chế để xây dựng năng lực nghiên cứu nội bộ) có thể cản trở sự thành công của các doanh nhân sáng tạo. Tính năng động và rủi ro cao liên quan đến nền kinh tế kỹ thuật số (nơi các sản phẩm mới có thể rất thành công hoặc thất bại hoàn toàn) có thể gây thêm thách thức về tiếp cận tài chính cho các doanh nghiệp nhỏ, bởi việc chứng minh giá trị của các sản phẩm mới hoặc mô hình kinh doanh cho các nhà cung cấp tài chính có thể khó khăn hơn.

• **Không có điều kiện cho phép đầu tư sản xuất vào đổi mới.** Các rào cản đầu tư vào đổi mới bao gồm không có đủ cơ sở hạ tầng nghiên cứu và CNTT-TT và sự không chắc chắn về quy định đối với các sản phẩm, quy trình hoặc mô hình kinh doanh kỹ thuật số hoặc được kích hoạt kỹ thuật số mới. Ví dụ: việc thiếu luật pháp liên quan đến một số mô hình kinh doanh sáng tạo được hỗ trợ bởi các công nghệ kỹ thuật số (ví dụ: trong nền kinh tế chia sẻ) có thể tạo ra sự không chắc chắn và do đó hạn chế đầu tư vào các đổi mới đó.

• **Thất bại hợp tác trong hệ thống đổi mới.** Một số rào cản có thể ngăn chặn việc tạo ra mối liên kết và mạng lưới giữa các nhà nghiên cứu và đổi mới trong hệ sinh thái đổi mới (bao gồm các công ty, trường đại học và viện nghiên cứu công), chẳng hạn như sự sai lệch về lợi ích và động lực cho nghiên cứu và đổi mới. Ví dụ, các nhà nghiên cứu công có thể có động lực cao hơn để tiến hành nghiên cứu cơ bản có thể được phổ biến tự do, bất kể tiềm năng thương mại của nó và lên kế hoạch cho các hoạt động trong thời gian dài; trong khi các tổ chức tư nhân có động cơ tập trung vào nghiên cứu ứng dụng và lập kế hoạch cho các hoạt động xoay quanh các tiêu chí tài chính ngắn hạn và chu kỳ phát triển sản phẩm.

Các chính sách đổi mới sáng tạo hỗ trợ các hoạt động kinh doanh, nghiên cứu công và liên kết khoa học - công nghiệp trong bối cảnh chuyển đổi kỹ thuật số có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc ứng phó với các rào cản này, đặc biệt là:

• **Thúc đẩy sự phổ biến và áp dụng công nghệ kỹ thuật số của các doanh nghiệp:** Các công nghệ kỹ thuật số mới đang phát triển nhanh chóng và có thể không lan tỏa đồng đều và đặt ra những thách thức trong thời kỳ thay đổi nhanh chóng và thường xuyên. Ví dụ, các công ty nhỏ có xu hướng sử dụng các công nghệ mới nổi ít thường xuyên hơn các công ty lớn (OECD, 2017a). Dữ liệu của Vương quốc Anh cho thấy trong năm 2014, 21% doanh nghiệp nhỏ (10-49 nhân viên) ở nước này đã sử dụng dịch vụ điện toán đám

mây, so với 54% doanh nghiệp lớn (250 nhân viên trở lên) (OECD, 2015a). Điều này được giải thích một phần bởi sự thiếu thông tin, kỹ năng, chuyên môn, đào tạo, nguồn lực và sự tự tin để áp dụng các công nghệ mới. Sự mắc kẹt công nghệ cũng có thể đứng sau việc ít áp dụng các công nghệ tiên tiến hơn (OECD, 2017a). Các chính sách đổi mới có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc giải quyết những thất bại của thị trường bằng cách thúc đẩy phổ biến công nghệ và giúp các công ty chuyển đổi kỹ thuật số.

• **Tạo điều kiện cho tinh thần kinh doanh, khởi nghiệp và thử nghiệm đổi mới sáng tạo trong bối cảnh chuyển đổi kỹ thuật số:** Hoạt động doanh nghiệp đổi mới sáng tạo dựa trên khả năng của công nghệ số là rất quan trọng không chỉ đối với khả năng cạnh tranh trong lĩnh vực kinh tế rất năng động này mà còn tạo điều kiện cho việc áp dụng công nghệ kỹ thuật số (như các công ty này có được các khả năng cho phép áp dụng các công nghệ kỹ thuật số vào bối cảnh quốc gia cụ thể). Tuy nhiên, các công ty khởi nghiệp kỹ thuật số thường xuyên phải đối mặt với các rào cản thường thấy để tự thành lập và phát triển, ví dụ, liên quan đến việc tiếp cận tài chính và cơ sở hạ tầng nghiên cứu. Các khung pháp lý rườm rà ảnh hưởng đến tính linh hoạt của các doanh nghiệp để thử nghiệm các đổi mới kỹ thuật số cũng có thể cản trở lợi ích từ việc chuyển đổi kỹ thuật số. Các chính sách đổi mới là rất quan trọng để vượt qua các rào cản đó, ví dụ, bằng cách tạo ra các khung pháp lý thử nghiệm (regulatory sandboxes), phòng thí nghiệm thực tế (living labs) và không gian thử nghiệm (OECD, 2015b).

• **Xây dựng năng lực NC&PT mạnh mẽ về các công nghệ tiên tiến:** Các quốc gia có năng lực mạnh mẽ để phát triển và áp dụng các công nghệ kỹ thuật số mới nổi (ví dụ Internet vạn vật (IoT), phân tích dữ liệu lớn, điện toán đám mây, mô phỏng, chế tạo đắp dần (in 3D)) sẽ có vị thế tốt hơn để nắm bắt các cơ hội mà chúng mở ra cho ngành công nghiệp, và gạt hái những lợi ích có thể có từ việc là người đầu tiên cung cấp công nghệ trong thị trường cạnh tranh toàn cầu hóa. Các chính sách đổi mới có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy đầu tư NC&PT và tăng cường năng lực trong các ngành và công nghệ cốt lõi, loại bỏ một số rào cản có thể ngăn cản các công ty và tổ chức nghiên cứu tham gia vào các đầu tư cốt lõi này.

• **Thúc đẩy sự hợp tác cho đổi mới:** Trong bối cảnh mới, các công ty hiếm khi có đủ tất cả khả năng để tự mình phát triển các công nghệ mới (ví dụ: ngành công nghiệp ô tô ngày càng phụ thuộc vào sự đổi mới trong trí tuệ nhân tạo từ các ngành khác). Nhu cầu hợp tác đa ngành ngày càng tăng và ranh giới giữa các ngành ngày càng mờ nhạt làm cho sự hợp tác giữa các công ty và giữa các công ty và các tổ chức nghiên cứu công (cả trong và ngoài nước) ngày càng trở nên quan trọng. Ngoài ra, trong bối cảnh thay đổi công nghệ nhanh chóng, việc các kết quả nghiên cứu nhanh chóng được chuyển thành hàng

hóa và dịch vụ sáng tạo là rất quan trọng.

Các chính sách đổi mới có thể thiết lập các khuôn khổ phù hợp để tăng cường hệ sinh thái đổi mới mạnh mẽ, khuyến khích các mối liên kết khoa học và công nghiệp (cũng như giữa các quốc gia) và tạo điều kiện chuyển đổi nhanh chóng các đổi mới từ phòng thí nghiệm sang sản xuất.

• **Giải quyết các thách thức xã hội mới xuất hiện:** Đổi mới phải đối mặt với nhu cầu ngày càng tăng trong giải quyết các thách thức toàn cầu, bao gồm cả các Mục tiêu Phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc về nghèo đói, môi trường, y tế, giáo dục, an ninh lương thực và nước, và năng lượng sạch và giá cả phải chăng. Đổi mới kỹ thuật số có thể góp phần giải quyết một số thách thức đó (Hộp 1). Ví dụ, một số ứng dụng học tập trực tuyến và y tế kỹ thuật số có khả năng tăng phúc lợi cho các nhóm dân cư yếu thế, trong khi phân tích dữ liệu lớn và ứng dụng AI có thể cải thiện hệ thống quản lý thảm họa và cung cấp giải pháp cho các thách thức môi trường. Các chính sách đổi mới có thể thúc đẩy tăng trưởng bao trùm và bền vững bằng cách cung cấp các ưu đãi phù hợp để khuyến khích các chủ thể nghiên cứu và đổi mới phát triển các giải pháp kỹ thuật số cho các thách thức mới nổi. Điều này không chỉ đòi hỏi thúc đẩy đầu tư mà còn khuyến khích sự hợp tác, vì phản ứng với những thách thức phức tạp chỉ có thể thực hiện bằng các phương pháp tiếp cận đa ngành.

Hộp 1. Tiềm năng của các công nghệ kỹ thuật số cho tăng trưởng bao trùm

Trong suốt lịch sử, sự thay đổi và đổi mới công nghệ đã thúc đẩy sự biến đổi kinh tế xã hội lớn, nâng cao mức sống của xã hội. Ngày nay, các công nghệ kỹ thuật số mới mang đến cơ hội cải thiện sức khỏe của các nhóm người bị thiệt thòi và bị bỏ rơi. Các công nghệ kỹ thuật số đã cải thiện các dịch vụ giáo dục, y tế và chính phủ theo những cách có lợi cho hòa nhập xã hội.

Không giống như giáo dục trên lớp học, **học trực tuyến** có thể tiếp cận từ bất kỳ địa điểm nào có kết nối Internet và với chi phí thấp hơn, thường là miễn phí. Nền tảng học tập vươn tới các địa điểm ngoại vi và cho phép linh hoạt đáp ứng nhu cầu cá nhân về lịch trình học tập và các phương pháp học tập. Các khóa học trực tuyến mở quy mô lớn (MOOCs) cung cấp các cơ hội chính cho việc học trực tuyến. Chúng là các bài giảng trực tuyến có cấu trúc nhằm cung cấp sự tham gia đồng đẳng với quyền truy cập mở (thường miễn phí) thông qua web. Bằng chứng cho thấy các khóa học trực tuyến mở rộng sự tiếp cận giáo dục đại học cho những sinh viên không có điều kiện theo học ở trường.

Các dịch vụ y tế kỹ thuật số, được cung cấp hoặc tăng cường thông qua Internet và các công nghệ kỹ thuật số có liên quan, cho phép tiếp cận tốt hơn và các dịch vụ y tế được cá nhân hóa hơn. Công nghệ thông tin mang lại lợi ích cho những người mắc các bệnh mãn tính và khuyết tật, các nhóm trong xã hội thường bị đe dọa bỏ rơi. Một nguồn lợi ích phúc lợi quan trọng đến từ việc dần dần làm cho việc điều trị được cá nhân hóa hơn. Chẳng hạn, bệnh nhân tiểu đường có thể dễ dàng đánh giá nhu cầu insulin của họ hơn thông qua các thiết bị cá nhân. Các bác sĩ có thể nhanh chóng phát hiện ra các cơn sốt rét cấp tính do kết quả của khả năng phân tích được tích hợp trong thiết bị y tế. Một số công nghệ kỹ thuật số mới, bao gồm Internet vạn vật và trí tuệ nhân tạo, hứa hẹn những lợi ích bổ sung khi chúng được triển khai thêm.

Chính phủ kỹ thuật số đề cập đến việc sử dụng các công nghệ kỹ thuật số của khu vực hành chính

công, bao gồm cả việc cung cấp các dịch vụ công. Số hóa đã góp phần vào tính bao trùm xã hội bằng cách tăng chất lượng, hiệu quả và phạm vi dịch vụ công. Các cơ hội để nộp thuế và sử dụng các dịch vụ trực tuyến đã giúp các thủ tục đăng ký thuận tiện hơn, mang lại lợi ích cho các cá nhân cụ thể ở vùng sâu, vùng xa cũng như những người thuộc nhóm thu nhập thấp và bị bỏ rơi, vì họ phụ thuộc nhiều hơn vào phân phối và trợ cấp. Hơn nữa, một số dịch vụ kỹ thuật số ủng hộ sự tham gia của công dân, chúng bao gồm gửi các biểu mẫu điền đến cơ quan chính phủ hoặc cơ quan công quyền, nộp đơn kiến nghị trực tuyến, tham gia tư vấn trực tuyến hoặc bỏ phiếu để xác định các vấn đề dân sự hoặc chính trị. Điều này cho phép sự tham gia nhiều hơn của các nhóm thiểu số, các cá nhân ở nhóm thu nhập thấp và những người ít học hơn.

Tiềm năng của các công nghệ kỹ thuật số, bao gồm AI, để giải quyết các thách thức xã hội và môi trường là rất lớn và ngày càng mở rộng. Tuy nhiên, việc đo lường tác động của các ứng dụng như vậy vẫn còn nhiều thách thức, do bản chất phần lớn là phi tiền tệ của lợi ích phúc lợi liên quan đến đổi mới kỹ thuật số.

Nguồn: OECD (2017b).

1.2. Áp dụng tiếp cận chính sách đổi mới hệ thống để giải quyết các thách thức của kỷ nguyên số

Hướng đổi mới hệ thống chính là việc hoạch định chính sách đổi mới, đánh giá toàn bộ tổ hợp chính sách và các mối liên kết giữa các lĩnh vực chính sách để giải quyết các vấn đề xã hội phức tạp mang tính hệ thống. Trong những năm gần đây, Tổ công tác Chính sách Công nghệ và Đổi mới của OECD về chính sách đổi mới và công nghệ (TIP) đã và đang nghiên cứu cách khái niệm “đổi mới hệ thống” có thể giúp chính sách đổi mới thúc đẩy quá trình chuyển đổi hướng tới kinh tế xanh và bền vững hơn.

Chuyển đổi kỹ thuật số là một quá trình mang lại những thay đổi cơ bản trong hệ thống kinh tế - xã hội, ngày càng thâm thấu vào tất cả các lĩnh vực kinh tế và xã hội. Do đó, cách tiếp cận chính sách “đổi mới hệ thống” có thể mang lại những hiểu biết sâu sắc về tư duy về các chính sách đổi mới trong kỷ nguyên số, nhằm hỗ trợ cho đổi mới sáng tạo và phát triển bền vững và toàn diện. Dưới đây là một số cách thức tiếp cận.

Phát triển các tổ hợp chính sách liên kết và cân bằng

Để thúc đẩy chuyển biến hệ thống sẽ rất cần một loạt các công cụ chính sách liên kết. Những can thiệp chính sách rời rạc sẽ không đủ để thúc đẩy biến đổi hệ thống; và thậm chí ngay cả khi các công cụ đơn lẻ thành công, thì chúng cũng có thể dẫn đến những hệ quả không lường trước và làm biến đổi các vấn đề ở nơi khác trong hệ thống. Do đó, phát triển một tổ hợp chính sách liên kết và cân bằng rất quan trọng, cần bao gồm cả các công cụ cung và cầu để thúc đẩy đổi mới và phát triển toàn diện trong kỷ nguyên số. Sự liên kết không chỉ cần thiết cho các chính sách đổi mới mà còn cần cho cả các lĩnh vực chính sách khác (ví dụ: nghiên cứu, giáo dục, cạnh tranh, thuế). Các nền tảng và ủy ban liên chính phủ được sử dụng ở nhiều quốc gia để đảm bảo phối hợp nhiều công cụ chính sách.

Thúc đẩy các thành phần liên quan và công dân tham gia vào quá trình hoạch định chính sách

Thiết lập các cơ chế để thúc đẩy sự tham gia của nhiều bên liên quan có thể là chìa khóa để khắc phục sự đối kháng với thay đổi, thường là rào cản quan trọng đối với chuyển đổi hệ thống. Những cơ chế như vậy góp phần xây dựng niềm tin, tạo ra một tầm nhìn chung và toàn diện về sự chuyển đổi và tạo điều kiện để phối hợp của các hành động theo đúng hướng. Những ví dụ bao gồm thúc đẩy vai trò tham gia của những thành phần liên quan chủ chốt (không chỉ từ ngành công nghiệp và giới hàn lâm mà còn cả người dân, nhằm để hiểu rõ hơn nhu cầu của họ) vào việc hoạch định lộ trình, tạo ra các nền tảng hoặc diễn đàn đa bên cho các cuộc thảo luận (ví dụ: Nền tảng Công nghiệp 4.0 ở Áo và Đức) và thúc đẩy người dân tham gia vào quá trình xác thực các giải pháp công nghệ mới. Ví dụ, phát triển Lộ trình Công nghệ ô tô để thúc đẩy quá trình chuyển đổi theo hướng sử dụng các phương tiện carbon thấp ở Anh bao gồm thành phần cao cấp từ doanh nghiệp và các viện nghiên cứu để đảm bảo rằng kết quả sẽ là đại diện cho quan điểm của toàn ngành công nghiệp (Hội đồng Ô tô Anh, 2018). Chương trình đổi mới chiến lược Bioinnovation của Thụy Điển - nhằm thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế dựa trên sinh học vào năm 2050 - thúc đẩy sự tham tích cực của người dùng để đảm bảo sự phù hợp với thị trường của các dự án đổi mới.

Thúc đẩy hợp tác liên ngành để đổi mới

Giải quyết các thách thức xã hội phức tạp đòi hỏi sự đóng góp và hợp tác giữa các chủ thể khác nhau, bao gồm các lĩnh vực của ngành công nghiệp và các ngành học thuật. Ví dụ, một trong những trọng điểm của chương trình đổi mới chiến lược Bioinnovation ở Thụy Điển là thúc đẩy sự lai ghép chéo các năng lực và kinh nghiệm bằng cách kích thích tương tác và hợp tác liên ngành (BioInnovation, 2018). Dự án Nano4Health của Bỉ cho thấy hợp tác liên cụm giữa DSP Valley và FlandersBio (các cụm Flemish chính về vi điện tử và khoa học đời sống) là chìa khóa để phát triển các giải pháp chăm sóc sức khỏe cá nhân hóa sáng tạo giao thoa giữa công nghệ nano và công nghệ sinh học.

Trong tự, đổi mới trong bối cảnh chuyển đổi kỹ thuật số ngày càng đòi hỏi phải có những tổ hợp giữa năng lực và công nghệ mới. Các công ty thường cần phải dựa vào nguồn kiến thức bên ngoài để đổi mới và tham gia vào hợp tác với các công ty mới và lâu niên, cả trong và trên khắp các lĩnh vực. Vì thế, các công cụ chính sách như chính sách cụm và các trung tâm nghiên cứu hợp tác có thể sẽ giữ vai trò rất quan trọng.

Tăng cường mức độ thông minh của chính sách

Sự phức tạp của chuyển đổi hệ thống (và chuyển đổi số) đòi hỏi các cơ chế tăng

cường tính thông minh của chính sách và củng cố tầm hiểu biết của các nhà hoạch định chính sách về các quy trình đang diễn ra, cũng như các rào cản và các tác nhân hỗ trợ ở các ngành và lĩnh vực công nghệ cụ thể. Một số công cụ có thể hỗ trợ cho những cơ chế này. Tầm nhìn chiến lược có thể giúp phát hiện các xung động thay đổi khi tín hiệu của chúng yếu, giúp xác định các cơ hội, mối đe dọa hoặc lỗ hổng từ sớm, trong khi hoạch định lộ trình cho phép tập hợp tri thức tập thể và cho phép phát triển tầm nhìn chung giữa các bên liên quan.

Các nước cũng đang thử nghiệm những phương pháp mới. Tại Hà Lan, tham khảo ý kiến diện rộng và khung “cây quyết định” đã được sử dụng để đánh giá liệu Chính phủ nên hay không nên điều tiết các nền tảng kỹ thuật số mới, cũng như chỉ rõ những quy định lỗi thời làm kìm hãm sự phát triển sáng tạo. Khung cũng cho phép xác định nhiều lĩnh vực không cần các quy định mới, mà cần làm rõ các đạo luật đã có. Tại Bỉ, phương pháp “dự báo lùi” (nghĩa là chỉ rõ ra tương lai mong muốn một cách cụ thể thay vì lấy nó từ các kịch bản hoặc dự báo) đã được sử dụng để xác định nơi chuyển đổi hệ thống theo hướng kinh tế dựa trên sinh học bị kìm hãm. Phương pháp này đã xác định các rào cản hấp thu sản phẩm dựa trên sinh học theo các lĩnh vực của người dùng cuối.

Khi chuyển đổi hệ thống (và chuyển đổi số) là các quy trình có kết thúc mở (open-ended) và không chắc chắn, thì học hỏi và điều chỉnh chính sách rất quan trọng. Cần có sự giám sát và đánh giá một cách hệ thống các chính sách công để đảm bảo thường xuyên có phản hồi về quá trình hoạch định chính sách. Chia sẻ kinh nghiệm quốc tế cũng có thể tạo điều kiện cho việc học hỏi chính sách, mở rộng tầm nhìn chính sách và cải thiện tác động theo thời gian.

Điều chỉnh chính sách cho phù hợp với các giai đoạn khác nhau của công nghệ cũng như độ chín muồi của thị trường

Việc xác định giai đoạn chuyển đổi góp phần hoạch định ra các công cụ chính sách phù hợp hơn. Ở giai đoạn rất sớm trong quá trình chuyển đổi, thiết lập ưu tiên và các hoạt động dự báo như đề ra lộ trình là các công cụ chính sách quan trọng để phát triển tầm nhìn chung giữa các chủ thể và phối hợp hành động và lợi ích theo đúng hướng.

Ở giai đoạn tiền phát triển, việc hỗ trợ kết nối giữa các chủ thể rất quan trọng để tăng cường các hoạt động hợp tác và chia sẻ kiến thức. Việc chính phủ đồng tài trợ cho các dự án nghiên cứu và phát triển NC&PT ở giai đoạn đầu phát triển công nghệ có thể giúp các dự án giảm rủi ro và tạo ra một môi trường để các công ty tự tin đầu tư vào NC&PT. Sự hỗ trợ triển khai thí điểm và trình diễn cũng có thể được sử dụng để thu hẹp khoảng cách giữa NC&PT với thương mại hóa rộng rãi một công nghệ bằng cách chứng tỏ sự vận

hành và triển vọng hoạt động của bằng chứng về các khái niệm.

Ở giai đoạn cất cánh, có thể cần đánh giá, làm rõ hoặc cập nhật các quy định và pháp luật hiện hành để loại bỏ các rào cản thể chế đối với việc gia nhập thị trường. Các chính sách phía cầu chẳng hạn như thu mua công cũng có thể rất quan trọng để tăng tốc sự phát triển của các công nghệ mới.

Trong bối cảnh chuyển đổi số, các khung tương tự có thể được sử dụng để xác định một loạt các chính sách phù hợp nhất để hỗ trợ cho NC&PT công nghệ ở các giai đoạn trưởng thành khác nhau. Ngoài ra, các chủ thể khác nhau có mức năng lực kỹ thuật số khác nhau do đó phải đối mặt với những thách thức khác nhau có thể được giải quyết bằng chính sách: khởi nghiệp công nghệ cao dễ phải đối mặt với các rào cản pháp lý hoặc các rào cản khác để phát triển các hoạt động kỹ thuật số, trong khi các doanh nghiệp vừa và nhỏ (DNVVN) tụt hậu có thể cần nâng cao nhận thức và hỗ trợ nâng cấp kỹ năng.

II. CÁC CHIẾN LƯỢC CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI TRONG KỸ NGUYÊN SỐ

Chuyển đổi kỹ thuật số có tác động rộng lớn đối với nền kinh tế và xã hội, do đó có ý nghĩa rất thiết thực ở tất cả các lĩnh vực chính sách - từ các chính sách giáo dục và lao động tới đổi mới và y tế. Các chiến lược chính sách mới (nghĩa là chiến lược hoặc kế hoạch đặt ra tầm nhìn, ưu tiên và hướng dẫn chung cho hành động chính sách) gần đây đã được phát triển ở nhiều quốc gia để đáp ứng với những nhu cầu và thách thức mới đặc trưng cho bối cảnh kỹ thuật số mới. Các mục tiêu chuyển đổi số được tích hợp trong các chiến lược chính sách có ảnh hưởng đến đổi mới gồm: 1) Các chiến lược số quốc gia và chiến lược AI; 2) Các chiến lược khoa học, công nghệ và đổi mới; và 3) Các chiến lược chính sách công nghiệp.

2.1. Các chiến lược kỹ thuật số và AI

Chiến lược số quốc gia

Theo bảng điều tra chính sách Tổng quan Kinh tế số OECD được thực hiện vào năm 2016, hầu hết các nước OECD đều có chiến lược, chương trình nghị sự hoặc chương trình số quốc gia. Những chiến lược như vậy nhằm tối đa hóa tiềm năng kinh tế và xã hội của công nghệ số như một phương tiện thúc đẩy đổi mới, tăng trưởng và phúc lợi (Bảng 1). Một số nước, ví dụ như Liên bang Nga và Hoa Kỳ, không có chiến lược số quốc gia tổng quát, nhưng đã thực hiện các chiến lược và chính sách tập trung vào các vấn đề hoặc lĩnh vực cụ thể.

Các chiến lược số quốc gia thông thường tập trung vào các mục tiêu phía cung, chẳng

hạn như thúc đẩy phát triển cơ sở hạ tầng số, cải thiện khả năng tiếp cận băng thông rộng ở các khu vực chưa được phục vụ và hỗ trợ lĩnh vực kỹ thuật số. Trong những năm qua, hầu hết những chương trình này đều tích hợp dần dần các mục tiêu phía cầu chuyên biệt, ví dụ như thúc đẩy áp dụng công nghệ số của các doanh nghiệp, đặc biệt là các DNVVN và các công ty trong các lĩnh vực truyền thống, và mở rộng các kỹ năng và năng lực kỹ thuật số trên toàn xã hội, để thúc đẩy hòa nhập xã hội và tạo điều kiện cho người lao động thích ứng với nhu cầu thị trường lao động mới.

Theo bảng câu hỏi điều tra Tổng quan Kinh tế số OECD được thực hiện vào năm 2016, thực tế tất cả các chiến lược số quốc gia đều có mục tiêu phát triển hơn nữa hạ tầng viễn thông, tăng cường dịch vụ chính phủ điện tử, tăng bảo mật kỹ thuật số, thúc đẩy các kỹ năng liên quan đến công nghệ thông tin và truyền thông (CNTT-TT), thúc đẩy hòa nhập điện tử (ví dụ: người già và các nhóm thiệt thòi) và tăng cường sử dụng các công nghệ kỹ thuật số. Các mục tiêu khác chỉ xuất hiện trong một số chiến lược là tăng cường truy cập dữ liệu, tăng quyền riêng tư, thúc đẩy thương mại điện tử và duy trì tính mở của Internet.

Trọng tâm của các chiến lược gần đây là truy cập dữ liệu – rất quan trọng trong bối cảnh dữ liệu trở thành đầu vào quan trọng của đổi mới. Ví dụ, các chiến lược kỹ thuật số của Australia và Vương quốc Anh nhấn mạnh tầm quan trọng của việc thúc đẩy các hoạt động nắm bắt giá trị của dữ liệu, tăng cường truy cập dữ liệu, quản lý quyền riêng tư và bảo mật, tăng sự tin tưởng của người dân vào việc sử dụng dữ liệu và xây dựng các năng lực khoa học dữ liệu

Phát triển các phương pháp điều tiết đúng đắn cho môi trường số là một lĩnh vực trọng tâm mới khác. Ví dụ, Digital Belgium đề ra việc ban hành luật thân thiện với đổi mới vì thế các mô hình kinh doanh sáng tạo được hỗ trợ bởi các công nghệ kỹ thuật số (ví dụ: trong nền kinh tế chia sẻ) có thể hoạt động trong khuôn khổ ổn định về mặt pháp lý. Chiến lược của Australia nhấn mạnh tầm quan trọng của việc phát triển các quy định phù hợp với mục đích và linh hoạt, được tùy chỉnh theo thực tiễn kỹ thuật số sáng tạo, bao gồm cả thông qua các hướng tập trung vào kết quả và trung lập về công nghệ². Các quy định và tiêu chuẩn nhất quán, và sự tham gia vào việc hình thành các tiêu chuẩn toàn cầu, cũng là một trong những mục tiêu chính.

² Quyền tự do của các cá nhân và tổ chức để lựa chọn công nghệ phù hợp và phù hợp nhất với nhu cầu và yêu cầu của họ để phát triển, mua lại, sử dụng hoặc thương mại hóa.

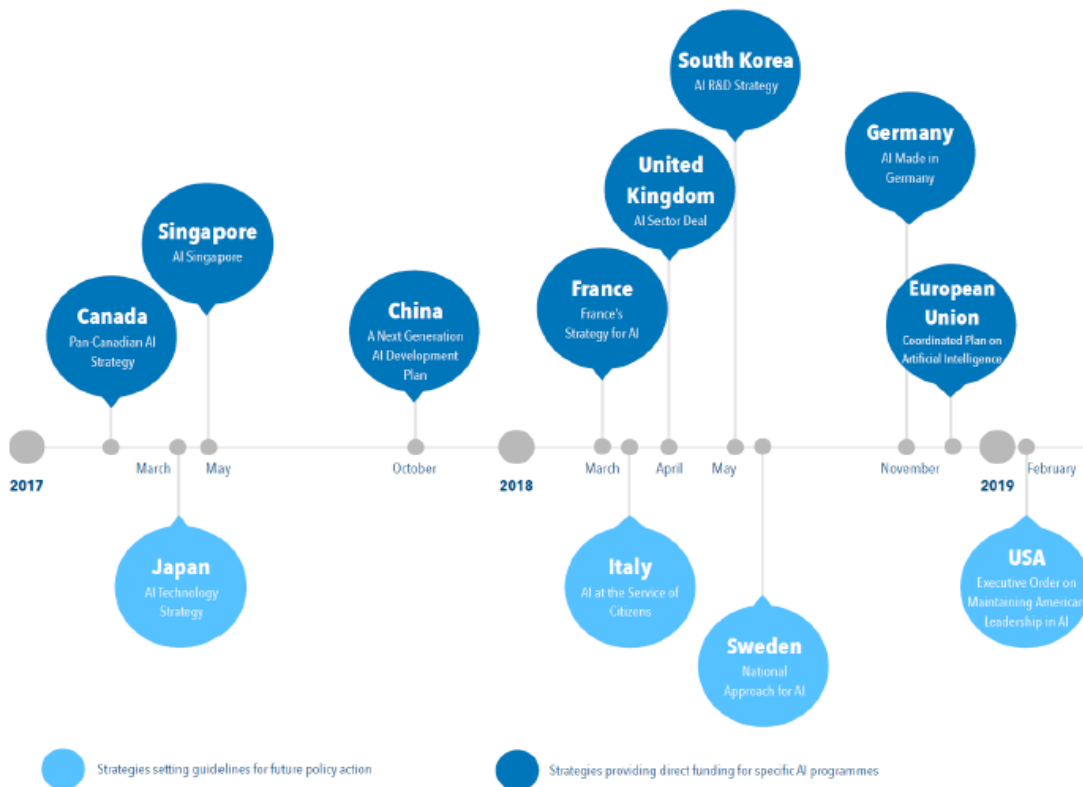
Bảng 1. Các ví dụ về chiến lược số quốc gia

Chiến lược số quốc gia	Các mục tiêu chính
Tương lai kỹ thuật của Australia (Australia's Tech Future)	<ul style="list-style-type: none"> - Phát triển kỹ năng kỹ thuật số của người dân để đảm bảo hòa nhập xã hội; - Cải thiện việc cung cấp các dịch vụ chính phủ trực tuyến (chính phủ điện tử); - Xây dựng cơ sở hạ tầng và cung cấp quyền truy cập an toàn vào dữ liệu chất lượng cao; - Tăng cường an ninh mạng và đánh các hệ thống quy định.
Kỹ thuật số Bỉ (Digital Belgium)	<ul style="list-style-type: none"> - Thúc đẩy kinh tế số; - Đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật số; - Tăng cường sự tự tin và bảo mật kỹ thuật số; - Thúc đẩy các kỹ năng và việc làm kỹ thuật số; - Phát triển chính phủ số hóa.
Làm nhiều hơn với Kỹ thuật số, Ai-len (Doing more with Digital)	<ul style="list-style-type: none"> - Hỗ trợ kinh doanh số và giao dịch trực tuyến; - Sử dụng ICT để phát huy hết tiềm năng trên toàn hệ thống giáo dục; - Tăng số lượng người dùng Internet; - Cải thiện việc cung cấp các dịch vụ chính phủ trực tuyến (chính phủ điện tử).
CNTT-TT cho Mọi người - Chương trình nghị sự Số của Thụy Điển (ICT for Everyone - A Digital Agenda for Sweden)	<ul style="list-style-type: none"> - Làm cho Internet và các dịch vụ kỹ thuật số khác dễ và an toàn khi sử dụng; - Thúc đẩy phát triển các dịch vụ kỹ thuật số tạo ra lợi ích; - Phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật số; - Tăng cường vai trò của CNTT đối với sự phát triển xã hội.
Chiến lược số của Vương Quốc Anh - 2017 (UK Digital Strategy 2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật số đẳng cấp thế giới; - Cung cấp cho mọi người quyền truy cập vào các kỹ năng kỹ thuật số mà họ cần để thúc đẩy hòa nhập xã hội - Đưa Vương quốc Anh trở thành nơi hấp dẫn để khởi nghiệp và phát triển các doanh nghiệp kỹ thuật số; - Giúp doanh nghiệp áp dụng công nghệ số; - Tăng cường an ninh mạng; - Phát triển hơn nữa chính phủ điện tử; - Mở ra các cơ hội mới từ dữ liệu và cải thiện niềm tin của công chúng về việc sử dụng dữ liệu.

Chiến lược trí tuệ nhân tạo (AI)

Các quốc gia gần đây cũng đã áp dụng hoặc đang xây dựng những chiến lược nhằm tối đa hóa lợi ích kinh tế và xã hội của AI. Canada là quốc gia đầu tiên áp dụng chiến lược AI vào tháng 3 năm 2017 với kế hoạch 5 năm đầu tư chủ yếu vào phát triển nhân tài và nghiên cứu AI. Tiếp theo là các quốc gia khác, bao gồm Nhật Bản (tháng 3 năm 2017), Trung Quốc (tháng 10 năm 2017), Pháp (tháng 3 năm 2018), Vương quốc Anh (tháng 4 năm 2018), Hàn Quốc (tháng 5 năm 2018), Đức (tháng 11 năm 2018) và Hoa Kỳ (tháng 2 năm 2019). Chiến dịch Truyền thông về AI của châu Âu gần đây (ban hành vào tháng 3 năm 2018) và Kế hoạch phối hợp liên quan đến AI (tháng 12 năm 2018), nhằm mục đích thúc đẩy sự phát triển và sử dụng AI ở châu Âu, khuyến khích các quốc gia thành viên EU phát triển những chiến lược như vậy (European Commission, 2018a).

Các chiến lược AI được thông qua cho đến nay khá đa dạng, có thể được chia thành hai nhóm: 1) những chiến lược đặt ra kế hoạch hành động cụ thể và tài trợ trực tiếp cho các chương trình AI (hoặc được thực hiện trực tiếp với những cam kết đầu tư từ ngân sách) (ví dụ: Canada, Trung Quốc, Pháp, Đức, Hàn Quốc và Vương quốc Anh); và 2) sách trắng hoặc những tuyên bố cung cấp hướng dẫn chiến lược cho hành động chính sách trong tương lai (ví dụ: Nhật Bản, Mexico, Ý, Thụy Điển, Hoa Kỳ) (Hình 1).



Hình 1. Thời gian áp dụng chiến lược trí tuệ nhân tạo quốc gia

Một số quốc gia hiện đang chuẩn bị xây dựng chiến lược của họ mặc dù đã thực hiện một số chương trình AI. Ở Phần Lan, hai báo cáo giữa kỳ của các chuyên gia - Kỹ nguyên AI và Việc làm trong kỹ nguyên AI - đưa ra các khuyến nghị chính sách ở những khía cạnh khác nhau. Trung tâm AI của Phần Lan đã được thành lập trên cơ sở những khuyến nghị này. Tại Mexico, báo cáo Hướng tới Chiến lược AI ở Mexico: Khai thác cuộc cách mạng AI, được ban hành vào tháng 6 năm 2018, xác định những khoảng cách và cơ hội phát triển AI và đưa ra các khuyến nghị cho việc xây dựng Chiến lược AI quốc gia trong tương lai (IA2030Mx, 2018). Tương tự, Hội đồng Robotics và AI của Áo, do Bộ Giao thông, Đổi mới và Công nghệ Liên bang thành lập, gần đây đã phát hành Sách trắng với các khuyến nghị chính sách cho chiến lược Robotics và AI trong tương lai (ACRAI, 2018). Trước khi ban hành Sắc lệnh Duy trì khả năng lãnh đạo của Hoa Kỳ về AI vào tháng 2 năm 2019, Hoa Kỳ đã ban hành Kế hoạch chiến lược nghiên cứu và phát triển trí tuệ nhân tạo quốc gia vào năm 2016, đưa ra một loạt các ưu tiên cho nghiên cứu được Liên bang tài trợ, bao gồm cả việc phát triển các phương pháp kết hợp con người - AI, hiểu và giải quyết các vấn đề đạo đức, pháp lý và xã hội của AI và đảm bảo sự an toàn và bảo mật của các hệ thống AI. Kế hoạch được ban hành kèm theo báo cáo Chuẩn bị cho tương lai của trí tuệ nhân tạo (Hội đồng KH&CN quốc gia, 2016).

Các chiến lược AI cũng khác nhau về mục tiêu và trọng số tương đối được đưa ra cho từng mục tiêu đó (Bảng 2). Mục tiêu chung của hầu hết các chiến lược AI là:

- *Tăng cường nghiên cứu về AI*, ví dụ bằng cách thành lập các trung tâm nghiên cứu mới hoặc tài trợ cụ thể cho các chương trình nghiên cứu AI. Các chiến lược AI của Canada, Đức và Hàn Quốc đặc biệt nhấn mạnh vào các hành động trong lĩnh vực này, với mục tiêu trở thành các nhà lãnh đạo quốc tế trong nghiên cứu AI. Ví dụ, Chiến lược trí tuệ nhân tạo Pan-Canada nhằm mục đích xây dựng một mạng lưới cộng đồng nghiên cứu AI bằng cách tài trợ cho ba trung tâm xuất sắc nghiên cứu và đổi mới AI, đặt tại Edmonton, Montreal và Toronto (CIFAR, 2017). Chiến lược của Hàn Quốc cũng thiết lập việc thành lập các trung tâm nghiên cứu AI mới tập trung vào việc tích hợp AI vào nghiên cứu robot, khoa học sinh học, máy móc và ô tô, v.v.

- *Phát triển nhân tài AI*, thông qua việc xây dựng các chương trình thạc sĩ hoặc tiến sĩ AI, và các sáng kiến để thu hút, giữ chân và đào tạo nhân tài AI trong nước và quốc tế. Pháp và Canada đã triển khai các Chương trình Thủ lĩnh AI (AI Chairs) để thu hút và giữ chân các nhà nghiên cứu hàng đầu, đồng thời đào tạo các nhà nghiên cứu trẻ (CIFAR, 2017). Thỏa thuận Ngành AI ở Anh hỗ trợ các chương trình học bổng, tiến sĩ AI do chính phủ tài trợ và thạc sĩ AI do ngành công nghiệp tài trợ (GOV.UK, 2018). Chiến lược công nghệ AI ở Nhật Bản có kế hoạch khắc phục sự thiếu hụt nhân tài AI bằng cách xây dựng

các chương trình mới và cung cấp mức lương cao hơn cho nhà nghiên cứu (NEDO, 2017).

- *Hỗ trợ doanh nghiệp phát triển và ứng dụng AI*, ví dụ bằng cách tài trợ cụ thể cho các doanh nghiệp khởi nghiệp và doanh nghiệp nhỏ trong lĩnh vực AI và thúc đẩy việc thành lập các cụm AI. Sắc lệnh hành pháp của Hoa Kỳ về duy trì sự lãnh đạo của Hoa Kỳ về AI nhấn mạnh sự cần thiết phải xây dựng các tiêu chuẩn và giảm các rào cản đối với việc thử nghiệm và triển khai các công nghệ AI, để hỗ trợ các ngành công nghiệp mới liên quan đến AI và ngành công nghiệp ứng dụng AI. Thỏa thuận Ngành AI của Vương quốc Anh cũng áp dụng các biện pháp phổ biến AI, bao gồm bằng cách đầu tư vào doanh nghiệp AI tiềm năng cao thông qua cuộc thi Quỹ Thách thức chiến lược ngành công nghiệp và các chương trình đầu tư mạo hiểm của Ngân hàng Kinh doanh Anh (GOV.UK, 2018). Chiến lược công nghệ trí tuệ nhân tạo của Nhật Bản thiết lập lộ trình, để hỗ trợ cho việc phổ biến AI trong các lĩnh vực y tế, phúc lợi và di động (NEDO, 2017).

- *Xây dựng các tiêu chuẩn cho việc sử dụng có đạo đức AI*, bằng cách thành lập các hội đồng chuyên gia hoặc ủy ban và các dự án tài trợ để đảm bảo sự phát triển AI có đạo đức và minh bạch. Phương pháp tiếp cận quốc gia của Thụy Điển về AI nhấn mạnh sự cần thiết của các khuôn khổ phù hợp để đảm bảo sử dụng có đạo đức, an toàn và bền vững cho các phát triển AI, đặc biệt đối với các thuật toán AI được sử dụng bởi khu vực công (Government Offices of Sweden, 2018). Chiến lược AI của Pháp nhằm phát triển khuôn khổ đạo đức bởi một nhóm các chuyên gia độc lập quốc tế, theo mô hình của IPCC (Hội đồng Liên chính phủ về biến đổi khí hậu), trong khi chiến lược AI được thực hiện ở Đức nhằm thiết lập Đài quan sát AI để đảm bảo phát triển bền vững AI và khởi xướng một cuộc đối thoại châu Âu và xuyên Đại Tây Dương về việc sử dụng AI mà trung tâm là con người trong công việc (BMW, 2018). Chiến lược của Canada tài trợ cho Hội thảo AI và Xã hội quy tụ các chuyên gia quốc tế khám phá những hàm ý về đạo đức cũng như kinh tế, xã hội và pháp lý rộng lớn hơn của AI (CIFAR, 2019).

Các mục tiêu ít phổ biến hơn được thảo luận trong các chiến lược AI bao gồm:

- *Hỗ trợ truy cập và chia sẻ dữ liệu có trách nhiệm*. Chiến lược AI của Pháp, Ý, Thụy Điển và Vương quốc Anh đưa ra các hành động chính sách trong lĩnh vực truy cập dữ liệu, bao gồm các khía cạnh từ khuyến khích dữ liệu mở, đến bảo vệ quyền riêng tư và an ninh mạng. Thỏa thuận ngành AI của Vương quốc Anh đặt mục tiêu khám phá các khung chia sẻ dữ liệu công bằng và an toàn như Sự tin cậy của dữ liệu (Data Trusts) - các cơ chế trong đó các bên xác định quyền và trách nhiệm đối với dữ liệu được chia sẻ. Thỏa thuận này cũng dẫn đến việc thành lập một Trung tâm đổi mới và đạo đức dữ liệu mới

(GOV.UK, 2018). Chiến lược AI của Pháp thúc đẩy việc tạo ra các nền tảng dành riêng cho ngành AI để thu thập và chia sẻ dữ liệu, cung cấp quyền truy cập vào cơ sở hạ tầng điện toán quy mô lớn phù hợp với AI và tạo điều kiện thử nghiệm trong môi trường được kiểm soát (AI for humanity, 2018).

- *Hỗ trợ AI cho sự phát triển toàn diện và bền vững.* Pháp, Đức và Anh kết hợp các mục tiêu đưa vào các chiến lược AI của họ để đảm bảo sự đa dạng của các nhân tài AI, đặc biệt là thúc đẩy sự tham gia của phụ nữ và các nhóm dân tộc thiểu số, cũng như tăng cường các ứng dụng AI nhằm vào hòa nhập xã hội. Chiến lược AI của Pháp hỗ trợ các đổi mới xã hội dựa trên AI và thành lập một trung tâm nghiên cứu tập trung vào AI cho quá trình chuyển đổi sinh thái (AI for humanity, 2018). Chiến lược AI made in Germany hỗ trợ đối thoại xã hội rộng rãi xung quanh các vấn đề AI và cung cấp tài chính cho việc phát triển các ứng dụng AI sáng tạo hỗ trợ hòa nhập xã hội và sự tham gia có văn hóa và có lợi cho môi trường (BMW, 2018).

- *Thúc đẩy chính phủ sử dụng AI.* Sách trắng Trí tuệ nhân tạo của Ý về Dịch vụ công dân tập trung vào việc tích hợp AI trong các dịch vụ của chính phủ, nhấn mạnh một loạt các thách thức cần giải quyết trong lĩnh vực kỹ năng, sử dụng dữ liệu và đạo đức (AGID, 2018). Chiến lược AI của Trung Quốc cũng bao gồm mục tiêu triển khai AI để cải thiện hiệu quả của chính phủ và cung cấp dịch vụ. Thỏa thuận Ngành AI ở Anh cam kết thành lập Quỹ GovTech hỗ trợ các doanh nghiệp công nghệ cung cấp cho chính phủ các giải pháp sáng tạo cho các dịch vụ công hiệu quả hơn. Chiến lược của Đức nhận ra sự cần thiết phải xây dựng chuyên môn về AI của nền hành chính công.

- *Nâng cao kỹ năng cho lực lượng lao động.* Hỗ trợ cá nhân phát triển các kỹ năng mới cho thời đại kỹ thuật số là một trục chính trong chiến lược AI của Pháp, Đức và Hoa Kỳ. Việc cung cấp các chương trình dạy nghề hoặc đào tạo lại (ví dụ, để tạo thuận lợi cho các tương tác giữa người và máy), trong số các mục tiêu khác, nhằm mục đích cải thiện điều kiện làm việc trong tương lai trong bối cảnh tự động hóa tăng lên.

Nhìn chung, các chiến lược của Pháp, Đức và Vương quốc Anh và chiến dịch truyền thông của Ủy ban châu Âu, là một trong những chiến lược toàn diện nhất, bao gồm tất cả các lĩnh vực được trình bày ở trên. Một số chiến lược bao gồm một số mục tiêu khác. Sắc lệnh hành pháp của Hoa Kỳ về việc duy trì sự lãnh đạo của Hoa Kỳ về trí tuệ nhân tạo vào tháng 2 năm 2019 nhấn mạnh sự cần thiết phải gia tăng sự tin tưởng của người dân vào các công nghệ AI và bảo vệ cơ sở công nghệ AI của đất nước. Một số chiến lược, như chiến lược của Trung Quốc, cũng bao gồm các cam kết đầu tư vào cơ sở hạ tầng, chẳng hạn như điện toán hiệu năng cao và hệ thống thông tin di động thế hệ thứ năm

(5G).

Các chiến lược AI thường được phát triển thông qua một quá trình tham khảo ý kiến rộng rãi các chuyên gia và các bên liên quan. Thỏa thuận Ngành AI ở Anh, được phát triển cùng với ngành công nghiệp, chỉ định các cam kết của chính phủ và ngành công nghiệp và các lĩnh vực hành động để hỗ trợ AI, và dựa trên các khuyến nghị của đánh giá AI độc lập Phát triển ngành công nghiệp trí tuệ nhân tạo ở Anh (Hall và Pesenti, 2017). Tương tự, chiến lược của Pháp chủ yếu dựa trên báo cáo của chuyên gia “Vì một trí tuệ nhân tạo có ý nghĩa” (Villani et al., 2018). Một nhóm chuyên gia cấp cao về AI hiện đang được giao nhiệm vụ giám sát việc thực hiện của Ủy ban Truyền thông của Châu Âu về Trí tuệ nhân tạo cho Châu Âu, cũng như phát triển các hướng dẫn về đạo đức trong lĩnh vực AI và đề xuất các khuyến nghị chính sách. Tại Đức, một ủy ban đã được thành lập vào tháng 6 năm 2018 để điều tra các tác động của AI đối với xã hội và được ủy nhiệm đưa ra các khuyến nghị chính xác vào năm 2020 (AI Hub Europe, 2018).

Các diễn đàn hoặc nền tảng AI cũng đã được tạo ra ở một số quốc gia để khuyến khích các bên liên quan khác nhau hợp tác thiết kế lộ trình và tham gia vào kế hoạch chiến lược liên quan đến AI. Diễn đàn Trí tuệ nhân tạo ở New Zealand đã được thành lập vào năm 2017 và tập hợp các nhà đổi mới công nghệ liên quan đến AI, các nhóm nhà đầu tư, doanh nghiệp, doanh nhân, học viện và chính phủ để xác định và hỗ trợ các cơ hội AI ở nước này. Diễn đàn này tham gia vào nghiên cứu cung cấp những hiểu biết và thông tin để dẫn dắt cuộc tranh luận về các cơ hội, thách thức và tác động tiềm năng của AI trong nước. Báo cáo mới nhất của Diễn đàn về Trí tuệ nhân tạo: Định hình một tương lai ở New Zealand bao gồm một loạt các khuyến nghị chính sách (AI Forum, 2018). Một ví dụ tương tự là Nền tảng Hệ thống học tập ở Đức (Lernende Systeme, 2018).

Hợp tác xuyên quốc gia để giải quyết các thách thức AI thông qua hành động chung và đầu tư cũng đang tăng lên. Vào tháng 4 năm 2018, các quốc gia thành viên châu Âu đã ký Tuyên bố hợp tác về trí tuệ nhân tạo. Trong khuôn khổ này, Pháp và Đức đã thiết lập các kế hoạch cụ thể để tạo ra một mạng lưới nghiên cứu và phát triển chung dựa trên các mạng lưới hiện có và các kỹ năng cụ thể mà hai nước sở hữu. Các lĩnh vực hợp tác chính sẽ là nghiên cứu cơ bản, chuyển giao kết quả nghiên cứu cho doanh nghiệp và phát triển các phương pháp tiếp cận theo quy định và các tiêu chuẩn đạo đức. Vào tháng 5 năm 2018, tuyên bố về AI ở khu vực Bắc Âu-Baltic, được Đan Mạch, Estonia, Phần Lan, Quần đảo Faroe, Iceland, Latvia, Litva, Na Uy, Thụy Điển và Quần đảo Åland ký kết, đặt mục tiêu hợp tác ở các khu vực khác nhau để “phát triển và thúc đẩy việc sử dụng AI để phục vụ con người tốt hơn” (Nordic Council of Ministers, 2018).

Bảng 2. Tổng quan về phát triển chiến lược Trí tuệ nhân tạo quốc gia theo mục tiêu

	Thời hạn	Nghiên cứu AI	Phát triển nhân tài AI	Phát triển và ứng dụng AI trong doanh nghiệp	Sử dụng AI có đạo đức	Truy cập và chia sẻ dữ liệu	AI toàn diện và bền vững	Thúc đẩy chính phủ sử dụng AI	Nâng cao kỹ năng cho người lao động
Canada Chiến lược AI của Canada (Tháng 3 năm 2017)		✓✓ Thành lập và thúc đẩy hợp tác 3 trung tâm nghiên cứu xuất sắc về AI tại Edmonton, Montreal, Toronto	✓✓ Chương trình Thủ lĩnh AI nhằm “thu hút và giữ chân” các nhà nghiên cứu hàng đầu, và đào tạo các nhà nghiên cứu trẻ	✓ Thúc đẩy quan hệ hợp tác giữa các trung tâm nghiên cứu AI và doanh nghiệp	✓ Tài trợ cho các nhóm chuyên gia nhằm kiểm tra ý nghĩa xã hội, kinh tế, đạo đức và pháp lý của AI		✓ Tài trợ cho các nhóm chuyên gia quý nhằm kiểm tra ý nghĩa xã hội, kinh tế, đạo đức và pháp lý của AI		
Trung Quốc Kế hoạch phát triển AI thế hệ tiếp theo (Tháng 10 năm 2017)	Mục tiêu đến năm 2020, 2025 và 2030	✓✓ Hỗ trợ nghiên cứu khám phá liên ngành Hỗ trợ nền tảng NC&PT ứng dụng AI và các dự án khoa học AI quan trọng mới Cải thiện cơ sở hạ tầng khoa học AI	✓ Thành lập các viện nghiên cứu AI trong các tổ chức thí điểm, xây dựng chương trình đào tạo thạc sĩ và tiến sĩ về AI Thúc đẩy các chương trình đào tạo liên ngành (“AI+X”)	✓✓ Phát động các buổi giới thiệu, trình diễn thí điểm ứng dụng AI trong các lĩnh vực trọng tâm Xây dựng công viên AI quốc gia Hỗ trợ phát động các cuộc thi AI Ưu đãi thuế thúc đẩy sự phát triển công nghệ AI của các DNVVN và công ty khởi nghiệp	✓ Phát triển khuôn khổ đạo đức để đảm bảo ứng dụng AI phát triển lành mạnh Phát triển một bộ quy tắc đạo đức cho các sản phẩm AI	✓ Mục tiêu cải thiện việc thực hiện dữ liệu mở và các chính sách liên quan đến bảo vệ dữ liệu Ra mắt các mô hình thí điểm cải cách dữ liệu công khai		✓ Thúc đẩy ứng dụng AI trong các dịch vụ của chính phủ, quản lý đô thị và bảo vệ môi trường	✓ Thúc đẩy giáo dục lập trình trong trường học Khuyến khích các công ty cung cấp các dịch vụ đào tạo kỹ năng AI cho nhân viên

	Thời hạn	Nghiên cứu AI	Phát triển nhân tài AI	Phát triển và ứng dụng AI trong doanh nghiệp	Sử dụng AI có đạo đức	Truy cập và chia sẻ dữ liệu	AI toàn diện và bền vững	Thúc đẩy chính phủ sử dụng AI	Nâng cao kỹ năng cho người lao động
Pháp Chiến lược phát triển ứng dụng AI của Pháp (Tháng 3 năm 2018)	Tài trợ 5 năm	✓ ✓ Thành lập 4/5 viện nghiên cứu AI liên ngành trong các tổ chức nghiên cứu được chọn. Tăng tài trợ cho nghiên cứu và tài nguyên máy tính	✓ ✓ Chương trình Thủ lĩnh AI nhằm thu hút sự tham gia của các nhà nghiên cứu Tăng tính hấp dẫn của hoạt động nghiên cứu công	✓ Hỗ trợ tập trung trong 4 lĩnh vực: y tế, giao thông, môi trường và quốc phòng. Thực hiện khung điều chỉnh thử nghiệm trong đổi mới sáng tạo. Tạo điều kiện truy cập vào cơ sở hạ tầng điện toán quy mô lớn	✓ Thành lập một nhóm chuyên gia AI quốc tế để phát triển khuôn khổ đạo đức AI	✓ Thúc đẩy hình thành các nền tảng chuyên ngành phục vụ tích hợp và chia sẻ dữ liệu	✓ Hỗ trợ đổi mới xã hội dựa trên AI Thành lập trung tâm nghiên cứu về ứng dụng AI trong quá trình chuyển đổi sinh thái Thúc đẩy sự đa dạng của các nhân tài AI		✓ Xây dựng một phòng thí nghiệm công cộng về chuyển đổi công trình nghiên cứu để khuyến khích phản ứng và thử nghiệm các công cụ mới Thử nghiệm biện pháp tài trợ mới cho đào tạo nghề
Đức Ứng dụng AI tại Đức (Tháng 11 năm 2018)	2025	✓ ✓ Phát triển hơn nữa Trung tâm nghiên cứu Xuất sắc về AI Tăng cường hợp tác nghiên cứu Franco-German Xem xét đề án tài trợ nghiên cứu	✓ Tăng số lượng giáo sư chuyên ngành AI thêm 100 người Tăng tính hấp dẫn của hoạt động nghiên cứu công	✓ ✓ Các cụm ngành AI khu vực nhằm thúc đẩy hợp tác khoa học Hỗ trợ các DNVVN tiếp cận với AI (ví dụ: các giảng viên AI trong Trung tâm nghiên cứu xuất sắc về công nghiệp 4.0 trong DNVVN)	✓ Xây dựng Đài quan sát quá trình phát triển AI bền vững Hỗ trợ Nền tảng hệ thống học tập để tổ chức đối thoại xã hội về các vấn đề AI	✓ Cam kết sửa đổi khung pháp lý đối với việc sử dụng dữ liệu và ứng dụng AI	✓ Tài trợ cho các ứng dụng AI để mang lại lợi ích cho môi trường	✓ Nhận thức được nhu cầu phát triển chuyên môn AI trong hành chính công	✓ Phát triển Chiến lược đào tạo quốc gia mới tiếp theo Xây dựng chiến lược lao động lành nghề mới Phát triển Quý tương lai của phát triển kỹ thuật số và xã hội

	Thời hạn	Nghiên cứu AI	Phát triển nhân tài AI	Phát triển và ứng dụng AI trong doanh nghiệp	Sử dụng AI có đạo đức	Truy cập và chia sẻ dữ liệu	AI toàn diện và bền vững	Thúc đẩy chính phủ sử dụng AI	Nâng cao kỹ năng cho người lao động
				Thành lập phòng thí nghiệm và thử nghiệm AI Khởi động Sáng kiến Tài trợ Phát triển Công nghệ					
Singapore Ứng dụng AI của Singapore (Tháng 5 năm 2017)	Kế hoạch 5 năm	✓ ✓ Quỹ nghiên cứu AI cơ bản, khuyến khích hợp tác liên ngành	✓ ✓ Một số chương trình mục tiêu: học nghề AI; AI cho mọi người; AI cho ngành công nghiệp	✓ ✓ <i>Những thách thức lớn</i> trong vấn đề tài trợ cho các giải pháp AI đổi mới sáng tạo trong việc giải quyết những thách thức lớn (ví dụ như vấn đề sức khỏe) <i>100 Thử nghiệm</i> nhằm mục đích tài trợ cho các giải pháp AI với quy mô có thể mở rộng đối với các vấn đề trong ngành công nghiệp	✓ Hỗ trợ nghiên cứu về rủi ro AI và các vấn đề đạo đức				
Hàn Quốc Chiến lược NC&PT AI (Tháng 5 năm	2022	✓ ✓ Tài trợ cho các dự án nghiên cứu AI quy mô lớn	✓ ✓ 6 trường sau đại học chuyên ngành AI vào năm 2022	✓ Thành lập một vườn ươm khởi nghiệp AI					

	Thời hạn	Nghiên cứu AI	Phát triển nhân tài AI	Phát triển và ứng dụng AI trong doanh nghiệp	Sử dụng AI có đạo đức	Truy cập và chia sẻ dữ liệu	AI toàn diện và bền vững	Thúc đẩy chính phủ sử dụng AI	Nâng cao kỹ năng cho người lao động
2018)		Xây dựng chương trình Thử thách NC&PT ứng dụng AI (mô hình DARPA)	Đào tạo 600 chuyên gia AI để giải quyết tình trạng thiếu hụt ngắn hạn	Đầu tư vào cơ sở hạ tầng để hỗ trợ các doanh nghiệp khởi nghiệp và doanh nghiệp nhỏ					
Vương quốc Anh Giao dịch khu vực AI (Tháng 4 năm 2018)	2027	✓✓ Tăng tài trợ EPSRC cho nghiên cứu khoa học dữ liệu và AI (tài trợ, gây quỹ phát triển Viện Alan Turin)	✓✓ Xác nhận đặc biệt cho chương trình Turing Fellowship tài năng đặc biệt Tăng số lượng sinh viên tiến sĩ AI thêm 200 người	✓✓ Hỗ trợ ứng dụng AI trong các lĩnh vực dịch vụ (ví dụ: Tạo Thử thách chiến lược công nghiệp Dịch vụ thể hệ tiếp theo) Tích hợp AI vào các thách thức của Quý Thách thức Chiến lược Công nghiệp trong tương lai. Hỗ trợ các cụm ngành (ví dụ: đầu tư vào Tech City UK & cơ sở hạ tầng kỹ thuật số)	✓ Thành lập một Trung tâm đổi mới sáng tạo và đạo đức dữ liệu	✓ Nghiên cứu các khung chia sẻ dữ liệu mới, ví dụ: Sự tin cậy của dữ liệu	✓ Cam kết thúc đẩy sự đa dạng trong lực lượng lao động AI	✓ Thành lập Quỹ GovTech để hỗ trợ các giải pháp công nghệ đổi mới nhằm phát triển dịch vụ công hiệu quả hơn nữa	✓ Cải thiện giáo dục kỹ thuật và kỹ năng STEM Xây dựng Đề án Tái đào tạo quốc gia mới, tập trung vào các kỹ năng kỹ thuật số Thành lập một trường cao đẳng kỹ năng số quốc gia

2.2. Chiến lược khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo

Các quốc gia OECD đều có một hoặc nhiều chiến lược trong phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo (STI). Trong một số trường hợp, chuyển đổi kỹ thuật số đóng vai trò trung tâm trong định hướng chiến lược STI và được coi là một yếu tố đặt ra cả thách thức và cơ hội cho sự đổi mới. Chiến lược Công nghệ cao mới do Đức phát triển là một trong những trường hợp như vậy. Nó xác định “nền kinh tế kỹ thuật số và xã hội” là ưu tiên chính cho phát triển nghiên cứu và đổi mới sáng tạo. Ưu tiên này bao gồm hỗ trợ khoa học và công nghiệp trong việc triển khai các công nghệ Công nghiệp 4.0, cũng như các dịch vụ thông minh, ứng dụng dữ liệu lớn (đặc biệt tập trung vào các DNNVV), điện toán đám mây, mạng kỹ thuật số, khoa học kỹ thuật số, giáo dục kỹ thuật số và môi trường cuộc sống số.

Kế hoạch Cơ bản về Khoa học và Công nghệ lần thứ 5 tại Nhật Bản nhấn mạnh tầm quan trọng của việc hiện thực hóa một “xã hội 5.0” hay còn được định nghĩa là một “xã hội siêu thông minh”. Kế hoạch này đặt phát triển CNTT-TT tiên tiến và Internet Vạn vật là ưu tiên hàng đầu của chính sách KH&CN. Bên cạnh đó, những cân nhắc nhằm phát triển AI hơn nữa, giảm thiểu rủi ro và đặt ra giới hạn cho việc ra quyết định tự động cũng được đưa ra xem xét.

Tại Chương trình Nghị sự chiến lược cho Nghiên cứu, Chuyển giao công nghệ và Đổi mới sáng tạo Pháp - Châu Âu 2020, nghiên cứu được xem là chìa khóa để giải quyết các thách thức chủ yếu về khoa học, công nghệ, kinh tế và xã hội cũng như thúc đẩy khả năng cạnh tranh trong kỷ nguyên số. Các ưu tiên hàng đầu bao gồm tăng cường nghiên cứu về các công nghệ kỹ thuật số đột phá và đầu tư vào đào tạo và cơ sở hạ tầng kỹ thuật số.

Những mục tiêu liên quan đến hoạt động số hóa cũng được coi là vấn đề cốt lõi của Chiến lược Chuyên môn hóa Thông minh ở một số quốc gia. Trường hợp của Slovenia là một ví dụ điển hình khi xác định Công nghiệp 4.0 là một trong ba lĩnh vực ưu tiên quan trọng, nhấn mạnh sự cần thiết của quy trình số hóa và áp dụng một loạt các công nghệ tạo khả năng (ví dụ: công nghệ rô-bốt, công nghệ nano, công nghệ sản xuất vật liệu hiện đại) trong các lĩnh vực ưu tiên (ví dụ: tòa nhà thông minh, nền kinh tế tuần hoàn, di động). Tương tự như vậy, trong Chiến lược Nghiên cứu, Phát triển và Đổi mới sáng tạo của Estonia 2014-2020, công nghệ Cơ sở tri thức - Estonia nhằm mục đích tăng cường tri thức và khả năng cạnh tranh của nền kinh tế. CNTT-TT (ví dụ: sử dụng CNTT-TT trong công nghiệp, an ninh mạng, phát triển phần mềm) được xác định là một trong ba lĩnh vực ưu tiên chính để đầu tư vào nghiên cứu, phát triển và đổi mới sáng tạo.

Một số quốc gia đã thiết lập các cơ chế nhằm đảm bảo sự phối hợp của các chính sách chuyển đổi kỹ thuật số trong các lĩnh vực chính sách khác nhau (Hộp 2).

Hộp 2. Phối hợp chính sách chiến lược

Một số quốc gia đã thiết lập những cơ chế để đảm bảo sự phối hợp của các chính sách chuyển đổi kỹ thuật số trong các lĩnh vực chính sách khác nhau, bao gồm cả đổi mới sáng tạo:

- Tại Hàn Quốc, thành viên của *Ủy ban Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư trực thuộc Tổng thống*, do Giám đốc điều hành của IT Ventures chủ trì, bao gồm các bộ trưởng khoa học và CNTT, công nghiệp, lao động, các DNVVN, các công ty khởi nghiệp cũng như 19 chuyên gia đến từ các học viện, ngành công nghiệp và tổ chức công. Ra đời vào năm 2017, nhiệm vụ chính của Ủy ban là phát triển một kế hoạch quốc gia toàn diện và lấy con người làm trung tâm để giải quyết các thách thức của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, với ba ưu tiên chính sách: i) thiết lập cơ sở hạ tầng đẳng cấp thế giới cho CNTT thông minh và khoa học cơ bản; ii) thúc đẩy ứng dụng CNTT thông minh trong tất cả các ngành công nghiệp và dịch vụ công; và iii) cải cách và điều chỉnh giáo dục, dịch vụ việc làm và phúc lợi để đảm bảo rằng tất cả công dân đều có thể được hưởng các lợi ích của chiến lược chuyển đổi kỹ thuật số. Ủy ban cũng phối hợp các kế hoạch và chính sách hành động giữa các bộ; theo dõi và đánh giá việc thực hiện các chính sách và dự án liên quan.
- Tại Chi-lê, *Ủy ban Chuyển đổi Kỹ thuật số* mới đây đã được thành lập nhằm thúc đẩy việc sử dụng các công nghệ kỹ thuật số trong khu vực tư nhân và khu vực công, đồng thời, tăng khả năng cạnh tranh của nền kinh tế Chi-lê trên thị trường toàn cầu. Mục tiêu của Ủy ban là nhằm tạo điều kiện cho hoạt động chuyển đổi kỹ thuật số bằng cách xác định các lĩnh vực đòi hỏi thực hiện cải cách theo quy định, phát triển các tiêu chuẩn và tăng cường kỹ năng.
- *Lộ trình Kỹ thuật số Áo*, được xây dựng vào năm 2016, là một chiến lược bao quát nhằm phối hợp và đảm bảo điều chỉnh kịp thời các chiến lược về chuyển đổi kỹ thuật số đã tồn tại hoặc đang được phát triển, như Chiến lược Băng thông rộng năm 2020, Chiến lược Đổi mới sáng tạo mở và Chiến lược Công nghiệp Sáng tạo. Sự tỉ mỉ, kỹ lưỡng của chiến lược đã thu hút sự tham gia của các nhà hoạch định chính sách trong nhiều lĩnh vực chính sách khác nhau, các doanh nghiệp, các hiệp hội sử dụng lao động, đại diện khoa học và nghiên cứu khác nhau và xã hội dân sự tổng thể, trong nỗ lực nhằm cùng nhau định hình quá trình chuyển đổi kỹ thuật số ở nước này. Chiến lược đề ra 150 biện pháp cụ thể trong 12 lĩnh vực hành động, bao gồm giáo dục, nghiên cứu và đổi mới sáng tạo, kinh doanh, môi trường, giao thông và truyền thông. Hội nghị Thượng đỉnh Kỹ thuật số hằng năm đánh giá các xu hướng mới nhất và đưa ra kết luận liên quan đến trọng tâm của các hoạt động trong tương lai.

2.3. Chiến lược chính sách công nghiệp

Một số quốc gia đã phát triển nhiều chính sách công nghiệp (như một phần của chiến lược STI hoặc chiến lược riêng) hỗ trợ cho đổi mới kinh doanh, tập trung vào các khu vực hoặc lĩnh vực công nghệ đặc biệt (không chỉ riêng trong lĩnh vực sản xuất).

Mối lo ngại về sự suy giảm năng lực của các ngành sản xuất để duy trì nguồn lực tăng trưởng cũng như triển vọng của cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ 4 tạo ra những đột

phá công nghệ mới là lí do khiến cho chính sách công nghiệp được quan tâm trở lại.

Sáng kiến Số hóa Công nghiệp Châu Âu (DEI), được Ủy ban Châu Âu đưa ra vào năm 2016, cũng đã yêu cầu các quốc gia thành viên EU áp dụng các sáng kiến quốc gia của riêng họ để số hóa ngành công nghiệp (Ủy ban Châu Âu, 2018b). Các chính sách công nghiệp nhằm đảm bảo nền kinh tế quốc dân phát triển được lợi thế cạnh tranh trong các lĩnh vực mới nổi và các doanh nghiệp trong nước có thể (tiếp tục) triển khai thực hiện các hoạt động có giá trị gia tăng cao trong chuỗi giá trị.

Việc thúc đẩy đổi mới kỹ thuật số và áp dụng các công nghệ kỹ thuật số mới theo lĩnh vực (đặc biệt là các lĩnh vực truyền thống và các DNVVN) là trọng tâm của các sáng kiến này. Sáng kiến cũng đặt ra một số mục tiêu như sau (Bảng 3):

- Hỗ trợ phát triển các công nghệ tiên tiến (đặc biệt là ở thượng nguồn);
- Tạo điều kiện thuận lợi cho các nhà đổi mới tiếp cận với các trung tâm nghiên cứu ứng dụng và các cơ sở trình diễn công nghệ (ví dụ: các môi trường thử nghiệm (testbeds); các dây chuyền thử nghiệm (pilot lines) và trình diễn công nghệ (factory demonstrators), để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sáng kiến từ phòng thí nghiệm sang sản xuất).
- Thúc đẩy sự tương tác và hợp tác giữa các tổ chức đổi mới khác nhau (ví dụ: các trường đại học, trung tâm nghiên cứu, các công ty lớn và các DNVVN), với trọng tâm chính vào các hợp tác liên ngành và đa ngành để đổi mới.
- Cải thiện các điều kiện khung cho đổi mới, bao gồm giải quyết các rào cản mà các doanh nhân đổi mới sáng tạo phải đối mặt và tăng cường kỹ năng kỹ thuật số.

Các chiến lược cũng có nhiều điểm đặc biệt, khác lạ. Ví dụ, chiến lược của Pháp và Bồ Đào Nha được thiết lập như là mục tiêu nâng tầm quốc tế cho các giải pháp kỹ thuật đổi mới sáng tạo được tạo ra trong nước. Một vài quốc gia bổ sung các chiến lược tập trung vào các lĩnh vực hoặc công nghệ cụ thể.

Chiến lược “Made in China 2025”, nhằm mục tiêu biến đổi và nâng cấp hệ thống sản xuất của Trung Quốc bằng cách tăng cường đổi mới sáng tạo, chất lượng sản phẩm và bảo vệ môi trường bền vững, tập trung vào 10 lĩnh vực công nghệ then chốt: công nghệ thông tin thế hệ mới, các loại thiết bị điều khiển bằng máy tính và rô bốt; thiết bị hàng không/ vũ trụ; thiết bị hàng hải và vận tải đường biển công nghệ cao; thiết bị vận tải đường sắt tiên tiến; các loại phương tiện giao thông chạy bằng năng lượng mới và tiết kiệm nguyên liệu; thiết bị năng lượng; máy móc nông nghiệp; vật liệu mới và các sản phẩm công nghệ sinh học; và các thiết bị y tế công nghệ cao (OECD, 2017a). Mới đây,

Trung Quốc đã ban hành kế hoạch hành động Internet Plus, nhằm tăng khả năng cạnh tranh cho các công ty Trung Quốc thông qua ứng dụng công nghệ kỹ thuật số (AI và dữ liệu lớn,...) trong các ngành công nghiệp truyền thống và mới nổi (EC/ OECD, 2018a)

Chiến lược Công nghiệp mới của Pháp cũng nhằm mục đích hiện đại hóa hệ thống sản xuất của đất nước này và xác định 9 giải pháp công nghiệp để đối phó với các thách thức kinh tế và xã hội: kinh tế dữ liệu, các vật thể thông minh, các công ty kỹ thuật số, sản xuất các loại thực phẩm thông minh, phát triển các nguồn tài nguyên mới, xây dựng các thành phố phát triển bền vững, lưu động sinh thái, nền y học tương lai và phương tiện giao thông trong tương lai (Ministère de l'Économie et des Finances, 2017).

Bảng 3. Những ví dụ về các chiến lược công nghiệp với trọng tâm kỹ thuật số

<p>Chương trình Chiến lược Công nghiệp thông minh (Chi-lê)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo điều kiện cho sự chuyển đổi kỹ thuật số của ngành công nghiệp bằng cách cung cấp các giải pháp phù hợp với nhu cầu của các ngành khác nhau (bao gồm cả các ngành truyền thống, ví dụ như ngành khai khoáng, nông nghiệp và đánh bắt cá). - Nâng cao năng lực của các ngành kỹ thuật số trong nước, để đưa Chile trở thành một nước dẫn đầu khu vực trong các ngành này và phù hợp với yêu cầu của các công nghệ mới cấp quốc gia.
<p>Ngành Công nghiệp mới của Pháp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Phát triển các công nghệ tiên tiến để đảm bảo Pháp vẫn luôn có khả năng cạnh tranh trong các lĩnh vực mới nổi và đảm bảo rằng các công nghệ đó luôn có sẵn trên toàn nền kinh tế; - Giúp các công ty (đặc biệt là các DNVVN) với những hỗ trợ tùy chỉnh để thích ứng với thời đại kỹ thuật số. - Đào tạo nhân viên thực hiện các nhiệm vụ và công việc mới - Cung cấp tầm nhìn cho các giải pháp kỹ thuật sáng tạo của Pháp cả ở Pháp và nước ngoài; - Tăng cường hợp tác quốc tế để hỗ trợ công nghệ chung và các nỗ lực đào tạo.
<p>Kế hoạch Quốc gia “Cách mạng Công nghiệp 4.0” (Ý)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Thúc đẩy đầu tư tư nhân vào Công nghiệp 4.0 và trong nghiên cứu và đổi mới, đặc biệt là các giải pháp sản xuất tiên tiến, sản xuất chất phụ gia, công nghệ thực tế tăng cường, mô phỏng, tích hợp ngang và dọc, Internet công nghiệp, điện toán đám mây, an ninh mạng và dữ liệu lớn và phân tích dữ liệu. - Tăng cường các kỹ năng cho nền kinh tế kỹ thuật số; - Tìm kiếm các cơ hội của Cách mạng Công nghiệp 4.0 và hình thành tổ chức quản trị công-tư.
<p>Công nghiệp 4.0 (Bồ Đào Nha)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp cho doanh nghiệp kiến thức và các công cụ cần thiết để chuyển đổi kỹ thuật số thành công; - Thúc đẩy các giải pháp công nghệ quốc gia ở nước ngoài;

	<ul style="list-style-type: none"> - Làm cho đất nước trở thành một địa điểm hấp dẫn cho các đầu tư Công nghiệp 4.0.
Kết nối Công nghiệp 4.0 (Tây Ban Nha)	<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo phát triển kiến thức và kỹ năng cho Công nghiệp 4.0, chủ yếu thông qua các hoạt động nâng cao nhận thức và đào tạo; - Thúc đẩy sự hợp tác đa ngành, bằng cách tạo điều kiện cho việc tạo ra các môi trường và nền tảng hợp tác; - Khuyến khích sự phát triển các yếu tố khả dụng số (digital enablers) bằng cách cung cấp hỗ trợ cho các công ty công nghệ; - Thúc đẩy việc áp dụng các công nghệ kỹ thuật số theo ngành, đặc biệt là các DNVVN, bằng cách cung cấp tài chính cho các dự án và tư vấn số hóa.
Chiến lược Công nghiệp thông minh (Thụy Điển)	<p>Một trong bốn lĩnh vực trọng tâm của chiến lược là thúc đẩy Công nghiệp 4.0 và bao gồm các mục tiêu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kích thích phát triển, mở rộng và sử dụng các công nghệ kỹ thuật số có tiềm năng lớn để dẫn đầu sự chuyển đổi ngành công nghiệp; - Khuyến khích các mô hình kinh doanh và tổ chức mới để khai thác tiềm năng của các công nghệ mới; - Đáp ứng các yêu cầu tri thức mới do phát triển kỹ thuật số mang lại; - Điều chỉnh các Điều kiện khung và cơ sở hạ tầng phù hợp với kỹ nguyên số

Chiến lược Robot của Nhật Bản (The Robot Strategy in Japan) là một ví dụ về chiến lược dành riêng cho công nghệ. Chiến lược nhằm mục đích mở rộng việc ứng dụng robot tiên tiến trong toàn ngành công nghiệp Nhật Bản. Ba trụ cột chính của chiến lược là tăng cường sự đổi mới sáng tạo trong chế tạo robot bằng cách đầu tư vào cơ sở hạ tầng và nguồn nhân lực; tăng cường sử dụng và phổ biến robot trên tất cả các lĩnh vực và trong các doanh nghiệp, bao gồm cả các DNVVN; và tham gia vào việc thiết lập các tiêu chuẩn toàn cầu và quy tắc an toàn trong lĩnh vực robot (ví dụ: tiêu chuẩn cho robot chăm sóc cá nhân) (Bộ Kinh tế và Thương mại, 2015).

Để mở đường cho quá trình phát triển và cung cấp các chiến lược và các hành động cụ thể cho công nghiệp 4.0, một số chính phủ gần đây đã thiết lập các nền tảng mới và các diễn đàn tập trung các bên liên quan chính để thảo luận về các vấn đề quan trọng (từ công nghiệp, hàn lâm, hiệp hội dân sự, và chính quyền). Các nền tảng này sẽ thúc đẩy các cuộc tranh luận về những tác động đến nền kinh tế và xã hội của chuyển đổi kỹ thuật số của ngành công nghiệp, và vừa cùng xây dựng/chia sẻ những tầm nhìn chung vừa đưa ra những khuyến nghị chính sách (Hộp 3).

Hộp 3. Công nghiệp 4.0: Các diễn đàn và nền tảng cho kế hoạch chiến lược

Một số nền tảng được tạo ra để khuyến khích tất cả các bên liên quan cùng hợp tác thiết kế các lộ trình và tham gia vào kế hoạch chiến lược cho chuyển đổi kỹ thuật số:

- *Nền tảng công nghiệp 4.0 ở Đức* tập hợp các đại diện doanh nghiệp, các nhà hoạch định chính sách và chuyên gia đến từ các tổ chức khoa học, các hiệp hội và tổ chức thương mại. Nền tảng này nhằm nhận diện tất cả các xu hướng có liên quan trong lĩnh vực sản xuất và kết hợp chúng để tạo ra một sự hiểu biết chung về Công nghiệp 4.0 và đưa ra các khuyến nghị chính sách. Các công việc nghiên cứu kỹ thuật thuộc nền tảng này được thực hiện bởi các nhóm làm việc theo các chuyên đề cụ thể, một trong những số đó sẽ tập trung vào việc xác định các lĩnh vực nghiên cứu cần thiết để thúc đẩy Công nghiệp 4.0 ở Đức.

- *Nền tảng công nghiệp 4.0 Áo* tập hợp những người làm trong ngành công nghiệp và khoa học, các nhà hoạch định chính sách khu vực và quốc gia, các hiệp hội, tổ chức thương mại và các tổ chức phi chính phủ (NGOs) lại cùng nhau để bổ sung thêm các quy trình định hướng chuyển đổi vào chuyển đổi kỹ thuật số, và cung cấp các kiến thức và dịch vụ về Công nghiệp 4.0 cho các công ty, các học viện, các tổ chức nghiên cứu và cho công chúng. Nền tảng này xác định các lĩnh vực hành động và cung cấp lời khuyên cho các nhà hoạch định chính sách của Áo để phát triển các chiến lược mấu chốt hưởng lợi hoàn toàn từ Công nghiệp 4.0. Nền tảng này cơ cấu 7 nhóm làm việc.

- *Nền tảng khu vực I 4.0 ở Thượng Áo* là một nền tảng định hướng công nghiệp được khởi đầu theo chế độ từ dưới lên (bottom-up mode) trong khuôn khổ của Chương trình nghiên cứu và chiến lược kinh tế Thượng Áo “Đổi mới Thượng Áo 2020”. Các chức năng chính là: cho phép tiến hành các cuộc thảo luận cấp cao về Công nghiệp 4.0; cung cấp và phổ biến thông tin; nâng cao nhận thức và định hướng; cung cấp các phương pháp quy hoạch có sự tham gia các bên đối với các hoạt động trong tương lai; xác định các mục tiêu, nhiệm vụ và các đề xuất cho việc triển khai thực tế các biện pháp (ngắn hạn) chẳng hạn như các kế hoạch và lộ trình hành động; và cung cấp các dịch vụ cho các công ty công nghiệp.

- Tại Thổ Nhĩ Kỳ, *Nền tảng chuyển đổi kỹ thuật số trong công nghiệp* tập hợp tất cả các bên liên quan để xác định các chiến lược nhằm đảm bảo chuyển đổi kỹ thuật số thành công ngành công nghiệp. Được tổ chức theo các nhóm làm việc, nền tảng này có hai mục tiêu chính: i) tăng cường năng lực của ngành công nghiệp để thiết kế và sản xuất các sản phẩm cao cấp; ii) tăng cường các kỹ năng kỹ thuật số (EC/OECD, 2018b).

III. CÁC SÁNG KIẾN CHÍNH SÁCH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG KỸ NGUYÊN SỐ

3.1. Các sáng kiến cho việc áp dụng và phổ biến công nghệ số

Các công nghệ kỹ thuật số mới đang phát triển nhanh chóng, nhưng lan tỏa không

đều trên toàn bộ nền kinh tế. Những thách thức lớn đã ảnh hưởng đến việc áp dụng công nghệ trong quá khứ và hiện tại vẫn còn liên quan – như thiếu thông tin, kỹ năng, chuyên môn, nguồn lực hoặc niềm tin vào công nghệ mới, góp phần mở rộng khoảng cách giữa các công ty hàng đầu về năng suất và công ty tụt hậu trong kỷ nguyên số, với những tác động tiêu cực đến sự thịnh vượng và tăng trưởng. Các sáng kiến hỗ trợ toàn bộ nền kinh tế và áp dụng công nghệ kỹ thuật số, do đó trở thành xương sống trong việc phối hợp chính sách đổi mới nhằm thúc đẩy tăng trưởng dẫn đầu về đổi mới toàn diện (tức là nơi tất cả các chủ thể có thể tham gia và hưởng lợi từ đổi mới kỹ thuật số).

Nhiều chính phủ đang thử nghiệm các cách tiếp cận chính sách mới để tiếp tục áp dụng và phổ biến công nghệ kỹ thuật số. Những sáng kiến này đặc biệt nhằm mục đích tạo điều kiện: 1) nâng cao nhận thức và tăng cường khả năng; 2) đầu tư công nghệ số; và 3) trình diễn và thử nghiệm các công nghệ mới. Một số trong những sáng kiến này kết hợp một số công cụ được trình bày dưới đây. Ví dụ, Trung tâm Năng lực DNVVN 4.0 của Đức cung cấp hỗ trợ nâng cao nhận thức và đào tạo về kỹ thuật số hóa, cơ hội tiếp cận trình diễn của công nghệ mới và kết nối mạng.

Nâng cao nhận thức và tăng cường khả năng

Đề án nâng cao nhận thức được triển khai ở nhiều quốc gia để thông báo cho các công ty và doanh nghiệp về những cơ hội mà công nghệ kỹ thuật số mang lại. Cách tiếp cận sáng tạo bao gồm:

- Trên các bản đồ ảo trực tuyến được Pháp, Đức và Nhật Bản phát triển, hiển thị các DNVVN trong các lĩnh vực khác nhau tham gia vào những chuyển đổi Công nghiệp 4.0 để truyền cảm hứng cho các công ty tương tự tham gia vào chuyển đổi kỹ thuật số. Các bản đồ như vậy cho phép chia sẻ kinh nghiệm trực tiếp về lợi ích và thách thức mà các công ty phải đối mặt và cách giải quyết chúng.

- Watify là một nền tảng trực tuyến được Ủy ban Châu Âu hình thành để các doanh nhân chia sẻ kinh nghiệm về việc số hóa các doanh nghiệp của họ thông qua các cuộc phỏng vấn video trực tuyến (Ủy ban Châu Âu, 2017a).

- Hội chợ thường niên EXPO MiPyme Digital tại Colombia trưng bày các công nghệ kỹ thuật số mới dành cho các DNVVN với mục đích tăng cường nhận thức về lĩnh vực này nhằm phát triển và mở rộng hoạt động của họ. Mỗi sự kiện có một chương trình đào tạo (ví dụ: về quản lý kỹ thuật số, tiếp thị kỹ thuật số, thương mại điện tử) được trao đổi thông qua các hội nghị, hội thảo, tranh luận và dịch vụ tư vấn (ENTER.CO, 2017).

- Chương trình Công nghệ thông minh do Ngân hàng Phát triển Kinh doanh Canada triển khai, cung cấp cho các DNVVN công cụ trực tuyến miễn phí, như hướng dẫn về cách chọn và triển khai công nghệ kỹ thuật số phù hợp và thiết lập sự hiện diện trên phương tiện truyền thông xã hội (OECD, 2016b).

Các hoạt động nâng cao nhận thức được đặc trưng bởi sự điều chỉnh, thường hỗ trợ tư vấn kinh doanh theo ngành cụ thể để nâng cao năng lực của các doanh nghiệp nhằm áp dụng thành công các công nghệ kỹ thuật số. Ví dụ:

- Trung tâm mở rộng kỹ thuật số ở Chile cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các DNVVN trong lĩnh vực thực phẩm nông nghiệp để cải thiện khả năng cạnh tranh bằng cách số hóa các quy trình sản xuất. Hỗ trợ bao gồm đánh giá khả năng của công ty, xác định các giải pháp công nghệ kỹ thuật số tốt nhất cho từng trường hợp và giúp triển khai giải pháp và đảm bảo sử dụng tốt nhất.

- Chương trình kỹ thuật số DNVVN tại Áo cung cấp giáo dục và đào tạo phù hợp để củng cố các kỹ năng kỹ thuật số của các DNVVN (BMDW, 2018). Tương tự như vậy, chương trình CAP10TRONIC tại Pháp mang đến các hội thảo kỹ thuật, đào tạo, dịch vụ tư vấn và hỗ trợ chuyên gia để giúp các DNVVN sử dụng các giải pháp kỹ thuật số và phần mềm tích hợp trong các sản phẩm của họ (CAP INTERNTRONIC, 2017).

- Trusted Cloud ở Đức thúc đẩy việc sử dụng điện toán đám mây giữa các doanh nghiệp, đặc biệt là các DNVVN bằng cách thông báo cho họ về các ứng dụng điện toán đám mây có thể hoạt động kinh doanh của họ và xác định các nhà cung cấp dịch vụ đám mây đáng tin cậy (Bộ Kinh tế và Năng lượng Liên bang, 2017b).

- Chương trình “Go Digital” tại Singapore đã thành lập Trung tâm công nghệ kỹ thuật số dành cho các DNVVN cung cấp các khoản tài trợ để tạo điều kiện cho các doanh nghiệp đó tiếp cận với các giải pháp công nghệ được chấp thuận trước; hỗ trợ kỹ thuật để áp dụng các công nghệ tiên tiến hơn; và các hội thảo để tăng cường khả năng kỹ thuật số của họ (IMDA, 2017).

Công cụ chính sách truyền thống đã được điều chỉnh ở nhiều quốc gia để giải quyết các thách thức số hóa là phiếu hỗ trợ đổi mới sáng tạo (innovation vouchers) – là những khoản trợ cấp nhỏ không hoàn trả cho các DNVVN để mua dịch vụ từ các nhà cung cấp tri thức công sẽ giúp giới thiệu các đổi mới sáng tạo quy mô nhỏ. Chẳng hạn, chương trình hỗ trợ tín dụng online (online voucher) ở Ireland hỗ trợ các DNVVN phát triển khả năng thương mại điện tử của họ, cung cấp tới 2500 EUR (DCCAE, 2018). Phiếu thiết kế dịch vụ (Service design vouchers) hướng vào các DNVVN trong lĩnh vực chế tạo tại Hà

Lan là một kế hoạch thử nghiệm để giúp họ phát triển các dịch vụ liên quan đến sản phẩm, duy trì khả năng cạnh tranh trong bối cảnh gia tăng “dịch vụ hóa hoạt động sản xuất” (RVO, 2018). Tại Wallonia (Bỉ), Phiếu hỗ trợ chuyển đổi kỹ thuật số bù đắp 50% - 75% chi phí của các dịch vụ tư vấn với mục đích kiểm tra mức độ và nhu cầu chuyển đổi kỹ thuật số của các DNVVN, sau đó xây dựng kế hoạch hành động phù hợp (Chèques entreprises, 2018). Một số khu vực châu Âu cũng đã triển khai các chương trình Phiếu đổi mới CNTT-TT nhằm vào các DNVVN bao gồm các dịch vụ CNTT-TT (ví dụ: thiết kế và phát triển CNTT-TT, thương mại điện tử, kỹ năng điện tử, dịch vụ giải pháp kinh doanh, mô hình kinh doanh dựa trên CNTT-TT mới) (Ủy ban châu Âu, 2017b).

Hỗ trợ tài chính cho đầu tư công nghệ số

Các chính phủ đã thiết lập nhiều cơ chế hỗ trợ tài chính giúp chi trả cho những khoản đầu tư cơ sở hạ tầng quy mô lớn cần thiết cho DNVVN để tham gia vào chuyển đổi kỹ thuật số. Tại Hàn Quốc, Chương trình dành cho DNVVN về sản xuất thông minh nhằm giúp đỡ họ hiện đại hóa các cơ sở sản xuất của họ bằng cách tài trợ lên đến 50% chi phí cho việc áp dụng công nghệ số. Pháp đã thiết lập chương trình Cho vay Kỹ thuật số (Digital Loan) để giúp tài trợ cho các khoản đầu tư của công ty để giới thiệu công nghệ kỹ thuật số cho các đơn vị. Các khoản cho vay từ 200.000 đến 3 triệu EUR với đối ứng tối thiểu là tương đương, để được hoàn trả sau 7 năm (Bpifrance, 2018).

Trình diễn và thử nghiệm các công nghệ kỹ thuật số mới

Một số quốc gia đã thành lập nhiều cơ sở mới để trình diễn hoặc thử nghiệm các công nghệ kỹ thuật số, như một phương tiện để tăng sự chấp nhận. Chẳng hạn, Trung tâm Năng lực các DNVVN 4.0 ở Đức cung cấp hoạt động trình diễn công nghệ Công nghiệp 4.0 và các ứng dụng chuyên ngành (ví dụ: in 3D, cảm biến). Các cơ sở trình diễn này thường được đặt tại các trường đại học và cho phép mô phỏng quy trình sản xuất và kinh doanh trong môi trường thế giới thực (Trung tâm năng lực, 2018). Các nhà máy thử nghiệm cũng đã được thành lập tại một số trường đại học của Áo (TU Wien, TU Graz và Đại học Johannes Kepler Linz), nơi các DNVVN có thể thử nghiệm các công nghệ mới và quy trình sản xuất mà không phải ảnh hưởng đến sản xuất tại các cơ sở của họ (Mattauch, 2017). Trung tâm Catapult Na Uy cũng hỗ trợ thành lập và vận hành các cơ sở cung cấp dịch vụ thử nghiệm, mô phỏng và trực quan hóa cho các doanh nghiệp (đặc biệt là DNVVN), trong tất cả các giai đoạn của quá trình đổi mới (Norsk Katapult, 2018).

Tiếp cận các công nghệ và chuyên môn tiên tiến

Một số sáng kiến thú vị nhằm mục đích tạo điều kiện cho việc áp dụng sớm các công

nghe kỹ thuật số tiên tiến và đảm bảo những nhà đổi mới tiếp cận với nhiều cơ sở hiện đại. Những mục tiêu này nhắm đến các công ty đổi mới sáng tạo (ví dụ: công ty khởi nghiệp kỹ thuật số nhỏ) bằng cách giúp họ nhận ra cơ hội đổi mới trong mọi lĩnh vực mới và có thể cạnh tranh với các tổ chức toàn cầu lớn hơn. Digital Catapult có một số sáng kiến như vậy được đưa ra. Một là Dimension Studio, nhằm đảm bảo rằng các doanh nghiệp Vương quốc Anh có quyền truy cập vào công nghệ dự kiến sẽ thúc đẩy thế hệ tiếp theo của trải nghiệm và sản phẩm. Một chương trình khác là chương trình Machine Intelligence Garage, giúp các doanh nghiệp tiếp cận sức mạnh tính toán và chuyên môn mà họ cần để phát triển và xây dựng các giải pháp máy học và Trí tuệ nhân tạo (Digital Catapult, 2019). Ở một số nước châu Âu, các trung tâm tính toán hiệu năng cao (HPC) đã được thiết lập liên quan đến chương trình Supercomputing Expertise cho mạng lưới DNVVN để tạo điều kiện cho ngành công nghiệp (đặc biệt là các DNVVN) tiếp cận với chuyên môn của HPC. Chúng cũng giúp phổ biến các thực tiễn tốt nhất sử dụng HPC trong công nghiệp (SESAME Net, 2018).

3.2. Các sáng kiến cho các hệ sinh thái hợp tác đổi mới sáng tạo kỹ thuật số

Hợp tác đổi mới giữa các công ty với trường đại học, tổ chức nghiên cứu, các nhà sáng chế cá nhân không chỉ có hợp tác đổi mới kỹ thuật số, mà trong thời đại kỹ thuật số thì sự hợp tác này chắc chắn có tầm quan trọng lớn hơn (OECD, 2019). Những chi phí khi tham gia hợp tác được giảm đi, xuất phát từ việc số hóa, nhưng nhiều rào cản vẫn không giảm, chẳng hạn như các chế độ pháp lý khác nhau, khuyến khích khác nhau. Hơn nữa, với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ, việc chuyển nhanh các kết quả nghiên cứu thành hàng hóa và dịch vụ sáng tạo trở nên rất quan trọng. Trong bối cảnh này, các quốc gia tiếp tục chú trọng hỗ trợ các hệ sinh thái đổi mới và ngày càng xem xét các hình thức hợp tác mới theo hướng đổi mới, như chia sẻ dữ liệu, đồng sáng tạo và crowdsourcing (mô hình khai thác nguồn lực của cộng đồng). Crowdsourcing đang ngày càng trở nên phổ biến đối với các doanh nghiệp vì ưu thế hiệu quả và ít tốn kém. Trong ngành công nghiệp công nghệ, crowdsourcing đang ngày càng được vận dụng để thu thập thông tin về các lỗ hổng bảo mật hay các lỗi phần mềm. Các cuộc thi trực tuyến là một hình thức hiệu quả để các doanh nghiệp nhận được thông tin phản hồi đa dạng và tìm ra các lỗ hổng bảo mật của hệ thống hoặc phần mềm.

Các cách tiếp cận chính sách đổi mới và các công cụ để hỗ trợ các hệ sinh thái hợp tác đổi mới kỹ thuật số ở đây gồm: 1) các trung tâm nghiên cứu và hợp tác đổi mới; 2) các yếu tố hỗ trợ hợp tác, bao gồm các tổ chức trung gian, mạng và cụm; 3) Crowdsourcing, những thách thức và phòng thí nghiệm mở để thúc đẩy đổi mới mở; và

4) hỗ trợ tài chính cho hợp tác NC&PT.

(1) Trung tâm hợp tác nghiên cứu và đổi mới sáng tạo

Một số quốc gia đã tạo ra mạng lưới các trung tâm nghiên cứu quy tụ các nhóm đa ngành gồm các nhà nghiên cứu công và doanh nghiệp làm việc cùng nhau để giải quyết các thách thức công nghệ cụ thể. Sáng kiến này không chỉ cung cấp không gian mới cho hợp tác và đồng sáng tạo, mà còn nổi bật như những cấu trúc tổ chức sáng tạo và thường phù hợp với các hoạt động kinh doanh sáng tạo, thực hiện các giải pháp nhanh và tạo ra môi trường giống như khởi nghiệp.

Data61 (CSIRO) là trung tâm NC&PT kỹ thuật số lớn nhất tại Úc. Nhiệm vụ của trung tâm là đưa Úc đi đầu trong đổi mới dựa trên dữ liệu, bằng cách theo đuổi nghiên cứu cơ bản và ứng dụng mới, và bằng cách hợp tác với các chủ thể khác trong hệ sinh thái đổi mới quốc gia. Trung tâm có bốn trục hợp tác:

- Hợp tác với các đơn vị kinh doanh CSIRO khác để cung cấp NC&PT đa ngành và chuyên ngành về khoa học dữ liệu trên các lĩnh vực;
- Hợp tác với các trường đại học thông qua quan hệ đối tác nghiên cứu, thỏa thuận về các chiến lược chung và đồng tài trợ cho nghiên cứu sinh;
- Hợp tác với chính phủ trong lĩnh vực chuyển đổi dịch vụ số và phân tích chính sách - đặc biệt trong lĩnh vực dữ liệu mở, đóng vai trò cố vấn đáng tin cậy và hỗ trợ phát triển công nghệ, hỗ trợ NC&PT theo hợp đồng và hướng dẫn chiến lược;
- Hợp tác với ngành công nghiệp để chuyển đổi ý tưởng thành thành lập doanh nghiệp dựa trên dữ liệu, bao gồm các chương trình nhắm vào các DNVVN, như trong cấp phép (li-xăng) công nghệ, quan hệ đối tác NC&PT, tăng tốc đổi mới và tiếp cận chuyên môn.

Để tăng hiệu quả và thu hút nhân tài kỹ thuật số, Data61 đã áp dụng phương pháp tiếp cận văn hóa khởi nghiệp và thị trường trực tuyến. Đây là một cấu trúc tổ chức với sự quản lý trung gian ít hơn và sự tự chủ cao hơn của nhân viên, và các nhà nghiên cứu được khuyến khích thử nghiệm ý tưởng mới và chấp nhận rủi ro, mà vẫn phải duy trì sự liên kết đầy đủ với các mục tiêu chiến lược của tổ chức. Một mô hình thử thách cũng đã được đưa ra để kích thích các nhóm đa ngành giải quyết các thách thức xã hội và kinh doanh quy mô lớn. Một tính năng cải tiến khác là mô hình tài trợ hỗn hợp Data61, nhằm mục đích cân bằng các nguồn tài trợ công và thương mại để đảm bảo rằng tổ chức không trở thành một “thực thể làm thuê” (một dạng tư vấn). Mục tiêu là thu hút các khoản có nguồn

thu cao, có lợi nhuận để cung cấp thêm năng lực nhằm thực hiện nghiên cứu chiến lược và nghiên cứu cơ bản định hướng (Data61, 2019).

Smart Industry Fieldlabs ở Hà Lan là quan hệ đối tác công - tư để tạo không gian vật lý hoặc không gian ảo cho các công ty thành viên và tổ chức nghiên cứu để cùng phát triển, thử nghiệm và thực hiện các giải pháp công nghệ thông minh mới (ví dụ như trong lĩnh vực tự động hóa, sản xuất không lỗi, sản xuất linh hoạt, tạo giá trị dựa trên dữ liệu lớn, in 3D và robot). 32 phòng thí nghiệm như vậy hiện đang hỗ trợ những người sử dụng các giải pháp đó và tích cực trong nghiên cứu hợp tác, xác định ý tưởng, tạo mẫu, thử nghiệm và xác nhận. Các phòng thí nghiệm này đảm bảo cách tiếp cận liên ngành và liên kết nghiên cứu với các lĩnh vực mà Hà Lan có thế mạnh. Chúng không có cấu trúc phân cấp và tuân theo cách tiếp cận dựa trên dự án (Stolwijk và Punter, 2019).

Chương trình Sản xuất Hoa Kỳ (The Manufacturing USA programme) đã thành lập các viện đổi mới sản xuất trên khắp Hoa Kỳ. Trong mỗi viện, các nhà sản xuất thuộc mọi quy mô hợp tác với viện nghiên cứu và chính phủ để chia sẻ và giải quyết các thách thức về công nghệ sản xuất và lực lượng lao động tiên tiến liên quan đến ngành, và xây dựng cơ sở hạ tầng NC&PT sản xuất quốc gia bền vững, mạnh mẽ để tăng cường khả năng cạnh tranh công nghiệp và tăng trưởng kinh tế. Mỗi viện tập trung vào công nghệ duy nhất và được thiết kế để trở thành một tổ chức thành viên công - tư cung cấp tầm nhìn, lãnh đạo và nguồn lực cho các thành viên của mình. Các đối tác công nghiệp, học thuật và chính phủ đang được hưởng lợi từ các nguồn lực hiện có, hợp tác và đồng đầu tư để nuôi dưỡng đổi mới sản xuất và đẩy nhanh thương mại hóa (AMNPO, 2018).

The Flanders Make ở Bỉ là một trung tâm hợp tác nghiên cứu với các phòng thí nghiệm nghiên cứu tại tất cả các trường đại học Flemish. Nó được tạo ra để hỗ trợ cả các DNVVN và các công ty sản xuất lớn có hoạt động nghiên cứu định hướng công nghiệp và tiên cạnh tranh trong bốn lĩnh vực công nghệ (điện tử và lưu trữ năng lượng, cơ điện tử và phương pháp thiết kế, quy trình sản xuất và phát triển hệ thống định hướng vào con người) để thúc đẩy sản phẩm và đổi mới quy trình trong ba lĩnh vực (phương tiện vận tải, máy móc và nhà máy) (Flanders Make, 2017).

Tại Ireland hiện có 10 Trung tâm Công nghệ, do ngành công nghiệp lập ra, sử dụng các nhà nghiên cứu có trình độ cao liên kết với các tổ chức nghiên cứu để thực hiện NC&PT tập trung vào thị trường vì lợi ích của ngành. Chương trình trung tâm công nghệ là một sáng kiến chung giữa Enterprise Ireland và Cơ quan Phát triển Công nghiệp, cơ quan chịu trách nhiệm thu hút vốn FDI ở Ireland, cho phép các công ty hợp tác trong các dự án nghiên cứu với các tổ chức nghiên cứu. Trung tâm ứng dụng AI của Ireland

(CeDAR) là một trong những trung tâm đó (Enterprise Ireland, 2017). Tương tự, Trung tâm Năng lực Công nghệ ở Estonia thúc đẩy sự hợp tác lâu dài giữa các trường đại học và doanh nghiệp để phát triển các công nghệ mới và các giải pháp sáng tạo phù hợp với ngành công nghiệp. Hai trong số sáu trung tâm tập trung vào công nghệ số: Trung tâm năng lực ứng dụng và công nghệ phần mềm (STAAC) chuyên phát triển các mô hình học máy và giải pháp phân tích dữ liệu và Trung tâm năng lực công nghệ Eliko chuyên phát triển các sản phẩm và dịch vụ mới dựa trên công nghệ IoT (Estonian Clusters, 2017a).

(2) Các tổ chức thúc đẩy hợp tác: các tổ chức trung gian, mạng và cụm

Tổ chức trung gian

Các tổ chức trung gian kết nối các chủ thể khác nhau trong các hệ sinh thái đổi mới (nhà đổi mới, công ty lớn, DNVVN, nhà đầu tư...) và tạo điều kiện cho gặp gỡ và hợp tác giữa họ để nghiên cứu và đổi mới.

Các Trung tâm Catapult (The Catapult Centres) ở Vương quốc Anh là một mạng lưới gồm 10 trung tâm độc lập, phi lợi nhuận, kết nối các doanh nghiệp với các cộng đồng nghiên cứu và học thuật của đất nước. Mỗi trung tâm trong số đó tập trung vào một lĩnh vực công nghệ chiến lược mà Vương quốc Anh có tiềm năng phát triển lớn. Các trung tâm cung cấp không gian với các cơ sở vật chất và chuyên môn để cho phép các doanh nghiệp và nhà nghiên cứu hợp tác giải quyết các vấn đề chính và phát triển các sản phẩm và dịch vụ mới ở quy mô thương mại. Chúng cũng giúp các doanh nghiệp tiếp cận thị trường nước ngoài, tạo và duy trì việc làm có giá trị cao và thu hút đầu tư vào Anh từ các doanh nghiệp công nghệ toàn cầu. Đặc biệt, Digital Catapult tập trung vào đổi mới kỹ thuật số, nhắm mục tiêu cụ thể là các ngành sản xuất và sáng tạo kỹ thuật số, và chuyên về một loạt các công nghệ, bao gồm IoT, AI và các công nghệ thực tế ảo và tăng cường (Digital Catapult, 2019).

Các trung tâm tăng trưởng công nghiệp (Industry Growth Centres) ở Úc cũng đặt mục tiêu xây dựng các hệ thống công nghiệp mạnh hơn thông qua các quá trình hợp tác đi tới dẫn đầu ngành. Hiện 6 trung tâm độc lập, phi lợi nhuận như vậy tập trung vào việc tăng cường hợp tác và thương mại hóa các đổi mới trong các lĩnh vực cụ thể và cải thiện khả năng tiếp cận chuỗi cung ứng toàn cầu và các cơ hội quốc tế.

Mạng vật lý và kỹ thuật số

Một số quốc gia cung cấp hỗ trợ để tạo ra các mạng đổi mới thúc đẩy sự tương tác và hợp tác giữa các chủ thể trong mạng và trên các lĩnh vực. “Mạng Chuyển giao Tri thức” (The Knowledge Transfer Network), được thành lập bởi Innovative UK, giúp liên kết các

công ty giữa các ngành để giải quyết vấn đề và tìm thị trường cho các ý tưởng mới, đồng thời tạo điều kiện tiếp cận với kiến thức kỹ thuật và khả năng đổi mới. Nó cũng tạo điều kiện cho việc tiếp cận các cuộc gọi vốn ở Vương quốc Anh và EU liên quan tới tài trợ công đòi hỏi sự hợp tác giữa các bên liên quan khác nhau. Trong năm 2017, mạng này đã tổ chức hơn 400 sự kiện với hơn 20.000 người tham gia.

Các nền tảng kỹ thuật số cũng tạo điều kiện cho việc tạo ra các mạng lưới để tăng cường hợp tác nghiên cứu ngành. Nghiên cứu công và các trường đại học có thể quảng bá các sáng chế, kiến thức và năng lực của họ, và các doanh nghiệp có thể đăng các nhu cầu của riêng họ. Các bên sau đó có thể tương tác và thỏa thuận. Các nền tảng như vậy phù hợp để hỗ trợ các doanh nghiệp quy mô nhỏ, bằng cách cung cấp cho họ cơ hội để xác định thị trường thích hợp. Ví dụ: Expert Connect là cơ sở dữ liệu có thể được tìm kiếm, được tạo bởi Data61 ở Úc, với hồ sơ của hơn 45.000 chuyên gia nghiên cứu và kỹ thuật từ các tổ chức nghiên cứu của Úc (Data61, 2018a, b).

Các cụm cho đổi mới kỹ thuật số

Các chính sách về cụm, thường để thúc đẩy đổi mới và tăng trưởng trong một khu vực địa lý cụ thể, đang nhận được sự quan tâm mới trong kỷ nguyên số, với việc tạo ra các trung tâm nghiên cứu và đổi mới kỹ thuật số. Mục tiêu là thúc đẩy quan hệ đối tác để nghiên cứu và đổi mới giữa các chủ thể khu vực trong một lĩnh vực sản xuất hoặc lĩnh vực công nghệ cụ thể, nhằm nâng cao khả năng cạnh tranh của nó ở cấp quốc gia và quốc tế và đảm bảo chuyển giao kiến thức khoa học - công nghiệp. Những sáng kiến như vậy thường cung cấp kinh phí cho các dự án hợp tác NC&PT, đào tạo và các loại dịch vụ hỗ trợ kinh doanh khác nhau (ví dụ: để quốc tế hóa kinh doanh, tìm kiếm đối tác bên ngoài).

Sáng kiến Digital Hub ở Đức hỗ trợ thành lập các trung tâm kỹ thuật số trên cả nước, kết nối các công ty khởi nghiệp Đức và quốc tế với các công ty, nhà nghiên cứu và nhà đầu tư được thành lập ở một khu vực cụ thể, theo mô hình của Thung lũng Silicon. Các trung tâm này nhằm mục đích thúc đẩy kết nối và hợp tác trong và giữa các trung tâm, và dự kiến sẽ đóng vai trò là nền tảng để tham gia đối thoại với các nhà lãnh đạo thị trường toàn cầu và các nhà đầu tư nước ngoài. Để tạo điều kiện cho các tương tác như vậy, sáng kiến đã phát triển một thương hiệu chung ('de: hub,) và tạo ra một Cơ quan Hub chung (Hub Agency). Những nỗ lực hiện đang tiếp tục để phát triển một chiến dịch tiếp thị quốc tế nhằm xây dựng danh tiếng của các trung tâm ở nước ngoài, thu hút các công ty khởi nghiệp quốc tế, các nhà khoa học, công ty và nhà đầu tư. Hiện tại có 12 trung tâm tại 12 thành phố, mỗi thành phố tập trung vào một ngành cụ thể (ví dụ: trung tâm IoT & Fintech ở Berlin, trung tâm Trí tuệ nhân tạo ở Karlsruhe, Trung tâm hóa học kỹ thuật số và y tế

kỹ thuật số ở Ludwigshafen / Mannheim). Cũng tại Đức, It's OWL là một nền tảng công nghệ và đổi mới ở Ostwestfalen-Lippe - một khu vực có nền tảng công nghiệp mạnh trong các lĩnh vực cơ khí, công nghệ ô tô và năng lượng - tập hợp các công ty, trường đại học và viện nghiên cứu để phát triển các sản phẩm thông minh và quy trình sản xuất. Một trong những mục tiêu chính của nó là đảm bảo chuyển giao công nghệ cho các DNVVN.

Cụm CNTT của Estonia (The Estonian ICT Cluster) thúc đẩy sự hợp tác giữa các doanh nghiệp trong lĩnh vực CNTT và các lĩnh vực khác, để phát triển các sản phẩm và giải pháp mới. Cụm hỗ trợ các doanh nghiệp trong ba lĩnh vực: quốc tế hóa (ví dụ: tổ chức các chuyên công tác và các hoạt động liên quan đến xuất khẩu, tham gia các dự án đổi mới quốc tế); phát triển lực lượng lao động (ví dụ: cung cấp đào tạo, dự báo nhu cầu kỹ năng của lực lượng lao động); và hợp tác (ví dụ: hỗ trợ các hoạt động nghiên cứu giữa các đối tác cụm và giúp tìm kiếm các đối tác bên ngoài).

Các ví dụ khác bao gồm Sáng kiến siêu máy tính đổi mới ở Canada, Cụm chuyển đổi kỹ thuật số của Pháp (Cap Digital) ở Paris, Trung tâm kỹ thuật số ở Dublin (Ireland) và Cụm Các nhà máy thông minh ở Lombard (Italia).

(3) Hướng tới đổi mới mở: mô hình Crowdsourcing, thử thách mở và phòng thí nghiệm thực tế (living labs)

Cùng với kinh doanh theo hướng thực hành đổi mới mở, các chính phủ cũng đang khai thác các cơ chế như crowdsourcing, thách thức mở và phòng thí nghiệm thực tế để tìm ra các giải pháp sáng tạo cho những thách thức cấp bách và nuôi dưỡng hoạt động đồng sáng tạo. CitizenScience.gov là một sáng kiến được thiết kế bởi Chính phủ Hoa Kỳ nhằm đẩy nhanh việc sử dụng crowdsourcing để thu hút công chúng giải quyết các nhu cầu xã hội và thúc đẩy đổi mới. Trang web này cũng cung cấp Bộ công cụ khoa học công dân³ (Citizen Science Toolkit) cho biết cách lập kế hoạch, thiết kế và thực hiện dự án khoa học công dân hoặc crowdsourcing và giới thiệu một số nghiên cứu điển hình.

Những thách thức mở cũng ngày càng được sử dụng để khuyến khích đổi mới. Ví dụ: Nền tảng đổi mới thách thức xã hội (Social Challenges Innovation Platform) được tài trợ bởi chương trình EU Horizon 2020, khuyến khích các nhà đổi mới xã hội và doanh nhân đề xuất các giải pháp sáng tạo cho các thách thức xã hội và môi trường mà các cơ quan công quyền, các công ty tư nhân hoặc tổ chức phi chính phủ nhắm đến để giải quyết và đăng trên nền tảng này (SocialChallenges.eu, 2018). Các sự kiện của Pit Stop, được tổ chức bởi Digital Catapult (Vương quốc Anh), khuyến khích đổi mới mở bằng cách tập

³ Các dự án nghiên cứu khoa học có sự tham gia của cộng đồng

hợp các công ty lớn, doanh nghiệp nhỏ, doanh nghiệp khởi nghiệp và học giả để giải quyết các thách thức công nghệ cụ thể. Các công ty khởi nghiệp công nghệ đột phá và các tác nhân khác có thể giải quyết những thách thức mở đó thông qua các đề nghị mở trực tuyến (Digital Catapult, 2019).

Các phòng thí nghiệm thực tế được định nghĩa là các hệ sinh thái đổi mới mở, tập trung vào người dùng, tích hợp các quá trình nghiên cứu và đổi mới trong các cộng đồng và môi trường thực tế (ENoLL, 2018). Chúng là các khu vực thử nghiệm cục bộ trong môi trường đô thị, trong đó các bên liên quan hợp tác phát triển các giải pháp hỗ trợ công nghệ mới. Smart Kalasatama ở Helsinki là một ví dụ về một phòng thí nghiệm thực tế đã có được sự tham gia đông đảo của công dân trong việc đồng sáng tạo các dịch vụ đô thị mới được kích hoạt bởi công nghệ kỹ thuật số và dữ liệu (Mustonen, 2016). Tại Antwerp (Bỉ), một Thành phố vạn vật kết nối (City of Things) đang được phát triển thông qua việc lắp đặt một mạng lưới dày đặc các cảm biến thông minh và cổng không dây trong các tòa nhà, đường phố và các vật thể. Dữ liệu thu thập có thể được các công ty sử dụng để xây dựng các ứng dụng thông minh sáng tạo.

(4) Hỗ trợ tài chính cho hợp tác NC&PT

Các công cụ khác được sử dụng để khuyến khích sự hợp tác bao gồm các khoản tài trợ có điều kiện cho các dự án NC&PT và hợp tác đổi mới sáng tạo, như sáng kiến MADE Digital4 ở Đan Mạch, do Quỹ Đổi mới Đan Mạch tài trợ. Chương trình tài trợ cho các dự án nghiên cứu được phát triển với sự hợp tác giữa các trường đại học Đan Mạch, các chuyên gia từ các tổ chức nghiên cứu và công nghệ và các công ty sản xuất (cả các công ty lớn và DNVVN) để phát triển và thực hiện các giải pháp kỹ thuật số phù hợp với nhu cầu của các công ty đó. Kích thích hợp tác nghiên cứu cũng là một trong những mục tiêu chính của chương trình Nghiên cứu-Sáng tạo-Đổi mới ở Hy Lạp, cung cấp các khoản tài trợ cho nghiên cứu và đổi mới trong các lĩnh vực quan trọng, trong đó CNTT-TT là đóng vai trò quyết định, để tăng cường khả năng cạnh tranh của quốc gia. Quỹ Thách thức Chiến lược Công nghiệp tại Vương quốc Anh hỗ trợ hợp tác giữa khoa học và công nghiệp để cùng nhau tìm giải pháp cho các thách thức lớn về xã hội, môi trường và công nghiệp mà Chính phủ cùng với ngành công nghiệp và các học viện đã xác định.

3.3. Các sáng kiến hỗ trợ nghiên cứu và đổi mới sáng tạo công nghệ số

Các quốc gia có năng lực ứng dụng và phát triển công nghệ số mạnh mẽ sẽ được đặt vào vị trí cao hơn trong quá trình chuyển đổi thành công nền kinh tế số. Vì vậy, các quốc gia đang đầu tư vào việc hỗ trợ các hoạt động nghiên cứu và đổi mới sáng tạo trong các

lĩnh vực chính. Mặc dù có một số đồng thuận quốc tế trong việc xác định các công nghệ mới nổi (ví dụ: IoT, Trí tuệ nhân tạo, sản xuất phụ gia), nhưng những ưu tiên nghiên cứu giữa các quốc gia khác nhau tùy thuộc vào thế mạnh nghiên cứu và công nghiệp của họ. Các lĩnh vực nghiên cứu cũng ngày càng đa dạng và phát triển không ngừng. Ngoài ra, đó là quá trình tích hợp các công nghệ khác nhau, cho phép phát triển các ứng dụng mới (OECD, 2017a). Điều này gây khó khăn cho các nhà hoạch định chính sách trong việc xác định các lĩnh vực nghiên cứu ưu tiên cụ thể.

(1) Tạo môi trường thử nghiệm: Không gian thử nghiệm và khung thể chế thí điểm

Không gian thử nghiệm (Test beds) là những môi trường thử nghiệm nơi mà những phát triển công nghệ mới có thể được thử nghiệm trong phạm vi kiểm soát nhưng gần với các điều kiện của thế giới thực. Test beds rất quan trọng cho nghiên cứu và đổi mới sáng tạo trong các lĩnh vực như lái xe tự trị, và cho phép đẩy nhanh phát triển và áp dụng các công nghệ kỹ thuật số mới. Tại Phần Lan, một số “test beds” đang được thiết lập để phát triển các giải pháp vận chuyển và di chuyển, như lái xe tự động, dịch vụ di động và cơ sở hạ tầng giao thông thông minh (Team Finland, 2017). Nhiều quốc gia khác cũng đã thiết lập (hoặc hiện đang trong quá trình thiết lập) cơ sở thử nghiệm cho xe tự lái, bao gồm các nước như Áo (ALP.Lab, DigiTrans), Đức (A9 Digitale Autobahn) và Thụy Điển (AstraZero) (BMBWF, MBVIT và BMDW, 2018)

Tại Vương quốc Anh, một chương trình “test beds” đã được Cơ quan Y tế Quốc gia (NHS) hợp tác với ngành công nghiệp giới thiệu vào năm 2016. Các “test beds” này cho phép thử nghiệm đổi mới sáng tạo (ví dụ: kết hợp các thiết bị kỹ thuật số mới như cảm biến, màn hình, thiết bị đeo với phân tích dữ liệu) và phương pháp tiếp cận mới để cung cấp dịch vụ được hỗ trợ bởi các công nghệ kỹ thuật số, với mục tiêu đánh giá hiệu quả và xác định hành động cần thiết để cải thiện chúng.

Sau đó, những đổi mới sáng tạo thành công của NHS và các tổ chức chăm sóc sức khỏe xuất hiện trên toàn quốc. Hiện tại có 5 không gian thử nghiệm về nuôi dưỡng và chăm sóc sức khỏe và 2 không gian thử nghiệm IoT. Trước những kết quả đạt được, một làn sóng “test bed” thứ hai đã được đưa ra (NHS England, 2018). Những ví dụ tương tự bao gồm chương trình giá thử nghiệm y tế kỹ thuật số được triển khai gần đây tại Úc (Australian Government, 2018) và không gian thử nghiệm Bắc Âu (NoTeB) được tạo ra với sự hợp tác giữa các bệnh viện và trung tâm y tế đổi mới sáng tạo ở Đan Mạch, Phần Lan, Na Uy và Thụy Điển (NoTeB, 2019).

Khung pháp lý thử nghiệm (Regulatory sandboxes) đưa ra một hình thức hạn chế về

miễn trừ quy định hoặc linh hoạt đối với các công ty trong việc thử nghiệm những sản phẩm mới hoặc các mô hình kinh doanh với những yêu cầu pháp lý tối giản, trong khi vẫn duy trì một số biện pháp bảo vệ (ví dụ để bảo vệ người tiêu dùng phù hợp). Khung pháp lý thử nghiệm giúp xác định và đáp ứng tốt hơn những vi phạm về quy chế, và tăng tính linh hoạt trong việc áp dụng quy chế. Đặc biệt chúng có liên quan đến các lĩnh vực cần kiểm soát chặt chẽ, như dịch vụ tài chính (OECD, 2018), vận tải (ITF, 2015), năng lượng (OECD / IEA, 2017) và y tế (OECD, 2017c).

Cơ quan quản lý tài chính tại Vương quốc Anh đã tiên phong trong cách tiếp cận này bằng việc ra mắt khung pháp lý thử nghiệm fintech nhằm khuyến khích đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực công nghệ tài chính. Sandbox cung cấp các điều kiện cho những doanh nghiệp để thử nghiệm các sản phẩm và dịch vụ sáng tạo trong môi trường được kiểm soát mà không phải chịu những hậu quả về mặt pháp lý của các dự án thí điểm (FCA, 2015). Những khung pháp lý thử nghiệm fintech khác được xây dựng ở Úc, Canada, Hồng Kông, Malaysia và Singapore. Trong lĩnh vực năng lượng, Văn phòng thị trường năng lượng và khí đốt của Anh đã tạo ra dịch vụ Liên kết đổi mới sáng tạo, cơ chế một cửa đưa ra lời khuyên nhanh về quy định năng lượng cho các doanh nghiệp muốn ra mắt sản phẩm mới hoặc mô hình kinh doanh. Khi những rào cản pháp lý ngăn cản việc tung ra một sản phẩm hay dịch vụ có lợi cho người tiêu dùng, khung pháp lý thử nghiệm có thể điều tiết, cho phép dùng thử (Ofgem, 2018). Cơ quan thị trường năng lượng tại Singapore cũng đưa ra khung pháp lý thử nghiệm để thúc đẩy sự đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực năng lượng (EMA, 2018).

(2) Những tài trợ và các ưu đãi tài chính khác

Nhiều quốc gia đã thiết lập quỹ hỗ trợ tài chính trực tiếp (tài trợ NC&PT và đổi mới sáng tạo doanh nghiệp, tài trợ theo tổ chức cho nghiên cứu công) nhằm thúc đẩy nghiên cứu và đổi mới sáng tạo trong các lĩnh vực chính về chuyển đổi số trong lĩnh vực công nghiệp. Ví dụ, CNTT-TT trong Chương trình Tương lai tại Áo đã cấp kinh phí cho các dự án phát triển và đổi mới công nghệ trong các lĩnh vực CNTT-TT (Austrian Research Promotion Agency, 2017b). Cũng tại Áo, Sáng kiến Dịch vụ Kỹ thuật số và Thông minh đã cấp kinh phí để hỗ trợ các dự án NC&PT trong toàn ngành công nghiệp nhằm phát triển các dịch vụ đổi mới sáng tạo. Các công nghệ công nghiệp 4.0 và blockchain hiện là hai lĩnh vực ưu tiên của chương trình (FFG, 2018).

Tại Phần Lan, chương trình phát triển Internet công nghiệp của Tekes đã hỗ trợ tài chính cho các công ty phát triển các sản phẩm, dịch vụ hoặc mô hình kinh doanh mới sử dụng các giải pháp IoT. Tekes cũng đang triển khai chương trình Gear lần thứ 5, tài trợ

cho các dự án nhằm giải quyết những thách thức liên quan đến truyền thông dữ liệu không dây thế hệ kế tiếp (Tekes, 2017). Một số quốc gia cũng đã thực hiện các cơ chế hỗ trợ tài chính gián tiếp để thúc đẩy đầu tư tư nhân vào nghiên cứu và đổi mới sáng tạo có liên quan đến việc chuyển đổi số trong lĩnh vực công nghiệp. Ví dụ, là một phần trong Kế hoạch Công nghiệp 4.0 quốc gia, Ý đang thực hiện các biện pháp như khấu trừ thuế 30% cho các nhà đầu tư vào khởi nghiệp đổi mới sáng tạo (với mức trần là 1 triệu EUR cho cá nhân và 1,8 triệu EUR cho công ty); siêu khấu hao đối với tài sản hữu hình và vô hình có liên quan đến chuyển đổi số trong công nghiệp; và một chương trình tăng tốc kinh doanh để tài trợ cho việc thành lập và tăng trưởng của các công ty mới tập trung vào các công nghệ công nghiệp 4.0 (Ministero dello Sviluppo Economico, 2017).

Sự không chắc chắn và những rào cản pháp lý đối với đổi mới sáng tạo trong một số lĩnh vực có thể là yếu tố chính gây cản trở những nguồn đầu tư vào các lĩnh vực nghiên cứu và đổi mới sáng tạo. Để xác định và giải quyết những rào cản này, Ủy ban Châu Âu đang triển khai “Thỏa thuận Đổi mới sáng tạo” (Innovation deals), một chương trình thí điểm lấy cảm hứng từ Chương trình “Green Deal” ở Hà Lan. Mục tiêu của Thỏa thuận đổi mới sáng tạo là xác định những rào cản đó và cùng với các bên liên quan làm rõ về khung pháp lý. Chương trình thí điểm này hiện đang được triển khai trong lĩnh vực Kinh tế tuần hoàn - tuy nhiên cách tiếp cận có thể phù hợp với đổi mới sáng tạo chung trong bối cảnh hiện tại của chuyển đổi số (European Commission, 2017d, 2016b).

(3) Hỗ trợ nghiên cứu và đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực AI và Big Data

Một số quốc gia đã phát triển hoặc đang nỗ lực xây dựng các chính sách nhằm tối đa hóa lợi ích kinh tế và xã hội của AI. Họ đầu tư vào nghiên cứu cơ bản và nghiên cứu ứng dụng trong các lĩnh vực AI và hỗ trợ các dự án thí điểm trong môi trường thực tế. Bằng chứng được thu thập từ Khảo sát chính sách STI EC-OECD 2017 về 42 sáng kiến chính sách nhắm mục tiêu vào AI cho thấy nhiều quốc gia đã thông qua hoặc đang phát triển các chiến lược hoặc kế hoạch AI và các sáng kiến chính sách đó thường nhắm đến các nhà nghiên cứu, các công ty và các viện nghiên cứu công. Trong một số trường hợp, các sáng kiến này cũng nhắm mục tiêu vào các công nghệ khác, chẳng hạn như Dữ liệu lớn và điện toán đám mây.

Một số sáng kiến tập trung vào việc tài trợ cho nghiên cứu AI và các lĩnh vực liên quan đến các trường đại học và các viện nghiên cứu. Đó là trường hợp của chương trình Robust Intelligence (RI) của Quỹ Khoa học Quốc gia (Hoa Kỳ), khuyến khích phối hợp với các nghiên cứu truyền thống khác (bao gồm AI, thị giác máy tính, nghiên cứu ngôn ngữ của con người, robot, học máy, khoa học thần kinh, nhận thức khoa học).

Tại Vương quốc Anh, Hội đồng nghiên cứu khoa học vật lý và kỹ thuật (EPSRC) đã cấp kinh phí cho phát triển công nghệ Robotics và AI (RAI) mới trong các trường đại học tại Anh. Đại học Manchester đang dẫn đầu dự án phát triển các công nghệ robot có khả năng tự vận động và hoạt động hiệu quả trong các môi trường nguy hiểm như các cơ sở hạt nhân, ngoài ra các nhà nghiên cứu tại Imperial College London cũng đang tập trung vào lĩnh vực robot vi phẫu thuật. Các quỹ cũng sẽ cung cấp nhằm hỗ trợ hợp tác trong phạm vi Mạng lưới Robotics và các hệ thống tự trị của UK (UK-RAS), để cho phép các nhà nghiên cứu robot và AI tăng tốc dịch chuyển nghiên cứu cơ bản sang các công nghệ cho phép và thúc đẩy tăng trưởng liên ngành.

Các trung tâm nghiên cứu công AI cũng đang phát triển mạnh. Tại Nhật Bản, Trung tâm nghiên cứu trí tuệ nhân tạo (AIST) là một viện nghiên cứu công được thành lập vào năm 2015 nhằm thúc đẩy nghiên cứu cơ bản về công nghệ AI và ứng dụng chúng để giải quyết các vấn đề trong thế giới thực. Nghiên cứu tập trung vào hai lĩnh vực: điện toán lấy cảm hứng từ kiến trúc não và hệ nơ-ron tính toán và tích hợp kiến thức dữ liệu. Trung tâm tích cực hợp tác với lĩnh vực công nghiệp và các viện nghiên cứu khác ở Nhật Bản và trên toàn thế giới - như thành lập Phòng thí nghiệm nghiên cứu hợp tác AI hiện đại của Panasonic - AIST (AIST, 2017). Viện DATAIA, một trong những Viện tích hợp ở Pháp được tài trợ thông qua khuôn khổ Đầu tư cho tương lai, là một trung tâm nghiên cứu liên ngành nhằm giải quyết các thách thức liên quan đến khoa học dữ liệu, AI và các ứng dụng cho xã hội (DataIa, 2019).

Quan hệ đối tác công - tư cũng đang trở nên phổ biến hơn. Trung tâm Phân tích Dữ liệu Lớn và đổi mới sáng tạo của Đan Mạch, do Quỹ Đổi mới Đan Mạch thành lập, là một ví dụ. Lĩnh vực liên quan đến khoa học máy tính của ba trường đại học lớn, một số công ty CNTT-TT có năng lực về dữ liệu lớn cùng với các cơ quan công quyền. Hợp tác này nhằm mục đích giúp Đan Mạch trở thành nước tiên phong khai thác toàn bộ tiềm năng dữ liệu lớn. Hợp tác phát triển các kỹ thuật và công cụ về phân tích dữ liệu lớn được áp dụng trong phạm vi rộng giữa các miền. Hoạt động quan hệ đối tác được tổ chức xung quanh các dự án thực tế có tiềm năng lớn về kinh doanh và lợi ích xã hội (DABAI, 2017). Một số quốc gia tài trợ cho NC&PT doanh nghiệp và đổi mới sáng tạo trong AI bao gồm các sáng kiến tài trợ nghiên cứu máy móc của Đức 2017-25 và chương trình hành động Internet Plus 2015-25 của Trung Quốc nhằm mục đích tích hợp trí tuệ nhân tạo và các công nghệ kỹ thuật số khác trong sản xuất công nghiệp.

3.4. Các sáng kiến hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới sáng tạo trong kỷ nguyên số

Năng lực cạnh tranh của các nền kinh tế trong kỷ nguyên số mới được thúc đẩy bởi

một số công ty khai thác mạnh mẽ tiềm năng của các công nghệ số. Một số quốc gia đã triển khai các chương trình cụ thể để thúc đẩy tinh thần kinh doanh số và hỗ trợ các công ty khởi nghiệp số (các công ty giới thiệu ra một sản phẩm số mới, tiện ích sản phẩm hoặc dịch vụ trên thị trường). Các sáng kiến này tập trung vào nhiều mục tiêu khác nhau:

- Hỗ trợ xúc tiến kinh doanh trong giai đoạn đầu: Tại Ai-len, Trung tâm Nghiên cứu số quốc gia (NDRC)⁴ cung cấp nhân lực, thời gian, không gian và đầu tư cần thiết ở những giai đoạn đầu thành lập công ty. Trung tâm sử dụng mô hình xúc tiến, cung cấp vốn khiếm tốn kết hợp hỗ trợ phát triển kinh doanh. Mục tiêu hướng đến là các sáng kiến cho nhiều loại hình công ty khởi nghiệp (NDRC, 2017). NDRC LaunchPad là trung tâm xúc tiến kỹ thuật số cung cấp cho các nhóm có đề xuất kinh doanh ở giai đoạn đầu các khoản đầu tư, hỗ trợ kinh doanh và tư vấn để chuyển đổi ý tưởng vào trong các công ty khởi nghiệp khả thi về mặt thương mại. NDRC VentureLab cung cấp cho các công ty khởi nghiệp khoa học có đề xuất IP mạnh mẽ chương trình đầu tư, đào tạo và tư vấn để thu hút các khoản đầu tư tiếp theo. NDRC Catalyser hướng đến các công ty khởi nghiệp và các nhóm sáng lập có chuyên môn nghiên cứu sâu và công nghệ giúp giải quyết nhu cầu hoặc vấn đề thị trường quan trọng chưa được đáp ứng trên toàn cầu.

- Hỗ trợ phát triển kinh doanh: Tech City UK giúp đỡ các doanh nhân lĩnh vực kỹ thuật số ở các giai đoạn khác nhau trong vòng đời kinh doanh số thông qua các chương trình khác nhau, bao gồm cung cấp các khóa học chuyên gia, các cơ hội kết nối cũng như hỗ trợ tư vấn mở rộng quy mô các công ty công nghệ số (Tech City UK, 2017). Tại Hàn Quốc, 17 Trung tâm Kinh tế và Đổi mới sáng tạo đã được thành lập trên cả nước để hỗ trợ các công ty khởi nghiệp đổi mới sáng tạo và DNNVV trong các lĩnh vực IoT, công nghệ sinh học, 5G, điện toán đám mây, dữ liệu lớn và AI. Các trung tâm này cung cấp cho các công ty hỗ trợ tài chính, cơ hội hợp tác với các doanh nghiệp lớn, dịch vụ tư vấn để thực hiện đổi mới quản lý và công nghệ và hỗ trợ tiếp cận các thị trường mới (Bộ Khoa học, CNTT-TT và Quy hoạch tương lai, 2017b).

- Tăng cường danh tiếng của hệ sinh thái khởi nghiệp số: Tại Pháp, Sáng kiến Công nghệ của Pháp nhằm tạo ra và phổ biến thương hiệu (“Công nghệ Pháp”) cho các doanh nhân Pháp trên toàn thế giới. Để có thương hiệu này, các công ty khởi nghiệp (có thành

⁴ Trung tâm Nghiên cứu số quốc gia (NDRC) được thành lập năm 2007 bởi Đại học Dublin, trường cao đẳng Trinity Dublin, Đại học Dublin, Viện Nghệ thuật, Thiết kế và Công nghệ Dún Laoghaire và Đại học Nghệ thuật và Thiết kế quốc gia. Trung tâm này được Bộ Truyền thông, Hành động khí hậu và môi trường hỗ trợ.

phần số) cần phải đáp ứng một số yêu cầu nhất định. Các công ty khởi nghiệp được lựa chọn có quyền tiếp cận một số dịch vụ. Chẳng hạn, chương trình Pass French Tech hỗ trợ các công ty khởi nghiệp trong giai đoạn tăng trưởng tiếp cận đơn giản và nhanh chóng với các dịch vụ (trong lĩnh vực tài chính, tiếp cận thị trường mới, đổi mới sáng tạo, phát triển kinh doanh) giúp mở rộng dịch vụ. Các trung tâm công nghệ Pháp hiện đang được đặt tại 22 thành phố trên thế giới, là cộng đồng doanh nhân và nhà đầu tư hỗ trợ đặc biệt cho các công ty khởi nghiệp Pháp ở nước ngoài (La French Tech, 2017).

- Tăng cường kết nối với hệ sinh thái đổi mới sáng tạo rộng lớn: Chương trình Khởi nghiệp Thụy Điển tổ chức các trại huấn luyện (boot camp) kéo dài một tuần (tập hợp các doanh nhân tại một địa điểm cụ thể cho phép họ được tiếp xúc và học hỏi lẫn nhau) nhằm vào các công ty khởi nghiệp số triển vọng nhất Thụy Điển. Mười công ty được chọn tham gia vào mỗi đợt bootcamp, có cơ hội mở rộng mạng lưới với các công ty, nhà đầu tư, khách hàng tiềm năng và đối tác khác. Trong tuần, các công ty được khuyến khích chia sẻ kinh nghiệm và nhận lời khuyên thiết thực trong việc phát triển kinh doanh từ các công ty khởi nghiệp và chuyên gia khởi nghiệp trong các lĩnh vực khác và được thực hành bán hàng với các huấn luyện viên và chuyên gia bán hàng. Các công ty khởi nghiệp cũng có cơ hội gặp gỡ các nhà đầu tư công và tư trong Ngày Demo Thụy Điển, nơi diễn ra các triển lãm nhỏ và là nơi họ thực hành bán hàng trong 1 phút trước các nhà đầu tư (Tillväxtverket, 2017).

- Tạo điều kiện tiếp cận tài chính: Tiếp cận tài chính là một thách thức truyền thống đối với các công ty khởi nghiệp, nhưng một số quốc gia như Luxembourg, đã xây dựng các kế hoạch cụ thể nhằm vào các công ty khởi nghiệp số. Quỹ tương lai Luxembourg trị giá 150 triệu Euro có nhiệm vụ khuyến khích đa dạng hóa nền kinh tế Luxembourg trong các lĩnh vực chiến lược, bao gồm cả CNTT-TT và công nghệ sạch. Quỹ sẽ đầu tư và hợp tác đầu tư cho giai đoạn đầu phát triển DNNVV đổi mới công nghệ châu Âu cũng như cho các quỹ đầu tư mạo hiểm (EIB, 2017). Quỹ hạt giống CNTT-TT được thành lập vào năm 2016 với tư cách là đối tác công - tư và chủ yếu tập trung đầu tư vốn mạo hiểm cho các dự án ở giai đoạn chứng minh khái niệm trong các lĩnh vực như an ninh mạng, FinTech, Dữ liệu lớn, Y tế số và IoT. Để thúc đẩy chuyển giao các công nghệ mới bắt nguồn từ nghiên cứu công, Quỹ hạt giống cũng đặt mục tiêu đầu tư cho các công ty phải sinh triển vọng (Godarnement.lu, 2015).

Thách thức đối với các nhà hoạch định chính sách trong bối cảnh chuyển đổi số, trong đó đổi mới sáng tạo bắt nguồn từ những sự kết hợp mới và thường ngoài dự đoán giữa công nghệ và tri thức, là làm sao để thiết kế các chương trình tài trợ thúc đẩy đổi

mới sáng tạo trong các lĩnh vực hoặc thị trường hoàn toàn mới. Trước thách thức này, Hội đồng Đổi mới châu Âu đã triển khai thí điểm Công cụ SME Horizon 2020 mới cung cấp tài trợ cho DNNVV và công ty khởi nghiệp thực hiện đổi mới sáng tạo ở các thị trường mới hoặc giao thoa giữa các công nghệ số và vật lý. Dù công cụ này trước đây hỗ trợ đổi mới mạnh mẽ thông qua xác định trước các chủ đề hỗ trợ, nhưng nay những lời mời gọi được mở ra cho bất cứ đề xuất đổi mới đột phá nào có tiềm năng tác động mạnh mẽ và tạo nên các thị trường mới hoặc cách mạng hóa các thị trường hiện có. Các ứng viên là DNNVV tốt nhất sẽ được phỏng vấn bởi hội đồng đánh giá chuyên gia, bao gồm các doanh nhân khởi nghiệp và phát triển các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo ở cấp châu Âu hoặc trên toàn cầu, các nhà đầu tư và chuyên gia tham gia vào hệ sinh thái đổi mới sáng tạo (ví dụ, trường đại học, trường kinh doanh, trung tâm đổi mới, trung tâm xúc tiến). Công cụ DNNVV cấp tài trợ đổi mới cho các mục đích đánh giá khả thi, phát triển và trình diễn đổi mới, cũng như huấn luyện kinh doanh miễn phí, tiếp cận với nhiều dịch vụ xúc tiến kinh doanh và đẩy mạnh tiếp cận tài chính rủi ro (Ủy ban châu Âu, 2017c).

Hộp 4. Các chương trình của EU hỗ trợ DNNVV và công ty khởi nghiệp số

Một số chương trình đã được triển khai ở cấp Liên minh châu Âu (EU) để hỗ trợ DNNVV số công nghệ cao và đổi mới sáng tạo cũng như các công ty khởi nghiệp và thúc đẩy phổ biến các công nghệ số đến nhóm DNNVV. Những sáng kiến này được tóm tắt trong bảng dưới đây:

Bảng 4. Các chương trình và mục tiêu của EU

Chương trình	Mục tiêu
CNTT&TT cho doanh nghiệp chế tạo vừa và nhỏ (I4MS)	Thúc đẩy triển khai áp dụng các sáng kiến CNTT&TT để hiện đại hóa năng lực sản xuất của châu Âu. Chương trình này hướng đến DNNVV là các nhà cung cấp công nghệ cao hoặc các đơn vị áp dụng sớm công nghệ mới. DNNVV có thể được hưởng lợi từ: hỗ trợ tài chính trực tiếp để cải tiến sản phẩm hoặc quy trình chế tạo; tiếp thu công nghệ và tri thức mới; tiếp cận các thị trường mới và các đối tác bên ngoài hệ sinh thái địa phương.
Sáng kiến mọi nơi mọi thứ thông minh (SAE)	Hỗ trợ đổi mới sáng tạo thông qua các công nghệ số bằng cách thúc đẩy hợp tác giữa các nhà nghiên cứu, các công ty lớn và DNNVV thông qua mạng lưới các trung tâm năng lực của châu Âu. Mục tiêu là chuyển giao tri thức và nguồn lực trong toàn bộ nền kinh tế.
iHub (Trung tâm đổi mới Internet)	Góp phần vào sản xuất và phát triển công nghệ Internet thông qua cung cấp dịch vụ đào tạo và phát triển kinh doanh cho các

công ty.

Vườn ươm dữ liệu mở châu Âu (ODINE)

Vườn ươm doanh nghiệp khai thác các cơ hội kinh doanh từ việc khai thác thương mại dữ liệu mở để giúp theo dõi nhanh sự phát triển sản phẩm của họ.

Viện Đổi mới và Công nghệ châu Âu (EIT)

Tăng cường năng lực đổi mới và nâng cao tinh thần kinh doanh thông qua kết hợp các doanh nghiệp, tổ chức giáo dục và nghiên cứu để xây dựng quan hệ đối tác xuyên biên giới năng động: Cộng đồng Tri thức và Đổi mới sáng tạo (KIC). KIC phát triển các sản phẩm và dịch vụ sáng tạo; khởi động các doanh nghiệp mới; và đào tạo doanh nhân mới.

Trung tâm Điều phối phát triển robot mở châu Âu (ECHORD ++)

Thúc đẩy phát triển các công nghệ robot sáng tạo để đáp ứng nhu cầu của ngành, tìm kiếm các ứng dụng mới cho các công nghệ đó và tăng khả năng tiếp cận chuyên môn.

Trung tâm Tiếp cận các giải pháp đổi mới quang tử và hỗ trợ công nghệ (ACTPHAST)

Hỗ trợ đổi mới quang tử của các công ty châu Âu (đặc biệt là DNNVV) bằng cách tạo điều kiện tiếp cận với các cơ sở chuyên môn và nghiên cứu, cấp kinh phí cho nghiên cứu của DNNVV và thực hiện các hoạt động quảng bá.

Chuyên môn siêu máy tính cho mạng lưới DNNVV (SESAME NET)

Mạng lưới các trung tâm được tạo điều kiện tiếp cận theo ngành (đặc biệt là DNNVV) với Điện toán hiệu năng cao (HPC)* để có thể đối mặt với những thách thức kỹ thuật và mở rộng tri thức và hiểu biết về tiềm năng và lợi ích của HPC. Mạng lưới cũng phổ biến thực tiễn tốt nhất (best practice) trong sử dụng công nghệ HPC.

Ghi chú: *Điện toán hiệu năng cao (HPC) là sử dụng siêu máy tính và kỹ thuật xử lý song song để giải quyết các vấn đề tính toán phức tạp. Điện toán hiệu năng cao thường được sử dụng để giải quyết các vấn đề khó khăn và thực hiện các hoạt động nghiên cứu thông qua mô hình hóa, mô phỏng và phân tích bằng máy tính.

Nguồn: Ủy ban châu Âu.

KẾT LUẬN

Tổng luận này cung cấp một bức tranh chung về các loại chiến lược và sáng kiến chính sách đổi mới được triển khai ở các quốc gia khác nhau để tạo điều kiện chuyển đổi thành công sang nền kinh tế kỹ thuật số. Không đưa ra một sự tính toán đầy đủ về các chiến lược và sáng kiến chính sách, tổng luận tạo ra cái nhìn tổng quan về những xu hướng chính sách đang diễn ra và hầu hết các cách tiếp cận sáng tạo.

Các chiến lược chính sách mới (các chiến lược hoặc kế hoạch xây dựng tầm nhìn, ưu tiên và hướng dẫn chung cho hành động chính sách) đã được triển khai áp dụng tại nhiều quốc gia để đáp ứng nhu cầu và thách thức mới đặc trưng cho kỷ nguyên số. Hầu hết các nước đã chú trọng đến các chiến lược số quốc gia, trong khi nhiều quốc gia khác mới bắt đầu xây dựng hoặc gần đây công bố các chiến lược trí tuệ nhân tạo (AI), bao gồm Canada, Pháp, Hàn Quốc và Vương quốc Anh. Các mục tiêu liên quan đến đổi mới kỹ thuật số cũng thường là trọng tâm của các chiến lược khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo, như Chiến lược Công nghệ cao mới ở Đức và Kế hoạch Khoa học và Công nghệ cơ bản lần thứ 5 tại Nhật Bản. Trọng tâm mới tập trung vào các chính sách công nghiệp, được áp dụng ở nhiều quốc gia để đảm bảo các nền kinh tế quốc gia phát huy lợi thế cạnh tranh trong các lĩnh vực mới nổi và nắm bắt các cơ hội do Công nghiệp 4.0 mang lại. Các ví dụ điển hình bao gồm Kế hoạch công nghiệp quốc gia 4.0 ở Ý và Chiến lược Công nghiệp thông minh ở Thụy Điển.

Bên cạnh đó, các quốc gia cũng đang thử nghiệm các phương thức hoặc công cụ chính sách mới, trong khi các phương thức truyền thống như tài trợ, hỗ trợ xây dựng năng lực, đang được điều chỉnh để đáp ứng nhu cầu mới. Để tăng cường áp dụng và phổ biến công nghệ số, một số quốc gia đang thiết lập các cơ sở mới để trình diễn và thử nghiệm công nghệ mới và tạo điều kiện tiếp cận với các cơ sở và chuyên môn hiện đại.

Các trung tâm hợp tác nghiên cứu và đổi mới sáng tạo đã được thành lập để thúc đẩy nghiên cứu đa ngành và đồng sáng tạo, chẳng hạn, Data61 ở Úc và Smart Industry Fieldlabs ở Hà Lan. Hợp tác đổi mới cũng được thúc đẩy với việc thành lập các đơn vị trung gian kết nối giữa các chủ thể khác nhau trong hệ sinh thái đổi mới sáng tạo và các cụm. Một số quốc gia đang thử nghiệm các công cụ đổi mới mở để tìm giải pháp sáng tạo cho các thách thức cấp bách.

Để tăng cường nghiên cứu và đổi mới sáng tạo trong các công nghệ số quan trọng, như AI và phân tích dữ liệu lớn, cả doanh nghiệp và các tổ chức nghiên cứu đều được hỗ trợ tài chính. Nền tảng và cơ chế thử nghiệm cũng đang được triển khai tại một số quốc

gia cho phép tiến hành thử nghiệm trong điều kiện gần với thế giới thực.

Các công cụ chính sách hỗ trợ tinh thần kinh doanh số rất đa dạng từ hỗ trợ xúc tiến kinh doanh ở giai đoạn đầu đến xây dựng thương hiệu để tăng danh tiếng của các công ty khởi nghiệp số quốc gia ở nước ngoài và phát triển mạng lưới.

Khi bối cảnh chính sách đổi mới không ngừng phát triển, các cách tiếp cận và thử nghiệm chính sách mới để hỗ trợ chuyển đổi kỹ thuật số có thể sẽ xuất hiện trong tương lai gần, có thể một số phương pháp thử nghiệm ngày nay được áp dụng rộng rãi hơn. Do đó, các nhà hoạch định chính sách sẽ được hưởng lợi từ những nỗ lực trong tương lai nhằm thường xuyên xác định và phân tích các phương pháp tiếp cận chính sách mới được áp dụng ở các quốc gia khác nhau. Đặc biệt, các sáng kiến liên quan đến đổi mới trí tuệ nhân tạo và truy cập dữ liệu đang bắt đầu được phát triển và triển khai ở một số quốc gia, và do đó khám phá các đặc điểm của chúng, cũng như các xu hướng và đặc thù chung, sẽ được các nhà hoạch định chính sách giao nhiệm vụ phát triển các chính sách đó quan tâm.

**Trung tâm Thông tin và Thống kê
khoa học và công nghệ**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ACRAI (2018), *Shaping Austria's future positively with Robotics and Artificial Intelligence: White Paper of the Austrian Council on Robotics and Artificial Intelligence - Executive summary*, https://www.acrai.at/images/download/ACRAI_Handout_engl.pdf (Accessed 29 March 2019).
2. AGID (2018), *Artificial Intelligence at the service of the citizen — AI White Paper*, Agenzia per l'Italia Digitale, <https://ai-white-paper.readthedocs.io/en/latest/> (accessed on 26 February 2019).
3. Australian Government (2017), *The Digital Economy: Opening up the conversation*, Department of Industry, Innovation and Science, <https://industry.gov.au/innovation/DigitalEconomy/Pages/default.aspx> (Accessed 12 October 2017).
4. Automotive Council UK (2018), *New Automotive Technology Roadmap launched*, Available at: <https://www.automotivecouncil.co.uk/2018/07/new-automotive-technology-roadmap-launched/> (Accessed 22 February 2019)
5. Cap Digital (2017), *The French Cluster for Digital Transformation: Organization*, Available at: <http://www.capdigital.com/en/capdigital/organization/> (Accessed 12 May 2017).
6. Council for Science, Technology and Innovation (2015), “*Report on the 5th Science and Technology Basic Plan*”, Cabinet Office, Government of Japan, Available online: http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf (Accessed 9 November 2017).
7. EC/OECD (2018b), *Platform of Digital Transformation in Industry*, STIP Compass – International Database on STI Policies, Available at: <https://stip.oecd.org/stip/policyinitiatives/2017%2Fdata%2FpolicyInitiatives%2F15561> (Accessed 18 May 2018).
8. NEDO (2017), *Artificial Intelligence Technology Strategy - Strategic Council of AI Technology*, Strategic Council of AI Technology, <https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf> (accessed on 26 February 2019).
9. OECD (2019), *Digital innovation policy in the digital age landscape in 2019*, Policy Papers, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-digital-innovation-policy-landscape-in-2019_6171f649-en, (6 May 2019)