

XU THẾ PHÁT TRIỂN MỘT SỐ LĨNH VỰC CÔNG NGHỆ ƯU TIÊN ĐẾN NĂM 2030

Nguyễn Hoàng Hải

Ban Quản lý Khoa học và Đào tạo
- Học viện Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

Nguyễn Quang Tuấn

Tổng công ty Viễn thông Quân đội Viettel

Nguyễn Việt Hòa¹

Viện Chiến lược và Chính sách khoa học và công nghệ

Tóm tắt:

Trong xu thế tác động mạnh mẽ của các cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, cách mạng năng suất. Vai trò của khoa học, công nghệ trong bối cảnh mới được thể hiện rõ trong việc dẫn dắt sự phát triển kinh tế-xã hội nhờ sự thay đổi và phát triển nhanh chóng từ số lượng các kết quả, thành tựu đến chất lượng của khoa học, công nghệ. Với tính chất, vai trò căn bản là “nền tảng”, “đột phá”, “cốt lõi”, “tiên phong”, công nghệ sẽ tiếp tục giữ vai trò dẫn dắt cho sự phát triển sản xuất hiện đại, phục vụ mục tiêu phát triển bền vững, tăng số hóa sản xuất, nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả, tốc độ phát triển và sức cạnh tranh của các nền kinh tế đến năm 2030 và xa hơn. Việt Nam đang trong quá trình chuẩn bị hoạch định Chiến lược phát triển khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo cho giai đoạn 2021-2030, bài viết mong muốn góp phần phục vụ vào quá trình hoạch định Chiến lược.

Từ khóa: Khoa học và công nghệ; Công nghệ ưu tiên.

Mã số: 19061701

1. Bối cảnh phát triển một số lĩnh vực công nghệ ưu tiên

Toàn cầu hóa và Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đã mang lại nhiều sự thay đổi trong sản xuất. Xét ở phạm vi tác động và tương tác giữa các yếu tố công nghệ và sản xuất cho thấy, công nghệ đóng vai trò rất lớn trong việc “dẫn dắt” nền sản xuất toàn cầu. Sự chuyển đổi từ số lượng và chủng loại công nghệ sang trình độ công nghệ cao, tiên tiến, mang đến sự thay đổi về chất của công nghệ. Các tính chất “nền tảng”, “then chốt”, “đột phá”, “tiên phong”, “mới” chính là điều kiện quan trọng quyết định vai trò của công nghệ đối với nền sản xuất hiện đại và tương lai. Vai trò của các lĩnh vực công nghệ rõ hơn trong bối cảnh phát triển không bền vững. Xu thế gần

¹ Liên hệ tác giả: nvhoabanclsti@gmail.com

phát triển công nghệ, sản xuất với thực hiện mục tiêu phát triển bền vững đã trở thành yêu cầu chung, cam kết chung của các quốc gia. Trong bối cảnh này, công nghệ có vai trò ngày càng quan trọng, nhưng không phải tất cả các lĩnh vực và công nghệ, các nhà hoạch định chiến lược, chính sách cần lựa chọn những lĩnh vực công nghệ đã có trình độ phát triển cao, không gây lãng phí nguồn lực, cải thiện và cải tạo tốt hơn môi trường, quan trọng hơn là thúc đẩy được nền sản xuất thông minh để nâng cao chất lượng cuộc sống của nhân loại trên khắp hành tinh.

➤ Xu thế hướng tới phát triển bền vững

Liên Hợp quốc đã tổ chức Hội nghị cấp cao về Phát triển bền vững nhằm thông qua Chương trình nghị sự 2030 (viết tắt CTNS 2030); là Chương trình mang tính phổ quát, toàn diện, nhằm mục tiêu vì lợi ích của người dân trên toàn thế giới, không để ai bị bỏ lại phía sau trong hiện tại cũng như tương lai. CTNS 2030 là sự tiếp tục của Chương trình phát triển thiên niên kỷ của Liên Hợp quốc giai đoạn 2001-2015. CTNS 2030 kêu gọi hành động của tất cả các nước và các tầng lớp: người nghèo, người giàu và tầng lớp trung bình để thúc đẩy sự thịnh vượng, đồng thời bảo vệ hành tinh. Ngày 25/9/2015, CTNS 2030 chính thức được thông qua ở Hội nghị thượng đỉnh LHQ tại New York. Ngày 01/01/2016, 17 mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) của CTNS 2030 được thông qua và chính thức có hiệu lực.



Nguồn: <http://vbcsd.vn/detail.asp?id=656>

Hình 1. 17 Mục tiêu SDGs của CTNS 2030

Hình 1 cho thấy 17 mục tiêu SDGs là những mục tiêu quan trọng, cấp bách, Việt Nam và 198 nước trên thế giới đã cam kết thực hiện. Các tổ chức quốc tế đã xác định rõ vai trò của khoa học, công nghệ và đổi mới (STI) là phục vụ SDGs. Theo UNIDO (2017), toàn cầu cần hướng đến phát triển STI cho SDGs.

➤ **Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và chương trình phát triển 2030 sẽ được lồng ghép, chuyển hóa cho nhau**

Báo cáo Tương lai của sản xuất được UNIDO phát hành năm 2017 xuất phát từ 2 vấn đề nổi bật của thời đại ngày nay đó là: CMCN 4 và CTNS 2030. Báo cáo đặt ra các vấn đề từ Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 như: Những công nghệ đột phá nào sẽ chuyển đổi sản xuất? Những thách thức mới nổi từ thay đổi, chuyển đổi kỹ thuật số? SDGs sẽ bị ảnh hưởng như thế nào bởi Cách mạng công nghiệp lần thứ 4? Tương lai sản xuất dựa vào hai vấn đề nổi bật, được lồng ghép, chuyển hóa.

➤ **Sự phát triển mạnh mẽ của các cuộc cách mạng toàn cầu**

Theo dự báo của các tổ chức quốc tế và các chuyên gia, không chỉ có Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 tác động và ảnh hưởng đến thế giới, trong tương lai còn có nhiều cuộc cách mạng quan trọng khác như cách mạng kinh tế và công nghệ, cách mạng năng suất, cách mạng di động. Trong các kết quả dự báo của các tổ chức, đáng chú ý là báo cáo về “Xu hướng toàn cầu 2030” của ESPAS (năm 2015), trong đó đã đưa ra các cuộc cách mạng sau:

Cách mạng công nghiệp và biến đổi công nghệ: Một cuộc cách mạng trong công nghệ và ứng dụng của nó sẽ biến đổi xã hội trong hầu hết các khía cạnh. Số hóa xâm nhập và lan tỏa, làm thay đổi đột phá các kết quả. Kinh tế, xã hội và quyền lực chính trị vào năm 2030 sẽ ngày càng phụ thuộc cao vào hiệu suất mạng tích hợp. Việc số hóa bắt đầu từ 20 năm trước, trong tương lai gần, các công ty sẽ phải đối mặt với những thách thức của quản lý dữ liệu lớn. Nếu không làm chủ được nó, vị thế cạnh tranh của họ sẽ suy yếu nghiêm trọng; số hóa trở thành điểm khởi đầu chính của một cuộc cách mạng công nghiệp dựa trên công nghệ hội tụ (ESPAS, 2015).

Ba cuộc cách mạng mới: Theo dự báo, từ nay đến 2030 sẽ có 03 cuộc cách mạng mới: (i) Cuộc cách mạng kinh tế và công nghệ toàn cầu; (ii) Cuộc cách mạng xã hội và dân chủ toàn cầu; (iii) Cuộc cách mạng địa chính trị toàn cầu. Cuộc cách mạng kinh tế và công nghệ là sự hội tụ của công nghệ kỹ thuật số, sinh học và công nghiệp cùng với sự gia tăng của các công cụ kỹ thuật số có sẵn và giá cả phải chăng để việc ứng dụng được diễn ra ở khắp mọi nơi và cho bất kỳ mục đích nào. Cuộc cách mạng này, về cơ bản, sẽ thay đổi nền kinh tế và xã hội mới đang hoạt động (ESPAS, 2015).

Cách mạng di động: Báo cáo về “Xu hướng toàn cầu 2030” của ESPAS (năm 2015) đã nêu trong tương lai “di động-mobility” sẽ là sự kết hợp của chuyển động vật lý và thực tế ảo. Việc kết hợp của các chuyển động vật lý, thực tế ảo, hệ thống tự động, robot, động cơ điện hoặc hybrid đã tạo nên sự tiến bộ, cùng với việc ứng dụng hệ thống định vị vệ tinh, hệ thống cảm biến sẽ giúp một chiếc xe hơi tự động di chuyển trong khi chúng ta ngồi lướt

web hoặc tương tác với ngôi nhà thông minh của mình. Việc sử dụng máy bay mini để vận chuyển đồ vật sẽ là một cuộc cách mạng về vận chuyển hàng hóa giữa các trung tâm đô thị. Quy mô kinh tế sẽ thay đổi đáng kể, sự hội tụ của thực tế ảo ba chiều và mạng viễn thông 5G, sẽ tạo tiền đề để triển khai hệ thống Tele (từ xa) và sẽ là một cuộc cách mạng về Tele-Work (làm việc từ xa), kể cả từ các phương tiện tự trị. Những phát triển này diễn ra trong bối cảnh dân số già hóa và gia tăng các gia đình “phi truyền thống”. Kết hợp kết nối băng thông rộng, có thể là con đường dẫn đến một xã hội công bằng hơn.

2. Xu thế phát triển lĩnh vực công nghệ ưu tiên đến 2030 và xa hơn

➤ Công nghệ tạo ra kỹ thuật số hóa sản xuất

Số hóa sản xuất phát triển trên nền tảng của một loạt các công nghệ khác nhau cho phép cải thiện cảm biến và tương tác với thế giới vật chất, nâng cao năng lực tổ chức, chia sẻ và phân tích dữ liệu, khả năng kết nối lớn, thu thập dữ liệu và kiểm soát hệ thống các yếu tố sản xuất. Sự hội tụ của công nghệ kỹ thuật số như: IoT, các hệ thống vật lý-ảo, dữ liệu lớn, điện toán đám mây, trí tuệ nhân tạo cho phép khả năng phát triển sản xuất tiên tiến cho ngành công nghiệp 4.0 bao gồm: hệ thống cảm biến linh hoạt và sản xuất tự động, xây dựng mô hình tiên tiến và mô phỏng, robot tự động, hệ thống chuỗi cung ứng thông minh. Công nghệ thông tin có vai trò nổi bật (xem Bảng 1), tạo ra xu hướng mới nổi trong ngành sản xuất toàn cầu (UNIDO và UCIA, 2013).

Bảng 1. Xu hướng nổi lên trong ngành sản xuất toàn cầu

Ứng dụng dữ liệu	Năng lực sản xuất công nghiệp cao	Tích hợp theo chiều ngang, tích hợp theo chu kỳ vòng đời sản phẩm	Điều biến và tổ hợp hệ thống sản xuất, mô hình mô phỏng tiên tiến, robot tự động, ứng dụng thông minh.
Điều kiện dữ liệu Lưu trữ và xử lý	Dữ liệu lớn	Phân tích Dữ liệu lớn	Khai thác dữ liệu mạng thần kinh, toán học tính toán. Trí tuệ nhân tạo và học máy
	Điện toán đám mây	Thu thập dữ liệu, lưu trữ, quản lý	Truy cập vào mạng của các máy chủ từ xa được lưu trữ trên mạng quốc tế
Truyền dữ liệu	Mạng lưới cơ sở hạ tầng	Tiêu chuẩn, thỏa thuận, mạng lưới	Các mạng PAN, LAN, MAN, WAN, Internet, Wireless Protocols-eg Bluetooth, Wifi, RFID, ITF, Cellular
Truyền và thu dữ liệu	Hệ thống thực ảo	Kết nối	Truy cập vào các mạng máy tính có phạm vi không gian riêng biệt (PAN, LAN, MAN, WAN)
		Hệ thống nhúng	Bao gồm phần mềm, phần cứng điện tử, máy chủ, thiết bị truyền động và điều khiển.

Nguồn: UNIDO và UCIA, 2013.

Theo UNIDO và UCIA (2013) cần thảo luận các công nghệ quan trọng nhất để hội tụ tạo ra “số hóa sản xuất” bao gồm 06 công nghệ:

- 1) Internet kết nối vạn vật;
- 2) Hệ thống kết nối thực-ảo;
- 3) Dữ liệu lớn;
- 4) Điện toán đám mây;
- 5) Trí tuệ nhân tạo (AI);
- 6) Học máy.

Các lĩnh vực công nghệ sau đây được nhấn mạnh trong ngành sản xuất công nghiệp toàn cầu (UNIDO và UCIA, 2013).

Bảng 2. Xu hướng phát triển phục vụ cho sản xuất công nghệ

Các lĩnh vực công nghệ	Công nghệ ưu tiên
Quang tử học	Quét, cảm biến và chụp ảnh; thông tin, truyền thông và mạng lưới; màn hình và hiển thị; ánh sáng tiên tiến; hệ thống năng lượng quang tử; và hệ thống laser.
Công nghệ sinh học	Biopharma; kỹ thuật mô/thuốc tái sinh; sinh học tổng hợp; và lấy cảm hứng từ sinh học sản xuất bằng cách tự lắp ráp
Công nghệ nano	Ống nano cacbon; vật liệu kết cấu nanocomposite; nanoelectronics; lớp phủ dựa trên công nghệ nano; hạt nano; và gắn thẻ nano
Chế tạo đắp dần	Chế tạo tự động; chế tạo dạng tự do rắn; trực tiếp sản xuất kỹ thuật số; stereolithography ² ; in 3D; và tạo mẫu nhanh.
Công nghệ vi mô	Micro-dụng cụ (để nhân rộng) sản xuất và vi hệ thống trong các công cụ máy móc và các sản phẩm
ICT trong các hệ thống sản xuất	Hệ thống cơ điện tử thông minh cho tự động hóa và robot và sự tiến bộ của điện toán cho sản xuất.
Vật liệu tiên tiến	Vật liệu tổng hợp và siêu vật liệu tiên tiến
Công nghệ môi trường và năng lượng	Khô phục và tái sử dụng tài nguyên; nguyên liệu tái tạo; điện lực lưu trữ; pin nhiên liệu; năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, gió, địa nhiệt, năng lượng sinh học và thủy điện); phản ứng phân hạch và tổng hợp; và phương tiện tiên tiến.

Nguồn: Báo cáo của UNIDO và UCIA năm 2013

➤ Công nghệ đột phá phát triển đến năm 2030

Báo cáo của ESPAS (2015) xác định các đột phá công nghệ sắp tới sẽ phát triển mạnh mẽ từ nay đến năm 2030:

² Charles Hull là người khai sinh công nghệ in 3D năm 1986, người đầu tiên phát minh ra Stereolithography-một phương pháp đột phá tạo ra một đối tượng 3D hữu hình từ những dữ liệu kỹ thuật số.

- *Internet kết nối vạn vật*: dữ liệu lớn và khai thác dữ liệu, điện toán đám mây và siêu máy tính, giao diện và bộ cảm biến não-máy;
- *Sự khuếch đại dữ liệu lớn* sẽ ảnh hưởng và chuyển đổi toàn bộ xã hội, thu thập, mua và kiểm soát những dữ liệu này sẽ được hưởng như một nguồn lực thiết yếu cho nền kinh tế và xã hội trong tương lai. Tài nguyên, kiểm soát công nghệ điều hành và các vấn đề đạo đức liên quan đến quyền cơ bản và quyền tự do của cá nhân;
- *Điện toán đám mây sẽ cách mạng hóa nền tảng CNTT* trong khi giảm chi phí vận hành, với tiềm năng tăng trưởng rất lớn;
- *Di động thông minh*: vào năm 2030, 75% dân số thế giới sẽ có kết nối di động và 60% có quyền truy cập băng rộng. Hệ thống thông tin, năng lượng và giao thông sẽ được liên kết chặt chẽ với các cảm biến;
- *Mô hình và ảo hóa nâng cao* sẽ là công cụ thiết kế hàng ngày trên một phổ rộng, bao gồm cơ sở hạ tầng, ô tô và máy bay, dự báo thời tiết và các hoạt động gìn giữ hòa bình;
- *Các cảm biến khắp nơi* sẽ điều chỉnh các thiết bị truyền thông (bao gồm cả điện thoại thông minh trong tương lai), quần áo, nhà ở, xe cộ và máy bay. Có thể hợp nhất thông tin với dữ liệu vệ tinh và sử dụng nó để lập mô hình tiên đoán các sự kiện, như ô nhiễm hoặc giao thông;
- *Sự biến đổi phụ gia/3D printers* sẽ đóng vai trò quan trọng trong các hệ thống sản xuất công nghiệp, ảnh hưởng đến chi phí và nội địa hóa sản xuất và khả năng tái chế nguyên liệu thô có hệ thống;
- *Sự kết hợp giữa robot, công nghệ nano và trí tuệ nhân tạo* thay thế con người tham gia vào việc sản xuất lặp đi lặp lại hoặc thậm chí trong các dịch vụ gia đình. Vào khoảng năm 2025, các thuật toán tự học và thậm chí tự dạy học, máy bay không người lái cỡ nhỏ và robot nhân tạo hoạt động độc lập;
- *Sự kết hợp giữa công nghệ nano, sinh học và công nghệ thông tin sẽ cách mạng hóa y tế*, tuy nhiên, vẫn cung cấp các công nghệ cao để cá nhân có thể tự vận hành, đảm bảo khả năng tiếp cận phổ cập đến việc chăm sóc sức khỏe;
- *Sinh học tổng hợp* cho phép nhiều ứng dụng mới thông qua sản xuất công nghiệp vật liệu sinh học, bằng cách thay thế các hóa chất dựa trên không tái tạo với tái tạo (nhiên liệu sinh học, hybrid).

➤ **Công nghệ đột phá tác động vào tương lai của sản xuất**

UNIDO (2017) đã đưa ra dự báo về các công nghệ đột phá đến năm 2030 tích hợp từ Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và mục tiêu phát triển bền vững, các công nghệ sẽ tác động đến tương lai của sản xuất, gồm:

- *Vật liệu mới*: Xây dựng các khối hoặc điểm khởi đầu của các sản phẩm và quy trình mới; Biến đổi các nguyên tử và phân tử theo cách có thể bắt chước tự nhiên bao gồm: kim loại, polyme, gốm sứ, vật liệu tổng hợp mới, vật liệu sinh học;
- *Cơ khí*: Phạm vi công nghệ tự động hóa và các phương pháp tự động xử lý tài liệu, các bộ phận và sản phẩm bao gồm: Công nghệ sản xuất tiên tiến, robot, xử lý và vận chuyển tự động, thiết bị, sản xuất phụ gia;
- *Công nghệ số*: Các hệ thống và thiết bị máy tính có thể phản ứng và đưa ra quyết định nhanh hơn và chính xác hơn con người hoặc tạo thuận lợi, bao gồm: Các thuật toán mô hình hóa và mô phỏng, trí thông minh nhân tạo, công nghệ điều khiển, công nghệ giám sát và chẩn đoán, bộ cảm biến truyền động, điện toán đám mây, quang tử;
- *Công nghệ môi trường* bao gồm: công nghệ năng lượng (ngành công nghiệp năng lượng, động cơ, quản lý lưới), công nghệ biến đổi khí hậu, năng lượng tái tạo, khí công nghiệp), phương pháp tiếp cận thân thiện với môi trường (4Rs), công nghệ khác: CNSH, CN nano;
- *Hội tụ*: Xu thế hội tụ công nghệ trong các ngành, lĩnh vực ngày một phát triển. Các thực thể riêng biệt đang hợp nhất trong một khu vực mới; Các loại hội tụ trong khoa học/kiến thức (như sinh học), hay công nghệ (như cơ điện tử), hay trong sản xuất sẽ ứng dụng các sản phẩm (như iphone).

➤ **Công nghệ then chốt**

Năm 2016, OECD đưa ra 40 công nghệ then chốt, theo đó, xu thế công nghệ tương lai tập trung vào 10 công nghệ then chốt trong số 40 công nghệ, các lĩnh vực công nghệ lớn: công nghệ số; công nghệ sinh học; năng lượng và môi trường; vật liệu tiên tiến. Các công nghệ và ý nghĩa của từng công nghệ được nêu dưới đây:

- *Internet vạn vật* có xu thế tiếp tục phát triển trong tương lai với doanh thu tăng mạnh từ 1 tỷ USD hiện nay lên 14 tỷ USD vào năm 2022 trong các nước thành viên OECD. Đến năm 2030, ước tính có khoảng 8 tỷ người và có khoảng 25 tỷ thiết bị thông minh sẽ được kết nối bởi một mạng lưới thông tin cực kỳ lớn. Nó được ước tính tác động lên nền kinh tế từ 2,7 nghìn tỷ USD đến 6,2 nghìn tỷ USD hàng năm vào năm 2025, nó được dự kiến sẽ tác động lên hầu hết các lĩnh vực và ngành kinh tế, tác động lớn nhất trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, công nghiệp mạng thông tin và khu vực sản xuất, phát triển lưới điện thông minh;
- *Phân tích dữ liệu lớn* tiếp tục phát triển với mục tiêu phục vụ cho việc chăm sóc sức khỏe trong tương lai;

- *Trí tuệ nhân tạo* tiếp tục phát triển, sản xuất các máy móc thông minh như con người và dần thay thế con người trong mọi hoạt động của cuộc sống;
- *Công nghệ thần kinh* hứa hẹn sẽ giúp con người hiểu rõ hơn về quá trình tự nhiên của bộ não, nghiên cứu và xử lý các rối loạn thần kinh và chấn thương, tăng cường khả năng của bộ não, từ đó tăng cường trí thông minh con người. Thần kinh học là sự kết hợp từ khoa học não bộ, kỹ thuật vi hệ thống, khoa học máy tính, thần kinh học lâm sàng và phẫu thuật thần kinh;
- *Nano-vệ tinh cực nhỏ* sẽ phát triển thị trường vệ tinh không gian;
- *Vật liệu nano* tiến tới ứng dụng vào mọi mặt của đời sống, từ y tế đến các ứng dụng xử lý nước ô nhiễm, bảo vệ môi trường;
- *Sản xuất bồi đắp hay in 3D* được coi là một mô hình sản xuất mới đang nổi lên, nó hứa hẹn sẽ mở rộng khả năng tham gia vào quá trình sản xuất;
- *Công nghệ tích trữ năng lượng tiên tiến* tiếp tục phát triển, tăng khả năng thay thế các sản phẩm tích trữ năng lượng truyền thống, tiết kiệm năng lượng, ứng dụng trong các thiết bị điện tử và thiết bị cầm tay, tham gia vào hệ thống lưới điện thông minh;
- *Sinh học tổng hợp* sẽ đưa đến những đột phá trong khu vực kinh doanh, tạo ra những doanh nghiệp mới và đem tới nhiều lợi nhuận hơn;
- *Công nghệ blockchain* tạo ra những giao dịch, hợp đồng thông minh, tạo môi trường tiền tệ minh bạch, đấu tranh chống tội phạm tài chính trong quá trình giao dịch sẽ được ghi lại và theo dõi để làm rõ hơn đích đến cuối cùng của đồng tiền và mục đích sử dụng tiền. Công nghệ blockchain sẽ tiến hành số hóa và xác thực hồ sơ hợp đồng giao dịch giúp quá trình thực hiện được an toàn cho các bên tham gia hợp đồng.

Tóm lại:

Báo cáo của các tổ chức cho thấy, sản xuất công nghiệp trong tương lai sẽ có nhiều thay đổi, nền tảng của sự thay đổi là từ phát triển nhanh chóng về số lượng và chất lượng của công nghệ. Từ nay đến năm 2030, công nghệ thể hiện rõ được vai trò, công nghệ là nền tảng, then chốt, đột phá như:

- *Công nghệ tạo ra kỹ thuật số hóa sản xuất*: Sự hội tụ của công nghệ kỹ thuật số như: Internet kết nối vạn vật, các hệ thống vật lý-ảo, dữ liệu lớn, điện toán đám mây, trí tuệ nhân tạo, máy học;

- *Công nghệ đột phá phát triển chung đến năm 2030*: Internet kết nối vạn vật; Tích hợp đa dữ liệu lớn; Điện toán đám mây; Di động thông minh; Mô hình hóa và nâng cao; Các cảm biến khắp nơi; Các công nghệ đột phá lớn khi có sự kết hợp giữa robot, công nghệ nano và trí tuệ nhân tạo; sự kết hợp giữa công nghệ nano, sinh học và công nghệ thông tin; sinh học tổng hợp;
- *Công nghệ đột phá tác động vào tương lai của sản xuất*: Vật liệu mới; Cơ khí; Công nghệ số; Công nghệ môi trường; Hội tụ;
- *Công nghệ then chốt*: Internet kết nối vạn vật; Phân tích dữ liệu lớn; Trí tuệ nhân tạo; Công nghệ thần kinh; Nano-vệ tinh cực nhỏ; Vật liệu nano; Sản xuất bồi đắp hay in 3D; Công nghệ tích trữ năng lượng tiên tiến; Sinh học tổng hợp; Công nghệ blockchain.

Xu hướng các công nghệ tích hợp vừa là “then chốt” vừa là “đột phá” như công nghệ IT, vật liệu tiên tiến, vật liệu mới ngày một phát triển. Các nước phát triển sẽ thúc đẩy và tạo ra công nghệ nhanh hơn các nước đang và chậm phát triển. Những nước như Việt Nam mong muốn phát triển công nghiệp theo hướng hiện đại cần dựa vào nhiều điều kiện và yếu tố nội lực để phát triển công nghệ và ngoại lực để hấp thu giá trị mới của thế giới. Kinh nghiệm của một số quốc gia xác định công nghệ ưu tiên sẽ góp phần vào quá trình hoạch định chiến lược và chính sách STI.

3. Xác định lĩnh vực công nghệ ưu tiên đến năm 2030 của một số quốc gia

Trong xu thế phát triển mạnh mẽ của công nghệ chủ chốt, công nghệ đột phá, công nghệ tăng số hóa, công nghệ phục vụ phát triển bền vững, các nước như: LB Nga, Trung Quốc, Nhật Bản không chỉ căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế-xã hội mà quan trọng căn cứ vào tiềm lực, mong muốn, khát vọng phát triển đất nước trong tương lai để lựa chọn lĩnh vực và công nghệ ưu tiên, các nước khác nhau có sự lựa chọn khác nhau. Sự lựa chọn được chứng minh thông qua việc hoạch định các chiến lược, chính sách, kế hoạch, chương trình phát triển KH&CN của quốc gia (xem Bảng 3).

Bảng 3. Hoạch định phát triển KH&CN của một số nước

Các nước	Hoạch định	Thời kỳ	Lĩnh vực công nghệ ưu tiên
LB Nga	Chương trình Phát triển KH&CN 2013-2020 Chính phủ LB Nga	2013-2020	1) Vật liệu mới và công nghệ nano 2) Công nghệ thông tin và truyền thông 3) Công nghệ sinh học
	Tầm nhìn KH&CN đến năm 2030	2030	1) Các công nghệ thông tin và truyền thông 2) Khoa học sự sống (công nghệ sinh học, y học và y tế công cộng)

Các nước	Hoạch định	Thời kỳ	Lĩnh vực công nghệ ưu tiên
			3) Các vật liệu mới và công nghệ nano
Trung Quốc	Chiến lược phát triển STI của Trung Quốc trong kỷ nguyên mới	2020-2050	Ưu tiên đổi mới các công nghệ chung, công nghệ ranh giới tiên tiến, công nghệ kỹ thuật hiện đại và công nghệ đột phá;
	Kế hoạch 5 năm lần thứ 13 về STI (2016-2020)	2020-2030	1) Công nghệ cốt lõi 2) Công nghệ đột phá 3) Công nghệ outplanning (không có trong kế hoạch) Ưu tiên những đột phá dựa trên dữ liệu lớn trong các công nghệ AI.
	Kế hoạch 05 năm lần thứ 13 vì sự phát triển kinh tế-xã hội	2016-2020	Tiến nhanh hơn để tạo ra những đột phá công nghệ cốt lõi ở các lĩnh vực: Thông tin và truyền thông thế hệ tiếp theo, năng lượng mới, vật liệu mới, hàng không và du hành vũ trụ, y sinh học và sản xuất thông minh. Xác định dữ liệu lớn là “tài nguyên chiến lược cơ bản”.
	Sản xuất tại Trung Quốc đến năm 2025	2025	Tập trung vào dữ liệu lớn, điện toán đám mây, IOT và các công nghệ thông minh liên quan.
Nhật Bản	Nhật Bản tầm nhìn 2050	2020-2050	1) Công nghệ robot 2) Công nghệ sinh học 3) Công nghệ nano 4) Công nghệ thông tin và truyền thông
	Chiến lược phát triển toàn diện STI	2013-2030	<i>Công nghệ không gian ảo:</i> 1) Công nghệ liên quan đến AI 2) Thiết bị công nghệ 3) Công nghệ mạng <i>Công nghệ thực ảo:</i> 1) Robotics 2) Công nghệ cảm biến 3) Công nghệ thiết bị truyền động 4) Công nghệ sinh học 5) Công nghệ giao diện con người 6) Vật liệu/công nghệ nano 7) Công nghệ ánh sáng/lượng tử
Hàn Quốc	Tầm nhìn Quốc gia 2025: Kế hoạch dài hạn cho phát triển KH&CN	2021-2030	<i>Công nghệ lõi:</i> 1) Công nghệ thông tin 2) Công nghệ sinh học 3) Công nghệ môi trường 4) Công nghệ năng lượng 5) Công nghệ cơ-điện tử và hệ thống 6) Vật liệu và công nghệ xử lý 7) Vật liệu mới

Các nước	Hoạch định	Thời kỳ	Lĩnh vực công nghệ ưu tiên
	Nhìn trước KH&CN lần thứ 5	2016-2040	Các công nghệ tương lai của các nhóm vấn đề chính: 1) Hạ tầng xã hội: Công nghệ phần mềm ra quyết định 2) Hệ sinh thái và môi trường thân thiện: Công nghệ giám sát chất lượng nước theo thời gian thực và hệ thống quản lý sử dụng thăm dò từ xa 3) Giao thông vận tải và robot: Robot cứu hộ dưới nước 4) Y tế và sự sống: Công nghệ nuôi cấy nội tạng nhân tạo dị hợp tùy chỉnh sử dụng bản đồ gen cá nhân 5) Sản xuất và hội tụ: Công nghệ in linh kiện điện tử hiệu suất cao cho các thiết bị linh hoạt 6) CN thông tin và truyền thông: Công nghệ xúc giác Haptic để hiện thực hóa thực tế ảo
Malaysia	Tầm nhìn 2050	2050	1) Tự động hóa cao và Robotics 2) Blockchain 3) ICT và các công nghệ chủ lực 4) Hệ thống ICT cơ bản

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tổng hợp từ tài liệu tầm nhìn, chiến lược, kế hoạch, chương trình của các nước LB Nga, Hàn Quốc, Trung Quốc, Nhật Bản, Malaysia.

Bảng 3 cho thấy, các nước phát triển như Hàn Quốc, Nhật Bản nhanh chóng hoạch định chiến lược, chính sách lớn để lồng ghép các công nghệ phát triển trong cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 và xu thế phát triển bền vững. Liên bang Nga xác định các lĩnh vực công nghệ có tính nền tảng, đột phá. Trung Quốc nhanh chóng xác định và lựa chọn ưu tiên phát triển công nghệ đột phá dựa vào các công nghệ lõi. Thời gian các nước xác định chủ yếu đến năm 2020, 2030 và 2040. Cách thức cơ bản của các nước là xác định lĩnh vực công nghệ hiện tại những nước nào đang thực hiện, xây dựng lộ trình cho quốc gia dự kiến sẽ đạt được trong thời gian nhất định có thể sau 05 năm, 10 năm. Malaysia, xác định lựa chọn một số lĩnh vực công nghệ phát triển từ Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, mốc thời gian đến 2050, xa hơn các nước Hàn Quốc, Nhật Bản, LB Nga, Trung Quốc. Điều này cho thấy, nước đang phát triển như Malaysia nhận thấy không thể nhanh chóng có được các công nghệ đã phát triển về chất như các nước LB Nga, Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản, muốn phát triển được cần có rất nhiều điều kiện và thời gian. Do đó, Malaysia định hướng đến 2050 mới có được các công nghệ.

4. Một số kết quả, thành tựu công nghệ của Việt Nam

➤ *Thành tựu KH&CN nổi bật của Việt Nam (SIU REVIEW-số 76)*

- Giàn khoan tự nâng 90m nước: thuộc sở hữu của Tập đoàn Dầu khí Quốc gia Việt Nam (PVN). Việt Nam là quốc gia sở hữu giàn khoan có chất lượng nằm trong top 3 khu vực châu Á và top 10 trên thế giới.
- Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt tái hoạt động: Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt đã hoạt động 3 lần trong nửa thế kỷ vừa qua, một lần vào năm 1963, một lần vào năm 1984 và lần gần đây nhất là vào năm 2011. Chứng minh Việt Nam có khả năng cung cấp một nguồn năng lượng nguyên tử ổn định; đánh dấu một bước phát triển trong việc sản xuất năng lượng trong nước nói chung.
- Máy soi cắt lớp điện toán trong công nghiệp: Là một loại máy chụp X quang, sẽ phát ra nhiều tia X cùng một lúc từ những góc độ khác nhau. Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (The International Atomic Energy Agency, IAEA) đã đặt mua 6 chiếc máy.
- Dây chuyền sản xuất thiết bị điện tử viễn thông tân tiến nhất ở khu vực Đông Nam Á được xây dựng và đưa vào hoạt động bởi Trung tâm sản xuất thiết bị điện tử Viettel. Dây chuyền có khả năng sản xuất khoảng 5 triệu sản phẩm USB, 3 triệu điện thoại di động và 900 nghìn máy tính cá nhân mỗi năm.
- Phương pháp phẫu thuật nội soi cắt các khối u tuyến tụy: có thể loại bỏ các khối u ở tuyến tụy. Sự thành công của phương pháp này đánh dấu một cột mốc mới về phẫu thuật nội soi ổ bụng tại Việt Nam.

➤ *Sự kiện KH&CN nổi bật của Việt Nam 2018 (SIU REVIEW-số 76)*

- Hệ tri thức Việt số hóa được đưa vào hoạt động nhằm chia sẻ kiến thức, khuyến khích sự sáng tạo và kết nối cộng đồng vì tương lai Việt Nam.
- Vật liệu mới: dự án nghiên cứu trong lĩnh vực vật lý “Cấu trúc polymer và cơ chế hoạt động xúc tác tạo khí H₂ của molybdenum sulfide vô định hình” do TS. Trần Đình Phong³ và các cộng sự đã chứng minh thành công cấu trúc và cơ chế của molybdenum sulfide vô định hình, là một bước tiến đáng kể trong cuộc đua tìm giải pháp làm sạch năng lượng và cắt giảm lượng khí thải CO₂.

³ TS Trần Đình Phong, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH, còn gọi là Trường Đại học Việt Pháp). Địa chỉ: Tòa nhà A21, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội.

- Hệ thống tính phí trực tuyến của Tập đoàn Viettel có tên vOCS 3.0 được sử dụng ở 11 quốc gia với 170 thuê bao dịch vụ di động, mỗi khu vực có khả năng phục vụ tới 100 triệu thuê bao. Điểm đặc biệt nhất của vOCS 3.0 là khả năng thiết kế cho mỗi khách hàng một gói thuê bao, do đó, mở ra cơ hội cho vICS 3.0 được áp dụng ở nhiều quốc gia trên toàn cầu.
- Máy tạo băng tuyết từ nước biển để bảo quản hải sản trong quá trình đánh bắt xa bờ (*Lê Văn Luân, 2018*).
- Vingroup ra mắt Quỹ Ứng dụng KH&CN. Nguồn quỹ có giá trị 2 nghìn tỷ VNĐ (86 triệu USD) cung cấp hỗ trợ cho các dự án nghiên cứu về khoa học máy tính, trí tuệ nhân tạo (AI), robot, tự động hóa, công nghệ nano, năng lượng tái tạo và vật liệu thế hệ mới.

Các sự kiện và thành tựu KH&CN gần đây nhất cho thấy, một số lĩnh vực khó, quan trọng Việt Nam đã đạt được ngang tầm trong khu vực và có ảnh hưởng, tác động tích cực đến quốc tế như CNTT-TT, vật liệu mới, tự động hóa. Vingroup tập trung vào các lĩnh vực công nghệ quan trọng, đã có kết quả, thành tựu trong thời gian qua để phát triển trong tương lai là có cơ sở.

5. Chủ trương, chính sách về phát triển công nghệ của Việt Nam

5.1. Chủ trương, chính sách phát triển lĩnh vực công nghệ đến năm 2020

➤ Xác định phát triển công nghệ ưu tiên đến năm 2020

Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 418/QĐ-TTg ngày 11/4/2012 phê duyệt Chiến lược phát triển KH&CN giai đoạn 2011-2020 (viết tắt là Chiến lược), 05 lĩnh vực công nghệ đến năm 2020 được xác định: CNTT&TT; Sinh học; Vật liệu mới; Chế tạo máy-tự động hóa; Môi trường.

Trong xu thế hội nhập và cạnh tranh quốc tế, xu thế phát triển nhanh và mạnh mẽ của Cách mạng công nghiệp lần thứ 4, năm 2017, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 13/2017/QĐ-TTg về Sửa đổi tên một số công nghệ, sản phẩm thuộc Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển kèm theo Quyết định số 66/2014/QĐ-TTg năm 2014. Sửa đổi tên một số công nghệ trong Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển chủ yếu là các công nghệ trong lĩnh vực CNTT-TT như: (a) Sửa “Công nghệ đảm bảo an ninh, an toàn mạng và bảo mật thông tin ở mức cao” thành “Công nghệ đảm bảo an ninh, an toàn mạng và bảo mật thông tin”; (b) Sửa “Công nghệ mạng thế hệ sau (NGN, LTE-A, IMT-advanced)” thành “Công nghệ mạng thế hệ sau (NGN, 4G, 5G)”; (c) Sửa “Công nghệ ảo hóa và tính toán đám mây” thành “Công nghệ ảo hóa và điện toán đám mây”.

- ***Một số chủ trương chính sách lớn nhằm tiếp tục đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao chất lượng tăng trưởng, năng suất lao động, sức cạnh tranh của nền kinh tế (Nghị quyết số 05/NQ-TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng, Khóa XII, 2016)***

Một số mục tiêu liên quan đến KH&CN: Năng suất các nhân tố tổng hợp (TFP) đóng góp vào tăng trưởng bình quân giai đoạn 2016-2020 khoảng 30-35%; thu hẹp khoảng cách năng lực cạnh tranh quốc gia với các nước ASEAN 4.

Một số chủ trương chính sách lớn:

- Ưu tiên phát triển và chuyển giao KH&CN, nhất là KH&CN hiện đại, coi đây là yếu tố trọng yếu nâng cao năng suất, chất lượng và sức cạnh tranh của nền kinh tế.
- Tiếp tục phát triển mạnh các khu công nghiệp, khu công nghệ cao; thúc đẩy khởi nghiệp, đổi mới, sáng tạo. Xây dựng và thực hiện chính sách nhập khẩu công nghệ.

Các chủ trương, chiến lược, chính sách ưu tiên trên cho thấy chủ yếu tập trung vào các lĩnh vực công nghệ hiện đại, các công nghệ này chủ yếu để đáp ứng quá trình đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao chất lượng tăng trưởng, năng suất lao động, sức cạnh tranh của nền kinh tế.

5.2. Chủ trương, định hướng lớn của Đảng, Nhà nước xác định phát triển công nghệ trong tương lai

- ***Định hướng ưu tiên phát triển công nghệ gắn với phát triển công nghiệp. Nghị quyết số 23-NQ/TW ngày 22/03/2018 của Bộ Chính trị về định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 cho thấy, việc xác định KH&CN nói chung, công nghệ nói riêng gắn liền với chính sách phát triển ngành kinh tế, dưới đây là một số nét chính:***
- *Mục tiêu tổng quát:* Đến năm 2030, Việt Nam hoàn thành mục tiêu công nghiệp hóa, hiện đại hóa, cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại; thuộc nhóm 3 nước dẫn đầu khu vực ASEAN về công nghiệp, trong đó một số ngành công nghiệp có sức cạnh tranh quốc tế và tham gia sâu vào chuỗi giá trị toàn cầu. Tầm nhìn đến năm 2045, Việt Nam trở thành nước công nghiệp phát triển hiện đại.
- *Mục tiêu cụ thể đến năm 2030:* Tỷ trọng giá trị sản phẩm công nghiệp công nghệ cao trong các ngành chế biến, chế tạo đạt tối thiểu 45%.
- *Định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia,* chính sách phát triển các ngành công nghiệp ưu tiên:

- + *Giai đoạn đến năm 2030*, tập trung ưu tiên phát triển một số ngành công nghiệp như: CNTT và viễn thông, công nghiệp điện tử ở trình độ tiên tiến của thế giới, đáp ứng được yêu cầu của cuộc CMCN 4 nhằm tạo ra nền tảng công nghệ số cho các ngành công nghiệp khác; công nghiệp năng lượng sạch, năng lượng tái tạo, năng lượng thông minh; công nghiệp chế biến, chế tạo phục vụ nông nghiệp đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế. Ưu tiên phát triển công nghiệp quốc phòng, an ninh, kết hợp với công nghiệp dân sinh theo hướng lưỡng dụng. Tiếp tục phát triển công nghiệp dệt may, da giày nhưng ưu tiên tập trung vào các khâu tạo giá trị gia tăng cao gắn với các quy trình sản xuất thông minh, tự động hóa. Ưu tiên phát triển một số ngành, lĩnh vực cơ khí như: Ô tô, máy nông nghiệp, thiết bị công trình, thiết bị công nghiệp, thiết bị điện, thiết bị y tế,...
- + *Giai đoạn 2030-2045*, tập trung ưu tiên phát triển các thế hệ mới của ngành công nghiệp CNTT và viễn thông; phổ cập công nghệ kỹ thuật số, tự động hóa, thiết bị cao cấp, vật liệu mới, công nghệ sinh học.

- *Định hướng chính sách KH&CN cho phát triển công nghiệp*

Phát triển mạnh mẽ tạo sự bứt phá về hạ tầng, ứng dụng CNTT-TT, nhất là hạ tầng kết nối số (4G, 5G) bảo đảm an toàn, đồng bộ đáp ứng yêu cầu Internet kết nối con người và kết nối vạn vật; Xây dựng Chiến lược chuyển đổi số quốc gia; Khuyến khích đầu tư, phát triển xây dựng các trung tâm dữ liệu lớn; Đẩy mạnh phát triển khoa học phân tích, quản lý và xử lý dữ liệu lớn nhằm tạo ra các sản phẩm, tri thức mới; Tạo mọi điều kiện cho người dân và doanh nghiệp dễ dàng, thuận lợi, bình đẳng trong tiếp cận các cơ hội phát triển nội dung số; Xây dựng và thực hiện Chiến lược tiếp cận và chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 của Việt Nam.

Ưu tiên nguồn lực, tiếp tục triển khai có hiệu quả Chương trình đổi mới công nghệ quốc gia đến năm 2020, Chương trình phát triển một số ngành công nghiệp công nghệ cao, Chương trình quốc gia nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm, hàng hóa của doanh nghiệp Việt Nam đến năm 2020. Đẩy nhanh việc thực hiện Đề án ứng dụng KH&CN trong quá trình tái cơ cấu ngành công thương giai đoạn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2030.

Hỗ trợ xây dựng và phát triển các doanh nghiệp KH&CN trong công nghiệp, đặc biệt là các ngành công nghiệp ưu tiên. Xây dựng cơ chế, chính sách khuyến khích phát triển các cơ sở ươm tạo công nghệ, ươm tạo doanh nghiệp KH&CN trong các lĩnh vực, ngành công nghiệp chủ lực, ưu tiên.

- ***Các chủ trương, chính sách lớn, đối với một số lĩnh vực công nghệ giai đoạn 2020-2030 tầm nhìn 2030 như:***

Lĩnh vực CNTT-TT: Chiến lược phát triển thông tin quốc gia đến năm 2025, tầm nhìn 2030 (Quyết định số 1497/QĐ-TTg ngày 08/11/2018) xác định các công nghệ ưu tiên, gồm: Thông tin điện tử; Thông tin cơ sở.

Lĩnh vực công nghệ sinh học: Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/7/2013) đã xác định tầm nhìn đến năm 2030, gồm: Bảo tồn các hệ sinh thái tự nhiên; Bảo tồn các loài hoang dã và các giống vật nuôi, cây trồng nguy cấp, quý, hiếm; Sử dụng bền vững và thực hiện cơ chế chia sẻ hợp lý lợi ích từ dịch vụ hệ sinh thái và đa dạng sinh học; Bảo tồn đa dạng sinh học trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Chiến lược quốc gia phát triển ngành dược Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (Quyết định số 68/QĐ-TTg ngày 10/01/2014) đã xác định ưu tiên các sản phẩm, gồm: Thuốc generic, thuốc chuyên khoa đặc trị, vắc xin, sinh phẩm cho phòng chống dịch bệnh, sản xuất dược nguyên liệu làm thuốc.

Lĩnh vực công nghệ vật liệu mới: Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 2068/QĐ-TTg, ngày 25/11/2015) đã xác định:

- Giai đoạn từ nay đến năm 2030: Phát triển và sử dụng nguồn năng lượng tái tạo độc lập. Đầu tư phát triển các nhà máy phát điện sử dụng năng lượng tái tạo nổi lưới. Phát triển và sử dụng nguồn năng lượng tái tạo để cung cấp nhiệt năng; Phát triển và sử dụng nguồn nhiên liệu sinh học. Hỗ trợ đầu tư các dự án thí điểm sản xuất nhiên liệu sinh học thế hệ 2 và thế hệ 3, sử dụng nguyên liệu không phải là lương thực;
- Định hướng đến năm 2050: Phát triển mạnh mẽ thị trường công nghệ năng lượng tái tạo, ngành công nghiệp sản xuất máy móc thiết bị, cung cấp dịch vụ năng lượng tái tạo trong nước; Tăng cường mạnh tiềm lực cho nghiên cứu, phát triển, chuyển giao và ứng dụng các dạng năng lượng tái tạo mới.

Lĩnh vực công nghệ môi trường: Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (Quyết định số 1216/QĐ-TTg ngày 05/9/2012) của Chính phủ đề ra một số nhiệm vụ liên quan đến công nghệ, như: Công nghệ xử lý ô nhiễm tồn lưu; Công nghệ về bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, còn có kế hoạch hành động phát triển ngành CNMT và tiết kiệm năng lượng thực hiện chiến lược công nghiệp hóa của Việt Nam trong khuôn khổ hợp tác Việt Nam-Nhật Bản đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (Quyết định số 1292/QĐ-TTg ngày 01/8/2014) đã định hướng: Phát triển mạnh ngành công nghiệp môi trường và tiết kiệm năng lượng đến năm 2020 trở thành ngành công nghiệp chủ lực, có đóng góp quan trọng trong nền kinh tế, đủ năng lực đáp ứng yêu cầu xử lý ô nhiễm, môi trường, sử dụng năng lượng bền vững.

5.3. Kiến nghị một số lĩnh vực công nghệ ưu tiên trong Chiến lược phát triển STI đến năm 2030

Việt Nam chỉ còn hơn một năm kết thúc giai đoạn phát triển 10 năm (2011-2020) và chuẩn bị xây dựng, hoạch định chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách vĩ mô của Nhà nước cho giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2035. Trên cơ sở xu thế phát triển một số lĩnh vực công nghệ ưu tiên của thế giới, khả năng phát triển vừa qua của Việt Nam, bài viết đề xuất một số lĩnh vực công nghệ và công nghệ nên ưu tiên trong Chiến lược phát triển STI đến năm 2030:

1) *Lĩnh vực công nghệ thông tin*: Các công nghệ nên ưu tiên: Internet kết nối vạn vật; Kết nối thực-ảo; Dữ liệu lớn; Điện toán đám mây; Trí tuệ nhân tạo (AI); Học máy; 5G; Blockchain;...

2) *Lĩnh vực công nghệ sinh học*: Các công nghệ nên ưu tiên: Sinh học tổng hợp; Biopharma; Công nghệ thần kinh;...

3) *Lĩnh vực cơ khí-tự động hóa*: Các công nghệ nên ưu tiên: Hội tụ; CAD/CAM/CAE; Sản xuất linh hoạt (FMS), sản xuất tích hợp (CIM); Thiết kế, chế tạo robot; Cơ điện tử thông minh cho tự động hóa và robot; Chế tạo tự động; Chế tạo dạng tự do rắn; Kỹ thuật số; In 3D; Tạo mẫu nhanh; Vi mô (micro).

4) *Lĩnh vực công nghệ vật liệu mới*: Các công nghệ nên ưu tiên: Vật liệu tổng hợp và siêu vật liệu tiên tiến; Vật liệu nano; Vật liệu sinh học; Công nghệ và vật liệu in 3D; Công nghệ sản xuất polyme sinh học có khả năng tự phân hủy; Công nghệ sản xuất vật liệu polyme tổ hợp và composite nền cao phân tử chất lượng cao, bền với khí hậu nhiệt đới;...

5) *Lĩnh vực công nghệ hội tụ*: Các công nghệ nên ưu tiên: Kết hợp giữa robot, công nghệ nano và trí tuệ nhân tạo; Kết hợp giữa công nghệ nano, sinh học và CNTT; sinh học tổng hợp; Kết hợp giữa công nghệ vật liệu mới, sinh học để bảo vệ môi trường.

6) *Công nghệ môi trường*: Các công nghệ nên ưu tiên: Công nghệ liên quan đến năng lượng, biến đổi khí hậu, thân thiện môi trường (4Rs), công nghệ tích hợp (sinh học, nano).

Việc xác định, lựa chọn lĩnh vực công nghệ ưu tiên là rất cần thiết và cấp bách bởi:

Thứ nhất, nguồn lực để phát triển các lĩnh vực công nghệ ưu tiên chưa đủ, trong đó, đặc biệt là nguồn nhân lực NC&PT trong các lĩnh vực công nghệ cao, công nghệ tiên tiến, nguồn tài chính cho R&D, cơ sở hạ tầng cho R&D còn hạn chế.

Thứ hai, trình độ phát triển kinh tế, KH&CN của Việt Nam còn thấp so với nhiều nước, do đó, Việt Nam cần rất thận trọng trong xác định, lựa chọn lĩnh vực công nghệ ưu tiên.

Thứ ba, việc đề xuất định hướng phát triển một số lĩnh vực công nghệ ưu tiên cho quốc gia căn cứ vào chủ trương, đường lối, chính sách lớn của Đảng và Nhà nước, kết quả, thành tựu KH&CN giai đoạn 2011-2020 (cả số lượng và chất lượng), tham khảo kinh nghiệm quốc tế, bên cạnh đó cần tham khảo lấy ý kiến rộng rãi từ các tổ chức KH&CN ở khu vực hàn lâm (viện, trường), khu vực doanh nghiệp, khu vực quản lý, các tổ chức quốc tế có mặt ở Việt Nam, các chuyên gia nước ngoài tại Việt Nam./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nghị quyết số 05/NQ-TW ngày 01/11/2016 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng (khóa XII, 2016) tại Hội nghị lần thứ tư về một số chủ trương, chính sách lớn nhằm tiếp tục đổi mới mô hình tăng trưởng, nâng cao chất lượng tăng trưởng, năng suất lao động, sức cạnh tranh của nền kinh tế.
2. Nghị quyết số 10-NQ/TW ngày 03/6/2017 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng (khóa XII, 2017) tại Hội nghị lần thứ năm về phát triển kinh tế tư nhân trở thành một động lực quan trọng của nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa.
3. Nghị quyết số 23-NQ/TW ngày 22/3/2018 của Bộ Chính trị về định hướng xây dựng chính sách phát triển công nghiệp quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
4. Quyết định số 1216/QĐ-TTg ngày 05/9/2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
5. Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31/07/2013 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
6. Quyết định số 1292/QĐ-TTg ngày 01/8/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Kế hoạch hành động phát triển ngành công nghiệp môi trường và tiết kiệm năng lượng thực hiện Chiến lược Công nghiệp hóa của Việt Nam trong khuôn khổ hợp tác Việt Nam - Nhật Bản hướng đến năm 2020, tầm nhìn 2030.
7. Quyết định số 68/QĐ-TTg ngày 10/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia phát triển ngành dược Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.
8. Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
9. Quyết định số 13/2017/QĐ-TTg ngày 28/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ Về việc sửa đổi, bổ sung Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển ban hành kèm theo Quyết định số 66/2014/QĐ-TTg ngày 25/11/2014 của Thủ tướng Chính phủ.

10. Quyết định số 1497/QĐ-TTg ngày 08/11/2018 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển thông tin quốc gia đến năm 2025, tầm nhìn 2030.
11. Nguyễn Việt Hòa, 2018 “Vai trò của dự báo công nghệ đối với hoạch định Chiến lược STI”. *Tạp chí Chính sách và Quản lý KH&CN*, Số 3 năm 2018.
12. Lê Văn Luân, 2018. “Nghiên cứu chế tạo máy làm đá tuyết từ nước biển phục vụ bảo quản hải sản đánh bắt xa bờ”. Trung tâm Phát triển công nghệ cao, Kết quả nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp Viện Hàn lâm KHCNVN, mã số VAST.CTG.13/16-17.
13. SIU REVIEW-số 76: “Khoa học và Công nghệ Việt Nam”. Trần Đình Phú lược dịch. <<http://review.siu.edu.vn/khoa-hoc-cong-nghe-viet-nam/5-thanh-tuu-khoa-hoc-cong-nghe-noi-bat-cua-viet-nam/338/1516>> (6/2019).

Tiếng Anh

14. ESPAS, 2015. Global Trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead, P34.
15. Ministry of Science and ICT, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning KISTEP, 2018. The 5th Science and Technology Foresight. Republic of Korea April 2017.
16. MOST China, 2016. 13th Five-year Plan on Science, Technology and Innovation.
17. OECD, 2016. An OECD Horizon Scan of Megatrends and Technology 7. Trends in the context of Future Research Policy.
18. UNIDO, 2013. Emerging Trends in global manufacturing industries.
19. UNIDO, UCIA, 2013. Source: López-Gómez, C., O’Sullivan, E., Gregory, M., Fleury, A., and Gomes, L.(2013). Emerging Trends in Global Manufacturing Industries. United Nations Industrial Development Organization
20. UNIDO, University of Cambridge’s Institute for manufacturing, 2013. Emerging trends in global advanced manufacturing: CHALLENGES, OPPORTUNITIES AND POLICY RESPONSES.
21. UNIDO, 2017. Ludovico Alcorta Director Policy, Research and Statistics United Nations Industrial Development Organization: Manufacturing the Future: the 4th Industrial Revolution and the 2030 Development Agenda. UNCTAD, Geneva, 25/01/2017.
22. UNIDO, 2017. Manufacturing the Future: the 4th Industrial Revolution and the 2030 Development Agenda, Ludovico Alcorta Director Policy, Research and Statistics. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), UNCTAD, Geneva, 25/01/2017.
23. UNIDO, 2017. STI Forum-Multi-stakeholder Forum on Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals.
24. UNIDO, 2017. Join the Global Online Discussion on Science, Technology and Innovation for the SDGs, 17 April - 5 May 2017.
25. UNESCO, 2016. STI Indicators in the Global SDG Indicator Framework. Monitoring Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals WSIS Forum 2016 ICT Statistics in support of the 2030 Agenda Geneva, 2 May 2016.

26. United Nations: Sustainable Development Goals. <<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>>.
27. Central Committee of the Communist Party of China (CPC) for the 13th Five-Year Plan for Economic and Social Development of the People's Republic of China (2016-2020).
28. Comprehensive Strategy on Science, Technology and Innovation, June 7, 2013 Cabinet Decision Government of Japan
29. Department of International Cooperation, 2016. 13th Five-year Plan on Science, Technology and Innovation. CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY NEWSLETTER, Ministry of Science and Technology (MOST), P.R.China 17 September 15 2016. Monthly-Editorial Board: 54, Sanlihe Road Beijing 10045, <<http://www.cistc.gov.cn>>
30. GAO Changlin Counsellor for Science and Technology Embassy of China in Brazil, 2017. China's Science, Technology and Innovation (STI) strategy in New Era by Xi Jinping in Report of the 19th National Congress of the Communist Party of China.
31. Long-term S&T Foresight towards 2030 (Presidential Decree № 899 of July 7, 2011 "On Approving Priority Areas of S&T Development in the Russian Federation and the List of Critical Technologies of the Russian Federation").
32. President of the Russian Federation № 878 of June 18, 2012.
33. Presidential Decree № 899 of July 7, 2011 "On Approving Priority Areas of Science and Technology Development in the Russian Federation and the List of Critical Technologies of the Russian Federation".
34. Presidential Decree №2433-p of December 20, 2012 "On Approving the State Programme of the Russian Federation "Development of Science and Technology 2013-2020".
35. State Council China (2017): China to invest big in "Made in China 2025" strategy.
36. Strategic for S&T development of Russian Federation- Approved by the Order of the President of the Russian Federation on 01 December 2016 No. 642.
37. Strategy for Innovative Development of the Russian Federation 2020 "Innovative Russia-2020" (approved by the governmental decree № 2227-p of December 8, 2011).
38. The European Strategy and Policy Analysis System (ESPAS) 2015: Global Trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead?
39. Cong Cao, Richard P.Suttmeier, and Denis Fred Simon, 2006. China's 15-year science and technology plan.