



# PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

NGUYỄN VĂN TÙNG

*Phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn đang là xu thế chung mà các nước trên thế giới và Việt Nam hướng tới, với kỳ vọng giải quyết căn bản những thách thức đặt ra giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường. Nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, thời gian tới, Việt Nam cần xây dựng đồng bộ các giải pháp từ nâng cao nhận thức đến hoàn thiện thể chế pháp lý tổ chức thực hiện. Đặc biệt, chú ý đến các giải pháp gắn kết kinh tế tuần hoàn với ứng dụng thành tựu Cách mạng công nghiệp 4.0, thúc đẩy kinh tế số, chuyển đổi số, đổi mới sáng tạo, tăng cường tiếp cận và tiếp nhận chuyển giao công nghệ để phát triển bền vững.*

*Từ khóa: Kinh tế tuần hoàn, Cách mạng công nghiệp 4.0, chuyển giao công nghệ, bảo vệ môi trường*

## DEVELOPING CIRCULAR ECONOMY IN VIETNAM IN THE CONTEXT OF INDUSTRIAL REVOLUTION 4.0

Nguyen Van Tung

*Developing a circular economy model is a common trend that countries in the world and Vietnam are moving towards, with the expectation of solving the challenges between economic growth and environment protection. To promote circular economy development in the context of Industry 4.0, in the coming time, Vietnam needs to implement synchronously solutions, from raising awareness to perfecting legal institutions and implementation roadmap. In particular, attention should be paid to solutions to link the circular economy with successful application the Industry 4.0 achievements, promote the digital economy, digital transformation, innovation, increase adoption and reception of technology transfer to develop sustainably.*

*Keyword: Circular economy, Industry 4.0, technology transfer, environment protection*

Ngày nhận bài: 2/7/2021

Ngày hoàn thiện biên tập: 7/7/2021

Ngày duyệt đăng: 13/8/2021

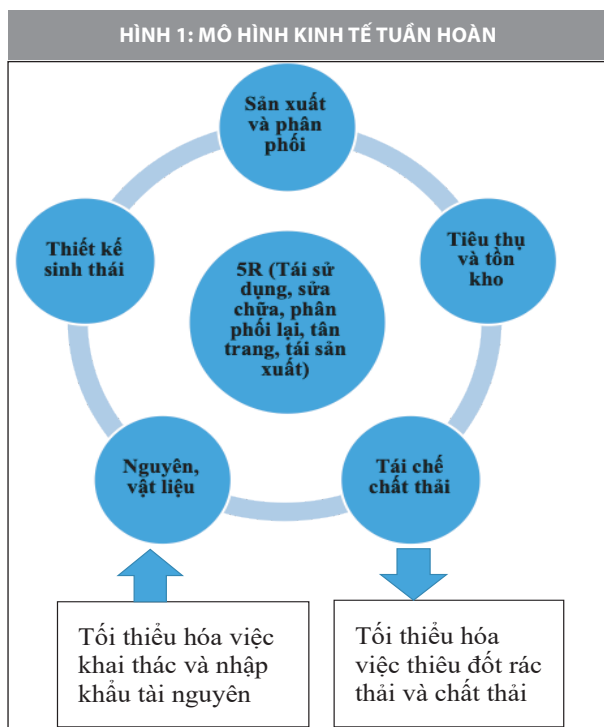
## Cơ hội phát triển kinh tế tuần hoàn trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

Mô hình phát triển kinh tế tuyến tính truyền

thống tại hầu hết các nước hiện nay (bao gồm cả Việt Nam) có đặc điểm chung là khai thác tài nguyên từ môi trường làm đầu vào cho hệ thống kinh tế thông qua quá trình “Khai thác-sản xuất-tiêu dùng-thải bỏ”. Trong mô hình kinh tế đó, nhu cầu về tài nguyên và năng lượng liên tục được mở rộng, cùng với quá trình công nghiệp hóa, đô thị hóa và gia tăng tốc độ tăng trưởng, các vấn đề về chất thải, cạn kiệt tài nguyên, ô nhiễm và suy thoái môi trường cũng gia tăng nhanh chóng. Nếu không có các mô hình tăng trưởng thay thế sẽ gây ra các tác động tiêu cực. Trong bối cảnh đó, mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH), cụ thể là các hoạt động thiết kế, sản xuất sản phẩm và dịch vụ đặt mục tiêu kéo dài tuổi thọ của vật chất, loại bỏ tác động tiêu cực đến môi trường được xem là giải pháp thay thế hoàn hảo (Hình 1).

Mô hình KTTH như một quy trình khép kín, không tạo ra chất thải, thay vào đó các tài nguyên được tận dụng lại, các dòng phế liệu biến thành đầu vào của một quy trình sản xuất khác. Mô hình KTTH được thúc đẩy bởi tiến bộ công nghệ trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp (CMCN) 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ đã tác động đến hầu hết mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Việc ứng dụng thành tựu CMCN 4.0 là cơ hội lớn để KTTH phát triển. Cụ thể:

Một là, tạo ra nhận thức thống nhất giữa các nhà hoạch định chính sách và các doanh nghiệp (DN). Việc tích hợp CMCN 4.0 với nền KTTH có thể mang lại cơ hội đi tắt đón đầu, tạo cơ hội cho các nước chưa phát triển (trong đó có Việt Nam) bỏ qua giai đoạn phát triển công nghiệp và bảo tồn tài nguyên.



Nguồn: European Environment Agency, 2016

Hai là, CMCN 4.0 đề cập đến một tập hợp các quy trình tự động hóa, đa dạng hóa từ internet vạn vật (IoT), in 3D, trí tuệ nhân tạo (AI), dữ liệu lớn (Big data), điện toán đám mây, giao tiếp giữa máy và máy, giao tiếp giữa máy và người (Hình 2)... Dưới tác động của CMCN 4.0, các sản phẩm, dịch vụ hệ thống sản xuất đều được thiết kế lại; nguyên, vật liệu đầu vào của sản xuất được xử lý hiệu quả hơn và chất thải được thu hồi, phân loại và tái chế phù hợp để làm đầu vào cho một quá trình sản xuất khác.

Các lợi ích chính kết hợp của CMCN 4.0 và KTTH là sự quản lý, sử dụng tài nguyên và xử lý chất thải. Đây là điểm khởi đầu và kết thúc của mô hình KTTH. Các DN khai thác, chế biến và sản xuất nguyên liệu thô có thể sử dụng thành tựu CMCN 4.0 để đạt hiệu quả cao hơn, trong khi các công nghệ tương tự được sử dụng để phân loại, tái chế... biến chất thải thành nguyên liệu thô mới.

Ba là, CMCN 4.0 với đặc trưng phân tích dữ liệu là vấn đề cốt lõi để tăng tốc quá trình chuyển sang nền KTTH. Quá trình này được thể hiện ở các khía cạnh sau:

(i) KTTH tạo ra các nhu cầu công nghệ mới trong sản xuất, chế biến, sử dụng và tái chế. Các nhu cầu chính là công nghệ: thu gom, phân loại và tái chế tiên tiến; xử lý vật liệu hiệu quả; thiết kế; sản xuất; và các nền tảng tương tác để tăng cường kết nối. Những nhu cầu này được bao phủ bởi công nghệ robot, phân tích Big data và AI, cảm biến và kết nối, học máy và giao

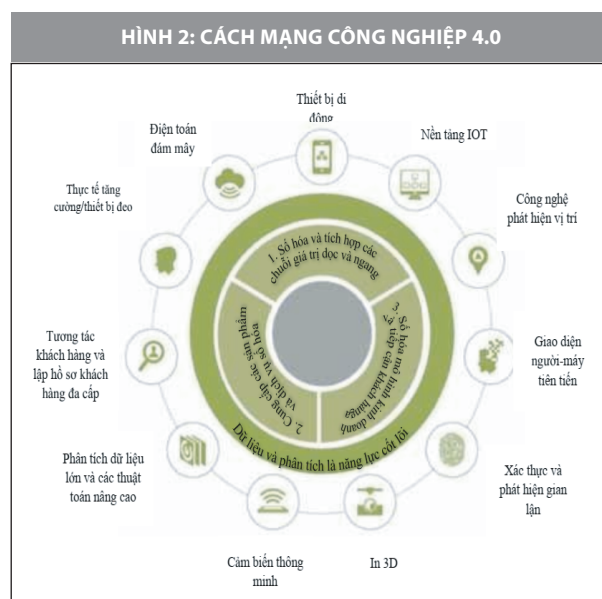
diện người - máy. Tất cả những công nghệ này được chỉ định là sản phẩm của CMCN 4.0 (Bảng 1).

(ii) CMCN 4.0 được thiết kế dựa trên mô hình kinh doanh và tiếp cận khách hàng kỹ thuật số; số hóa sản phẩm và dịch vụ; số hóa và tích hợp chuỗi giá trị dọc và ngang. Các yếu tố này có tính tương đồng với KTTH, khi đều dựa trên việc cung cấp sản phẩm và quy trình mới, tích hợp các chuỗi giá trị và thay đổi trong cách tiếp cận khách hàng. Từ góc độ này, CMCN 4.0 và nền KTTH có chung những động lực thay đổi. KTTH là động lực để hình thành nền sản xuất bền vững trong khi CMCN 4.0 cung cấp động lực cho sự đổi mới và hình thành KTTH.

(iii) Phân tích dữ liệu, AI, IoT... cho phép lập bản đồ vật liệu và khởi tạo các dịch vụ quản lý vật liệu mới. Trong phân loại chất thải và xử lý vật liệu, sự ra đời của các kỹ thuật mô tả đặc tính tiên tiến và robot có thể tạo ra một cuộc cách mạng trong thực tiễn. Kết quả khảo sát của Hiệp hội Chất thải rắn Quốc tế (năm 2017) về tương lai của ngành công nghiệp chất thải và CMCN 4.0 cho thấy, công nghệ cảm biến và vật liệu phân hủy sinh học sẽ có tác động lớn đến sản phẩm.

(iv) KTTH ra đời làm thay đổi quan điểm về quyền sở hữu và quản lý vật chất cả ở cấp độ người tiêu dùng và DN, tạo ra nhu cầu cho các mô hình kinh doanh mới. Chẳng hạn như: Các sản phẩm, dịch vụ dựa trên nền tảng chia sẻ, tương tác ngang hàng và cộng sinh công nghiệp. Nhiều nội dung trong số này dựa trên sự sẵn có của CMCN 4.0 bao gồm: Thông tin truyền thông, ứng dụng internet, website, thương mại điện tử, nền tảng khách hàng và các cơ sở dữ liệu.

(v) Thiết kế lại sản phẩm, dịch vụ và hệ thống sản



Nguồn: Tác giả tổng hợp



xuất được thúc đẩy trong bối cảnh CMCN 4.0 theo hướng tạo ra các giá trị mới dựa trên việc tối đa hóa tiện ích của khách hàng thông qua việc kéo dài tuổi thọ sản phẩm. Đây là yếu tố cốt lõi của KTTH nhằm tạo ra giá trị kinh tế và tiết kiệm nguyên liệu.

Bốn là, dưới tác động của CMCN 4.0, chuỗi giá trị sản xuất được xem xét lại về chức năng tuần hoàn và khách hàng được cung cấp dịch vụ chứ không đơn thuần là các sản phẩm. Đa dạng hóa và hiện đại hóa công nghệ là cơ sở cho khả năng phát triển, chuyển từ việc tối đa hóa nguồn cung nguyên liệu sang việc cung cấp đúng nguyên liệu cho đúng sản phẩm vào đúng địa điểm. Kết hợp ý tưởng hiện đại hóa công nghệ này với các nguyên tắc của nền KTTH dẫn đến một cách tiếp cận khác trong chuỗi giá trị cung ứng và quản lý nguyên vật liệu ở cả cấp độ DN và quốc gia (Bảng 2).

### Thách thức đối với phát triển kinh tế tuần hoàn trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0

Thực tế phát triển KTTH ở các nước và Việt Nam cho thấy một số rào cản đối với sự phát triển, bao gồm cả việc thị trường tiêu thụ cho các sản phẩm và dịch vụ của nền KTTH chưa được hình thành, chưa đủ lớn hoặc đã bão hòa... khó cạnh tranh với nguyên liệu gốc ban đầu. Việc thay đổi mô hình sản xuất theo hướng tuần hoàn, đổi mới công nghệ và ngăn ngừa lãng phí tài nguyên chưa phải là ưu tiên của các cấp quản lý, nhà lập pháp... Cùng với đó, người dân và DN còn giữ thói quen cố hữu trong sản xuất và tiêu dùng đối với sản phẩm truyền thống... Trong khi đó, bối cảnh CMCN 4.0 cũng đặt ra nhiều thách thức cho phát triển KTTH tại Việt Nam. Cụ thể:

*Thứ nhất*, Việt Nam còn thiếu khung khổ pháp lý thống nhất về phát triển KTTH, CMCN 4.0 và gắn kết chúng lại với nhau. Việc hình thành KTTH và áp dụng CMCN 4.0 trong mô hình đó mới manh nha và chỉ là những hành động riêng lẻ của các DN, tổ chức, cá nhân... điều này không đủ tạo ra sự chuyển đổi cần thiết ở quy mô lớn để chuyển nền kinh tế tuyến tính sang nền KTTH.

*Thứ hai*, chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn đòi hỏi phải tăng cường áp dụng khoa học và công nghệ (KHCN) trên mọi lĩnh vực. Trong khi đó, Việt Nam nói chung

và các DN nói riêng có trình độ công nghệ thấp, không đồng bộ, chậm đổi mới. Phần lớn quy mô của các DN là vừa và nhỏ sử dụng công nghệ tụt hậu 2-3 thế hệ so với mức trung bình của thế giới, trong đó 76% thiết bị máy móc, dây chuyền công nghệ nhập từ nước ngoài thuộc những năm 1960-1970; 75% số thiết bị đã hết khấu hao; 50% thiết bị là đồ tân trang, do đó, hạn chế về năng lực công nghệ tái chế, tái sử dụng (Đỗ Thị Dung, 2018).

*Thứ ba*, phát triển KTTH trong bối cảnh CMCN 4.0 đòi hỏi phải hình thành nền kinh tế tri thức và năng lực nghiên cứu và phát triển (R&D) cao. Tuy nhiên, hoạt động R&D trong các DN ở Việt Nam còn ít, sự gắn kết giữa các tổ chức R&D với các trường đại học và các DN lỏng lẻo. Tỷ lệ DN có R&D trong ngành sản xuất thiết bị điện là 17%; ngành sản xuất hóa chất, sản phẩm hóa chất là 15%; ngành sản xuất chế biến thực phẩm 9%; ngành sản xuất sản phẩm từ cao su và nhựa 7%; ngành sản xuất da và các sản phẩm có liên quan 6,0% và ngành Dệt là 5%. Tỷ lệ nhân sự có hoạt động R&D tương ứng với các ngành trên lại càng nhỏ bé hơn, lần lượt là: 0,4%; 1,4%; 0,4%; 0,5%; 0,03%; 0,07%. Chỉ số kinh tế tri thức của Việt Nam là 3,51, trong đó chỉ số sáng tạo là 2,72, thấp hơn rất nhiều so với Singapore (8,44), Malaysia (6,07) và Thái Lan (5,52) (Nguyễn Thị Thơm, 2020).

*Thứ tư*, đầu tư ứng dụng CMCN 4.0 và KHCN cho KTTH nói riêng còn thấp, cơ cấu chưa phù hợp. Tỷ lệ đầu tư cho KHCN từ ngân sách nhà nước (NSNN) bình quân giai đoạn 2000-2010 đạt 1,85%/năm, giai đoạn 2011-2018, tỷ lệ này chỉ đạt 1,4%/năm. Tổng chi cho KHCN từ năm 2010 đến nay chỉ đạt khoảng 0,44% GDP, thấp hơn nhiều so với bình quân của thế giới là 2,23% GDP (Thái Lan 0,78%; Singapore 2,2%;

**BẢNG 1: CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 VÀ CÔNG NGHỆ ĐỘT PHÁ CHO KINH TẾ TUẦN HOÀN**

| Cách mạng công nghiệp 4.0                                            | Công nghệ đột phá cho KTTH                |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Công nghệ thông tin và truyền thông                                  | Công nghệ điện thoại di động              |
| Hệ thống vật lý mạng                                                 | Giao tiếp giữa máy móc và máy móc         |
| Truyền thông mạng – IoT                                              | Điện toán đám mây                         |
| Mô phỏng                                                             | Phương tiện truyền thông cho doanh nghiệp |
| Phân tích dữ liệu nâng cao                                           | Phân tích dữ liệu                         |
| Robot, thực tế tăng cường và các công cụ thông minh hỗ trợ con người | Công nghệ thiết kế Modun                  |
|                                                                      | Công nghệ tái chế tiên tiến               |
| Big data                                                             | Khoa học vật chất và cuộc sống            |
| Tương tác khách hàng                                                 | Hệ thống truy tìm và trả về               |
| In 3D                                                                | In 3D                                     |

Nguồn: Tác giả tổng hợp



Malaysia 1,3%, Trung Quốc 2,1%). Cơ cấu vốn đầu tư cho KHCN còn bất cập. Tại các nước Đông Á, nguồn vốn từ NSNN cho hoạt động này chỉ chiếm 20-30%, của khu vực tư nhân là 70-80%; ở các nước OECD, cơ cấu này là gần 20% và trên 80%. Trong khi đó, tại Việt Nam cơ cấu vốn NSNN chi cho KHCN trong giai đoạn 2011-2015 là 60%/40% và giai đoạn 2016-2019 là 52%/48% (Nguyễn Thị Thơm, 2020).

Thứ năm, chất lượng lao động tại Việt Nam còn thấp, bao gồm cả các ngành có đặc thù KTTH. Lao động qua đào tạo có chứng chỉ toàn nền kinh tế chỉ đạt 24,5% năm 2020. Hầu hết lao động trong ngành Nông, lâm nghiệp, thủy sản là lao động thủ công, lao động qua đào tạo có chứng chỉ mới đạt 4%; ngành xây dựng đạt 14,10%; ngành chế biến chế tạo đạt 17,7%; ngành cấp nước, hoạt động quản lý và xử lý rác thải, nước thải mới đạt 37,5% (CIEM-Aus4Refm, 2020). Nguồn nhân lực KHCN còn thiếu về số lượng, yếu về chất lượng, cơ cấu chưa phù hợp. Tỷ lệ cán bộ trong lĩnh vực R&D tính trên đầu người tương đối thấp, từ năm 2013 tới nay hầu như không tăng, đạt khoảng 7,02% (chỉ bằng 20% EU, 7,6% Hàn Quốc, 29,8% Malaysia, 58% Thái Lan).

### Khuyến nghị chính sách cho Việt Nam

Thực tiễn trong những năm qua, việc sử dụng tài nguyên phục vụ phát triển kinh tế - xã hội đã tăng gần gấp 3 lần, từ 26,7 tỷ tấn năm 1970 lên 84,7 tỷ tấn năm 2017 (UNEP, 2017). Trong bối cảnh đó, việc chuyển đổi sang nền KTTH cần thúc đẩy mạnh mẽ tại các nước trên thế giới. Liên minh châu Âu (dẫn đầu là Thụy Điển, Hà Lan, Đức, Phần Lan và Đan Mạch),

Canada và Mỹ, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và Singapore đã và đang đẩy mạnh phát triển KTTH.

Tại Việt Nam, những năm gần đây, tiêu thụ năng lượng tăng nhanh và tình trạng suy giảm tài nguyên cũng diễn ra nhanh chóng: (1) Tiêu thụ năng lượng đang tăng nhanh hơn với tốc độ tăng trưởng của GDP. Việt Nam đã trở thành nước nhập khẩu ròng năng lượng (năm 2015, Việt Nam đã trở thành nước nhập khẩu ròng than và dự báo đến năm 2030 có thể nhập tới 100 triệu tấn than mỗi năm); (2) Phát thải tăng nhanh, theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2009 chất thải rắn phát sinh khoảng 28 triệu tấn/năm và hiện nay đang ở mức 37 triệu tấn/năm với tốc độ gia tăng khoảng 10% mỗi năm. Chất thải rắn sinh hoạt đô thị tăng trung bình 10-16% mỗi năm; (3) Tái sử dụng, tái chế còn hạn chế. Vấn đề phân loại rác tại nguồn cũng chưa được mở rộng. Chất thải rắn sinh hoạt được xử lý chủ yếu bằng phương pháp chôn lấp lộ thiên hoặc lò đốt chất thải. Tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt được giảm thiểu hoặc tái chế tại các cơ sở xử lý mới đạt khoảng 42%: (4) Ô nhiễm môi trường gây thiệt hại nghiêm trọng, theo World Bank ô nhiễm không khí khiến Việt Nam mất đi 5,81% GDP năm 2013. Ô nhiễm nước có thể gây thiệt hại tới 3,5% vào năm 2035. Việt Nam nằm trong số các quốc gia dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu. Năm 2010, biến đổi khí hậu và thiên tai gây thiệt hại 5,14% GDP, có thể lên tới 11% vào năm 2030 (Trần Hồng Hà, 2020).

Những diễn biến trên cho thấy, việc chuyển sang mô hình KTTH là hết sức cấp thiết. Từ thực tiễn đó, Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-

BẢNG 2: CÔNG NGHỆ TRONG CHUỖI GIÁ TRỊ CỦA KINH TẾ TUẦN HOÀN

|                    | Khai thác                                                                                                                                                                                            | Chế biến                                                                                                                                                                                      | Sản xuất                                                                                                                                                                                          | Sử dụng                                                                                                                                                                           | Tái chế                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mức giá trị        | Tăng hiệu quả khai thác                                                                                                                                                                              | Tăng năng xuất chế biến                                                                                                                                                                       | Tối ưu hóa thiết kế sản phẩm và chất thải                                                                                                                                                         | Thay đổi mô hình sử dụng                                                                                                                                                          | Tăng tỷ lệ tái chế                                                                                                                                                                                                          |
| Nhóm giá trị       | Công nghệ khai thác kỹ thuật số<br><br>- Phần mềm, dịch vụ và thiết bị kỹ thuật số để tăng hiệu quả khai thác.<br>- Tối ưu hóa dòng vật liệu và thiết bị.<br>- Tối ưu hóa tỷ lệ hỏng hóc và an toàn. | Công nghệ xử lý kỹ thuật số<br><br>- Dịch vụ phần mềm và thiết bị kỹ thuật số để tối ưu hóa dòng vật liệu.<br>- Tự động hóa và giám sát quy trình.<br>- Tối ưu hóa tỷ lệ hỏng hóc và an toàn. | Công nghệ sản xuất kỹ thuật số<br><br>- Dịch vụ phần mềm và thiết bị kỹ thuật số để tăng hiệu quả sản xuất.<br>- Tối ưu hóa dòng nguyên liệu/thiết bị.<br>- Tối ưu hóa tỷ lệ hỏng hóc và an toàn. | Mô hình kinh doanh mới<br><br>- Các mô hình sử dụng mới chuyển sản phẩm sang dịch vụ (mô hình chia sẻ).<br>- Số hóa sản phẩm hoặc tái sử dụng/phân phối lại các sản phẩm hiện có. | Công nghệ tái chế<br><br>- Phân tích dữ liệu và công nghệ robot để tự động hóa quá trình tái chế.<br>- Các mô hình kinh doanh theo chuỗi nguyên liệu thứ cấp trở nên khả thi do sự thay đổi về quy định, giá cả, công nghệ. |
| Chi tiết công nghệ | Cảm biến; điều khiển từ xa; thiết bị thăm dò, khai thác; Mô hình thăm dò, khai thác; Mô hình địa chất; bảo trì hệ thống.                                                                             | Phần mềm quản lý dòng nguyên liệu; điều khiển từ xa; Công nghệ tăng cường năng suất; bảo trì hệ thống.                                                                                        | Phần mềm thiết kế sản phẩm ảo, giải pháp tạo mẫu nhanh, công nghệ tăng cường năng lực sản xuất.                                                                                                   | Mô hình kinh tế chia sẻ (Chia sẻ ô tô, chia sẻ năng lượng) khi sử dụng các sản phẩm, dịch vụ.                                                                                     | Nền tảng công nghệ thu hồi sản phẩm, vật liệu; Tái chế chất thải điện tử tự động.                                                                                                                                           |

Nguồn: Tác giả tổng hợp



2030 định hướng: “Khuyến khích phát triển mô hình KTTH” và đặt mục tiêu đến năm 2030 tỷ lệ tái sử dụng, tái chế chất thải rắn sinh hoạt đạt trên 65%. Cụ thể hóa định hướng và mục tiêu trên, Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2025 đặt ra nhiệm vụ cụ thể là: “Xây dựng lộ trình, cơ chế, chính sách, pháp luật để hình thành, vận hành mô hình KTTH”.

Tuy nhiên, để thúc đẩy phát triển KTTH, trong thời gian tới, Việt Nam cần xây dựng đồng bộ các giải pháp, từ nâng cao nhận thức đến hoàn thiện thể chế pháp lý và tổ chức thực hiện. Trong đó, đặc biệt chú ý đến các giải pháp gắn kết KTTH và CMCN 4.0, tận dụng những thành tựu CMCN 4.0, thúc đẩy kinh tế số, chuyển đổi số, đổi mới sáng tạo, tăng cường tiếp cận và tiếp nhận chuyển giao công nghệ phục vụ phát triển bền vững. Các giải pháp cụ thể bao gồm:

*Một là*, hoàn thiện thể chế, khung khổ pháp cho việc gắn kết phát triển KTTH và ứng dụng CMCN 4.0. Trong đó, Nhà nước đóng vai trò kiến tạo, hình thành hành lang pháp lý minh bạch, ổn định, môi trường kinh doanh và đầu tư thông thoáng, thuận lợi đối với KTTH và CMCN 4.0; DN là động lực quan trọng, tổ chức xã hội, nghề nghiệp và người dân cùng tham gia thực hiện.

*Hai là*, thực hiện KTTH gắn liền với phát triển công nghệ, kinh tế số và CMCN 4.0. Theo đó, tập trung ứng dụng công nghệ mới, đưa các công nghệ hiện đại vào các khâu then chốt để xử lý tái chế, biến rác thải thành nguyên liệu đầu vào của chu trình sản xuất khác. Một “chu trình vật chất khép kín”, sử dụng một cách tối ưu những tiến bộ của CMCN 4.0 sẽ không tự diễn ra, do đó, cần có những thay đổi chính sách lớn ở cả cấp độ quản trị DN, quản trị địa phương và quản trị quốc gia. Các thay đổi cần thiết bao gồm chuyển từ tư duy chất thải sang quản lý nguyên vật liệu, phát triển cơ sở hạ tầng và các hoạt động sản xuất kinh doanh tuần hoàn. Cùng với đó là các hình thức khuyến khích ưu đãi về cơ chế và thủ tục hành chính, tiếp cận.

*Ba là*, thúc đẩy số hóa các luồng vật liệu và kết nối các giải pháp tuần hoàn trong bối cảnh CMCN 4.0: (1) Kết nối thế giới vật chất với thế giới dữ liệu, sử dụng mô hình thu hồi vật liệu và sản phẩm hiệu quả và hiệu quả hơn bằng cách cung cấp khả năng hiển thị, minh bạch và hành động thông minh; (2) Kết nối các giải pháp tuần hoàn. Kết nối nhiều giải pháp và ứng dụng công nghệ trong một khả năng tương tác, kiến trúc phân tán là chìa khóa để mở rộng tác động. Hợp tác, phối hợp và liên kết giữa các DN, chuỗi giá trị và khu vực công trên quy mô toàn cầu là cần thiết để nền KTTH.

*Bốn là*, xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu, phân tích

dữ liệu về KTTH. Các dữ liệu về KTTH không chỉ là tập hợp thông tin về các điển hình hoặc sáng kiến tuần hoàn tốt để xem xét và nhân rộng, mà còn bao gồm cả các dữ liệu quan trọng, giúp theo dõi mức độ tuần hoàn của nền kinh tế (như tỷ lệ tái chế chất thải rắn, tỷ lệ tái sử dụng chất thải, hiệu suất tuần hoàn tài nguyên...). Đây là các dữ liệu quan trọng để phục vụ cho việc quản lý và điều chỉnh việc thực hiện KTTH.

*Năm là*, thúc đẩy hoạt động KHCN, R&D tại DN, tăng cường đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho phát triển KTTH: Tăng cường chất lượng lao động trong hoạt động R&D; Lao động thu thập, phân tích, xử lý dữ liệu vật chất, nguyên vật liệu, chất thải; Nhân lực về thiết kế sản phẩm, thiết kế quy trình sản xuất... vì mô hình KTTH không chỉ là kết quả cuối cùng, nó cần được tính toán ngay khi thiết kế dự án kinh doanh, sản xuất sản phẩm.

*Sáu là*, cần có những kế hoạch triển khai giải pháp về KTTH và áp dụng thành tựu CMCN 4.0 cho các ngành cụ thể. Mỗi ngành, lĩnh vực thường có đặc thù riêng như công nghiệp, nông nghiệp, dịch vụ... Do đó, cần có những kế hoạch, hành động, chiến lược cụ thể cho lĩnh vực, trong đó đặc biệt lưu ý đến tính liên kết giữa trong việc tổ chức thực hiện để đưa mô hình KTTH vào thực tiễn đời sống...



#### Tài liệu tham khảo:

1. Chiến lược phát triển kinh tế xã hội 10 năm 2021-2030; Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế xã hội 5 năm 2016-2020 và phương hướng, nhiệm vụ phát triển kinh tế xã hội 5 năm 2021-2025, Văn kiện Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng, NXB Chính trị Quốc gia Sự thật, 2021;
2. CIEM –Aus4Refm (2020), Báo cáo Nâng cao hiệu quả phân bổ nguồn lực thông qua phát triển thị trường các yếu tố sản xuất nhằm đẩy nhanh quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế ở Việt Nam: Nghiên cứu sâu thị trường lao động;
3. Nguyễn Văn Thành, Áp dụng khoa học tư duy hệ thống trong xây dựng mô hình hệ sinh thái kinh tế tuần hoàn trước tác động của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, Tạp chí Lý luận và Thực tiễn, Số 84 (218)-2020;
4. Hồ Bá Thâm, Lê Thị Kim Chi, Xây dựng kinh tế tuần hoàn gắn với kinh tế số, tái cơ cấu kinh tế, đổi mới mô hình tăng trưởng hiện nay ở nước ta, Tạp chí Thông tin khoa học chính trị, Số 03 (20) -2020;
5. Trần Hồng Hà (2020), Định hướng một nền kinh tế tuần hoàn trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số phục vụ Hội thảo chuyên đề;
6. Nguyễn Thị Thơm (2020), Vai trò của khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo trong mô hình tăng trưởng của Việt Nam, Viện Kinh tế, Học Viện Chính trị quốc gia Hồ Chí Minh.

#### Thông tin tác giả:

ThS. Nguyễn Văn Tùng

Viện Nghiên cứu Quản lý Kinh tế Trung ương

Email: tungvanbk02@gmail.com