

Kinh tế tuần hoàn: một số lý luận cơ bản, kinh nghiệm của Trung Quốc và gợi mở đối với Việt Nam

Vũ Hùng Cường^(*)

Tóm tắt: Kinh tế tuần hoàn gần đây được quan tâm như một giải pháp thay thế nền kinh tế tuyến tính trước yêu cầu của phát triển bền vững và bảo vệ môi trường. Trong số các quốc gia đang chuyển đổi mạnh sang mô hình kinh tế tuần hoàn, Trung Quốc là quốc gia triển khai kinh tế tuần hoàn ở tất cả các cấp độ. Ở Việt Nam, kinh tế tuần hoàn còn là vấn đề mới, việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn chỉ mới giới hạn ở một số doanh nghiệp trong một số lĩnh vực. Bài viết tổng quan một số lý luận cơ bản về kinh tế tuần hoàn, chất lọc một số kinh nghiệm triển khai kinh tế tuần hoàn của Trung Quốc, phân tích những rào cản trong thực hiện kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam, từ đó gợi mở một số giải pháp cơ bản để thúc đẩy chuyển đổi mô hình kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam.

Từ khóa: Kinh tế tuần hoàn, Mô hình kinh tế tuần hoàn, Phát triển bền vững, Trung Quốc, Việt Nam

Abstract: Increasing interest has been paid to circular economy (CE) as an alternative to the linear economy at the request of sustainable development and environmental protection. China, among others, has implemented CE at all levels. Since CE is new to Vietnam, the CE application has limited to a few enterprises in certain fields. The article provides a review of the literature on some theoretical issues of CE, analyzing China's experiences and Vietnam's barriers in CE implementation, thereby suggesting some basic solutions to promote CE model transformation in Vietnam.

Keywords: Circular Economy, Circular Economy Model, Sustainable Development, China, Vietnam

1. Mở đầu

Những thảm họa của môi trường tự nhiên liên quan đến biến đổi khí hậu, ô nhiễm không khí, xói mòn đất và rừng bị tàn phá ngày càng xâm nhập mạnh vào cuộc sống hiện đại. Thách thức về môi trường ngày càng gia tăng bởi các vấn đề như vi nhựa, suy giảm quần thể côn trùng và phát

thải khí nhà kính, cùng với nguồn tài nguyên thiên nhiên ngày càng cạn kiệt. Những thảm họa và thách thức như vậy đôi khi được ứng phó hoặc giải quyết như những vấn đề rời rạc, nhưng thực tiễn cho thấy mối quan hệ giữa chúng cần thiết phải giải quyết từ các nguyên nhân gốc rễ thông qua những thay đổi cơ bản trong phương thức sản xuất và thói quen tiêu dùng. Với yêu cầu đó, khái niệm kinh tế tuần hoàn (KTTH) gần đây đã thu hút được nhiều sự chú ý, cung cấp một giải pháp thay thế cho mô hình sản xuất và

^(*) PGS.TS., Viện Thông tin Khoa học xã hội, Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam;
Email: vuhungcuong07@gmail.com

tiêu dùng tuyến tính quen thuộc là “khai thác - sử dụng - vứt bỏ” (take - make - dispose).

2. Khái niệm và các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn

Khái niệm kinh tế tuần hoàn (Circular Economy) lần đầu tiên được đưa ra bởi D.W. Pearce và R.K. Turner. Trong cuốn *Kinh tế học tài nguyên và môi trường (Economics of Natural Resources and the Environment)* xuất bản năm 1990, các tác giả đã phân tích các lý thuyết về kinh tế học tài nguyên, quan niệm môi trường vừa là đầu vào, vừa là nơi tiếp nhận rác thải. Các tác giả cho rằng, việc bỏ qua yếu tố môi trường đồng nghĩa với việc xem xét nền kinh tế như là quan hệ tuyến tính hoặc một chu trình bắt đầu - kết thúc mà không có hệ thống tái chế tích hợp (Dẫn theo: Heshmati, 2015). Từ cách tiếp cận ban đầu đó, có rất nhiều khái niệm về KTTH được đưa ra. S. Yang và N. Feng (2008) gọi KTTH là cách viết tắt của Nền kinh tế vòng tròn khép kín hoặc là Nền kinh tế nguồn lực lưu thông (Dẫn theo: Murray và cộng sự, 2015). T. Cooper (1999) luận giải về nền kinh tế tuần hoàn như sau: “Mô hình nền kinh tế tuyến tính, trong đó giả thiết có một nguồn cung tài nguyên thiên nhiên không giới hạn và môi trường có khả năng hấp thụ chất thải và ô nhiễm không giới hạn, bị loại bỏ. Thay vào đó là nền kinh tế tuần hoàn, trong đó lượng năng lượng và nguyên liệu thô bị cắt giảm” (Dẫn theo: Murray và cộng sự, 2015).

KTTH được thực hiện dựa trên các nguyên tắc 3R (Reduction of material use - cắt giảm sử dụng nguyên liệu, Reuse - tái sử dụng, Recycling - tái chế). Việc triển khai KTTH dựa trên các nguyên tắc 3R được gắn vào cả khu vực sản xuất và tiêu dùng như dòng chảy nguyên liệu và năng lượng thâm nhập vào cả hai khu vực này. Zhu và Qiu (2007) trình bày kỹ hơn về các nguyên tắc và dòng chảy, theo đó, họ coi KTTH

như một mô hình tăng trưởng kinh tế bền vững lấy mục đích sử dụng hiệu quả và lưu thông làm nguyên tắc, xem xét nhu cầu và tiêu dùng thấp, khí thải thấp và vật liệu cao, sử dụng nước và năng lượng hiệu quả trong sản xuất và sử dụng tối đa các nguồn tài nguyên tái tạo là đặc điểm cốt lõi. Nguyên tắc *Cắt giảm* đề cập đến việc giảm thiểu đầu vào đối với năng lượng và nguyên liệu thô, có thể đạt được thông qua cải tiến hiệu quả sản xuất. Nguyên tắc *Tái sử dụng* đề xuất sử dụng các sản phẩm phụ và chất thải từ một công đoạn sản xuất cho một công đoạn khác, bao gồm việc sử dụng các sản phẩm để tối đa hóa công suất sử dụng. Nguyên tắc *Tái chế* đề cập đến việc tái chế các vật liệu đã qua sử dụng để thay thế cho vật liệu nguyên sinh (Heshmati, 2015).

Tùy theo cách tiếp cận của từng quốc gia mà xác định cấp độ ứng dụng KTTH. Từ quan điểm của tác giả, nền KTTH có 4 cấp độ sáng tạo: i) Doanh nghiệp, nhà sản xuất ở cấp độ vi mô; ii) Cụm liên kết theo chuỗi cung ứng, tiêu biểu là các khu công nghiệp sinh thái (EIP) và vùng nông nghiệp sinh thái; iii) Các tỉnh/thành phố trực thuộc trung ương gắn với chuyển đổi KTTH; iv) Cấp quốc gia và các ngành kinh tế ở cấp độ vĩ mô. Với đặc điểm đó, để triển khai KTTH một cách tổng thể, hiệu quả, cần phải tiếp cận từ cả cấp độ vi mô lẫn vĩ mô.

3. Kinh tế tuần hoàn và phát triển bền vững

Khác với nền kinh tế tuyến tính dựa trên cách tiếp cận khai thác - sử dụng - vứt bỏ dẫn đến tình trạng thiếu bền vững trong tăng trưởng kinh tế do hạn chế về nguồn tài nguyên trên thế giới, KTTH dựa trên cách tiếp cận tái sử dụng tài nguyên (Dinda, 2020). Ở dạng cơ bản nhất, KTTH có thể xem xét như một phương thức cân bằng giữa phát triển kinh tế với bảo vệ tài nguyên và môi trường. Báo cáo của UNEP năm 2006 (Dẫn theo: Murray và cộng sự,

2015) chỉ ra các đặc điểm của nền KTTH bao gồm “tiêu thụ năng lượng thấp”, “phát thải chất ô nhiễm thấp” và “hiệu quả cao”. Như vậy, nền KTTH dường như không tách rời với EIP và gắn liền với 3 trụ cột của phát triển bền vững là kinh tế, môi trường và xã hội.

Các chỉ số về kinh tế thường được nhìn thấy rõ ràng, chúng ta không thể kỳ vọng vào những bước tiến đồng thời trên cả 3 trụ cột của phát triển bền vững. Mỗi trụ cột - như 1 chân trong chiếc kiềng 3 chân, phụ thuộc vào 2 trụ cột còn lại, để tạo ra một mối liên kết an toàn. KTTH có thể thu hẹp những bàn luận gắn với cả 3 trụ cột. Ví dụ, đối với môi trường, sự tập trung vào các nguồn nguyên liệu chủ yếu có thể khuyến khích một cách tiếp cận thực dụng đối với vấn đề môi trường, tập trung vào lợi ích của KTTH thông qua nguồn lực tư bản tự có thay vì khuyến khích đa dạng sinh học. Điều này có thể thấy qua cách quản lý rừng sản xuất: nhiều loại cây được chọn để tối đa hóa năng suất. Tiếp đến là khía cạnh xã hội, các mô hình doanh nghiệp tuần hoàn (CBM) có thể mang lại lợi ích cho những người liên quan trực tiếp, nhưng thường không có sự cân nhắc thích hợp đối với những người không nắm giữ cổ phần, dẫn đến việc khuyến khích nhiều người cho thuê hơn là các nhà sản xuất (Hart, Pomponi, 2021).

KTTH hứa hẹn sẽ dẫn đến sự tách rời tăng trưởng kinh tế khỏi việc sử dụng tài nguyên, nhưng điều này thật viển vông trong trường hợp nền KTTH yếu. Trong một nghiên cứu về các thành phố có tỷ lệ carbon thấp ở Trung Quốc, các tác giả đã chỉ ra lợi ích của việc phân tách này như sau: “mối quan hệ giữa phát thải carbon và phát triển kinh tế cho thấy GDP tăng lên, và lượng khí thải carbon cũng tăng lên; tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng kinh tế cao hơn tốc độ tăng phát thải carbon” (Dẫn theo:

Hart, Pomponi, 2021). Điều này cho thấy cường độ tác động giảm trên một đơn vị GDP không có nghĩa là tăng trưởng kinh tế không có thêm tác động tới môi trường.

Cần nhận thức rõ ràng là không bao giờ có thể đạt đến một nền KTTH mà trong đó không có gì bị lãng phí, nhưng nhân loại ít nhất có thể hướng tới một chu trình tuần hoàn lý tưởng. Mặt khác, một nền kinh tế không carbon hiện đại có thể đạt được về mặt kỹ thuật bằng cách giữ nguyên nhiên liệu hóa thạch trong lòng đất và khai thác hết mức có thể đối với các nguồn tài nguyên tái tạo. Thế giới vận hành giống như một cái bập bênh, kinh tế ở một đầu này đối trọng với môi trường ở đầu kia. Nếu chưa vượt qua được các điểm giới hạn quan trọng, thì việc tiến đến nền kinh tế không carbon sẽ ngăn chặn được những hậu quả thảm khốc của biến đổi khí hậu. Trên thực tế, nền kinh tế không carbon - hiện vẫn là một tiêu chuẩn lý thuyết - là tiền đề cơ bản cho một nền KTTH, vì nhu cầu về năng lượng đầu vào sẽ luôn tồn tại để giữ cho nền KTTH vận hành (Hart, Pomponi, 2021).

Công nghệ mới giúp thoát khỏi vòng nghịch (vicious circle) của quá trình khai thác - sử dụng - vứt bỏ, vốn ngày càng làm gia tăng các vấn đề môi trường kể từ cuộc Cách mạng Công nghiệp lần thứ tư. Mặt khác, công nghệ cũng góp phần xử lý các vấn đề mà KTTH tìm cách giải quyết như: nhu cầu năng lượng cho dữ liệu lớn, các nguồn nguyên liệu cần thiết để hỗ trợ cho sự vứt bỏ nguyên liệu đã sử dụng theo kế hoạch (Hart, Pomponi, 2021).

4. Kinh nghiệm phát triển kinh tế tuần hoàn ở Trung Quốc

Trung Quốc là quốc gia nhận thức đầy đủ nhất về việc triển khai và phát triển các khái niệm KTTH, đồng thời cũng là quốc gia duy nhất đã phát triển khái niệm KTTH và triển khai nó như một chiến lược phát

triển trên quy mô lớn với đầy tham vọng. Kinh nghiệm của Trung Quốc được tóm lược theo một số nội dung chính như sau (Dẫn theo: Heshmati, 2015):

i) Động lực thúc đẩy phát triển nền KTTH trở thành chiến lược phát triển

Hoàn cảnh môi trường đặc biệt của Trung Quốc đã khiến Chính phủ phải có những nỗ lực thúc đẩy KTTH như một chiến lược phát triển kinh tế ở cấp quốc gia với quy mô toàn diện nhằm giảm thiểu các thách thức về môi trường (liên quan đến suy thoái đất, sa mạc hóa tăng, phá rừng, cạn kiệt nguồn nước, ô nhiễm không khí, suy giảm đa dạng sinh học và phát sinh chất thải). Kế hoạch 5 năm lần thứ 12 (2011-2015) về phát triển kinh tế - xã hội Trung Quốc là bằng chứng về quyết tâm của Chính phủ trong việc liên tục thực hiện và phát triển KTTH. *Trước tiên*, Trung Quốc đang phải đối mặt với những thách thức lớn về môi trường do quy mô và tốc độ công nghiệp hóa, đô thị hóa trong khi thiếu các quy định và cơ chế giám sát chặt chẽ về lĩnh vực này. *Thứ hai* là sự thiếu hụt nghiêm trọng tài nguyên và năng lượng để đáp ứng nhu cầu ngày càng gia tăng và tốc độ tăng trưởng kinh tế ngày càng cao. KTTH là cách thay thế nhằm giảm khoảng cách lớn về nhu cầu tài nguyên và sự thiếu hụt nguồn cung liên quan đến dân số và cơ cấu ngành. Sự bùng nổ tăng trưởng kinh tế và gia tăng sản lượng của các ngành công nghiệp nặng và sử dụng nhiều năng lượng đã dẫn đến mức tiêu thụ năng lượng tăng gấp đôi trong thập kỷ qua. *Thứ ba* là trong thập kỷ gần đây, các quy định, tiêu chuẩn về sản xuất và môi trường nghiêm ngặt trong quan hệ thương mại quốc tế và có xu hướng thực hiện các tiêu chuẩn lao động cao hơn, được gọi là “hàng rào kỹ thuật xanh” dự kiến sẽ làm ảnh hưởng đến khả năng cạnh tranh và kim ngạch xuất khẩu của các

nước đang phát triển. Việc thực hiện các tiêu chuẩn này đòi hỏi phải tiếp nhận các công nghệ tiên tiến và thực hiện các “cải cách xanh” trong sản xuất và vận chuyển. KTTH được coi như một giải pháp nền tảng cơ bản vừa đáp ứng các “hàng rào kỹ thuật xanh”, vừa giúp Trung Quốc đạt được mục tiêu nâng cao khả năng cạnh tranh quốc gia trong quan hệ thương mại quốc tế. *Thứ tư*, KTTH giúp tăng cường an ninh quốc gia vì nó thúc đẩy thay thế các nguồn năng lượng thô, thúc đẩy sử dụng nguyên liệu tiết kiệm và hiệu quả. Ngoài ra, các hiệu ứng tích cực về môi trường còn giúp cải thiện sức khỏe và hạnh phúc tổng thể trong xã hội, kiến thức tiên tiến, công nghệ và hiện đại hóa.

ii) Triển khai KTTH ở các cấp độ: vi mô, trung gian và vĩ mô

Theo nghiên cứu của các học giả Trung Quốc, để chính sách KTTH thành công, cần thực hiện KTTH đồng thời ở cả 3 cấp độ: vi mô, trung gian và vĩ mô, và triển khai KTTH ở 4 lĩnh vực: sản xuất, tiêu dùng, quản lý chất thải và hỗ trợ khác.

Ở *cấp vi mô*, đó là trong sản xuất của các doanh nghiệp và sản phẩm nông nghiệp, nhà sản xuất được khuyến khích và yêu cầu thích ứng với phương thức sản xuất sạch (mức độ phát thải thấp) và thiết kế sinh thái (kết hợp các khía cạnh môi trường trong thiết kế quy trình sản xuất và sản phẩm hiệu quả, bền vững thông qua các thiết kế và dây chuyền sản xuất sáng tạo). Năm 2003, Trung Quốc đã ban hành Luật Khuyến khích sản xuất sạch hơn nhằm giải quyết các vấn đề chính liên quan đến vấn đề ô nhiễm và việc sử dụng hiệu quả tài nguyên ở tất cả các công đoạn của quy trình sản xuất. Theo đó, luật này áp dụng bắt buộc đối với các doanh nghiệp gây ô nhiễm nặng để giảm thâm dụng năng lượng, sử dụng vật liệu và các yếu tố tiêu cực bên ngoài. Khảo sát các công ty sản xuất điện

và điện tử cho thấy những minh chứng về thiết kế sinh thái trong sản xuất sản phẩm. Dưới góc độ tiêu dùng và quản lý chất thải, khuyến khích tiêu dùng xanh, sử dụng các dịch vụ thân thiện với môi trường, chất thải tạo ra phải được tái chế trong các công đoạn sản xuất mới chính là một phần của hệ thống sinh thái công nghiệp.

Ở *cấp trung gian*, việc triển khai KTTH bao gồm phát triển các EIP và các hệ thống nông nghiệp sinh thái, được bổ sung bằng các biện pháp khác như thiết kế thân thiện với môi trường ở các khu công nghiệp và quản lý chất thải phù hợp. Xây dựng hệ thống kinh doanh chất thải và các khu công nghiệp tĩnh để thu hồi tài nguyên từ các sản phẩm xanh. Bằng cách áp dụng khái niệm cộng sinh công nghiệp, các EIP tận dụng cơ sở hạ tầng và dịch vụ chung, cho phép các cụm doanh nghiệp hợp tác quản lý các dòng tài nguyên và kinh doanh sản phẩm phụ công nghiệp, những thứ làm giảm tác động bên ngoài của môi trường và giảm sự phụ thuộc của doanh nghiệp và quốc gia đối với tài nguyên. Song song với các EIP và các hệ thống nông nghiệp sinh thái là chương trình thiết kế xanh cho cộng đồng dân cư để tạo ra môi trường sống thân thiện. Trọng tâm ở đây là quy định và quản lý việc tiêu thụ năng lượng, nước và đất ở đô thị để giảm mức độ sử dụng, cũng như quản lý và tái chế nước thải và chất thải rắn để nâng cao chất lượng cuộc sống và phúc lợi chung của cộng đồng.

Cuối cùng, việc triển khai KTTH ở cấp vĩ mô đòi hỏi hình thành mạng lưới hợp tác rộng khắp, phức hợp và sự hợp tác tích cực giữa các ngành công nghiệp và các khu công nghiệp bao gồm các ngành kinh tế cấp 1, cấp 2 và cấp 3 ở các khu vực sản xuất và ở khu vực dân cư. Ở Trung Quốc, cấp vĩ mô là nhằm vào các thành phố lớn hoặc vùng hay các tỉnh. Các mục tiêu của các nguyên

tắc 3R có thể đạt được bằng cách thiết kế và quản lý chuẩn về cơ sở hạ tầng đô thị, sản xuất công nghiệp và cơ cấu nông nghiệp ven đô, cũng như sáng tạo ra các chương trình công để loại bỏ các công nghệ thâm dụng năng lượng và gây ô nhiễm, thay thế chúng bằng các công nghệ thân thiện với môi trường.

5. Những rào cản cơ bản đối với triển khai kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam

Ở Việt Nam, việc hình thành các EIP mới bắt đầu được triển khai năm 2014 trong khuôn khổ Dự án “Triển khai sáng kiến khu công nghiệp sinh thái hướng tới mô hình khu công nghiệp bền vững tại Việt Nam” do Bộ Kế hoạch và Đầu tư cùng với Tổ chức Phát triển Công nghiệp của Liên Hợp Quốc (UNIDO) thực hiện, bao gồm 4 khu công nghiệp: Khánh Phú và Gián Khẩu (tỉnh Ninh Bình); Hòa Khánh (thành phố Đà Nẵng) và Trà Nóc 1 và 2 (thành phố Cần Thơ) với 72 doanh nghiệp. Các doanh nghiệp trong các khu công nghiệp tham gia Dự án được hỗ trợ cung cấp các thông tin về chuyển giao công nghệ mới nhất và tư vấn các giải pháp sản xuất sạch hơn, qua đó giúp các doanh nghiệp tận dụng tối đa đầu vào nguyên liệu thô, sử dụng năng lượng hiệu quả hơn, tiết kiệm nước cũng như đảm bảo an toàn về sử dụng hóa chất và quản lý nước thải. Các doanh nghiệp này hỗ trợ lẫn nhau và tận dụng các chất thải của doanh nghiệp khác làm nguyên liệu đầu vào cho doanh nghiệp mình (UNIDO, 2019). Mô hình KTTH đang phát triển tự phát ở một số doanh nghiệp, một số lĩnh vực như: mô hình KTTH trong ngành nông nghiệp, điển hình là Trang trại chăn nuôi Lộc Phát ở tỉnh Bình Dương (Vũ Anh, 2019) và một số mô hình nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp công nghệ cao ở tỉnh Lâm Đồng (Hứa Huy Hoàng, 2019); trong ngành chế biến phụ phẩm thủy sản, điển hình là Công ty Vĩnh Hoàn Collagen và

Công ty cổ phần Việt Nam Food (Dẫn theo: *Tạp chí Công thương*, 2019); trong ngành thực phẩm, điển hình là Công ty Heineken Việt Nam, Ajinomoto Việt Nam, Nestle Việt Nam, Công ty Sữa VinaMilk, và Liên minh tái chế bao bì Việt Nam gồm 9 công ty hàng đầu trong lĩnh vực hàng tiêu dùng và bao bì (Thu Hoàng, 2019).

Những nỗ lực đơn lẻ của một vài doanh nghiệp trong một số lĩnh vực khiến gánh nặng chi phí chuyển đổi mô hình KTTH chủ yếu rơi vào nhà sản xuất, trong điều kiện chưa có sự thay đổi về nhận thức và hành vi của người tiêu dùng gắn với sản phẩm KTTH và ý thức bảo vệ môi trường. Áp lực tài chính trong đầu tư chuyển đổi công nghệ và dây chuyền sản xuất theo mô hình KTTH, sự sẵn có và giá của nguyên vật liệu thô, nguyên vật liệu tái chế khiến doanh nghiệp chưa đủ động lực thúc đẩy phải chuyển đổi mô hình sang sử dụng nguyên vật liệu tái chế. Ngoài ra, ở Việt Nam còn thiếu các quy định, chế tài dẫn đến việc chuyển đổi mô hình KTTH vẫn ở bước ban đầu. Có thể khái quát một số rào cản cơ bản đối với việc chuyển đổi mô hình KTTH, xây dựng và phát triển nền KTTH ở Việt Nam hiện nay như sau:

i) Rào cản văn hóa: Các rào cản văn hóa đặc biệt nhấn mạnh đến văn hóa/thói quen tiêu dùng và văn hóa doanh nghiệp. Đối với người tiêu dùng, việc thay đổi văn hóa/thói quen “tiện lợi trên hết” mà không quan tâm đến nguồn gốc sản phẩm, bao bì có sử dụng nguyên liệu tái chế hay không đòi hỏi phải có thời gian làm quen, thích ứng và thay đổi hành vi. Việc định hướng tiêu dùng, thói quen sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc tái chế hoặc có khả năng tái chế, thói quen đổi hàng cũ lấy hàng mới chưa được quan tâm đúng mức. Người tiêu dùng vẫn chủ yếu quan tâm đến chất lượng hàng hóa và mức độ tiện lợi khi sử dụng.

Đối với doanh nghiệp, rõ ràng việc thay đổi phương thức sản xuất sử dụng nguyên liệu tái chế đòi hỏi phải đầu tư đổi mới công nghệ, điều này sẽ ảnh hưởng đến lợi nhuận của doanh nghiệp. Yêu cầu đặt ra là phải thay đổi văn hóa kinh doanh của doanh nghiệp hướng đến trách nhiệm xã hội và môi trường nhiều hơn, không chỉ tập trung vào lợi ích của doanh nghiệp. Văn hóa doanh nghiệp đòi hỏi phải có những điều chỉnh về khung khổ chính sách, phát huy vai trò của hiệp hội ngành nghề, điều chỉnh hành vi của từng doanh nghiệp khi hầu hết các doanh nghiệp vẫn chủ yếu nhằm vào việc đạt được lợi ích kinh tế ngắn hạn, trong khi đó mức độ quan tâm, trách nhiệm xã hội và môi trường còn hạn chế.

ii) Rào cản thị trường: Xét theo góc độ tính toán riêng lẻ của từng doanh nghiệp, phương thức sản xuất theo cách tiếp cận của KTTH tốn kém hơn so với cách tiếp cận kinh tế tuyến tính, đặc biệt là “giá nguyên vật liệu thô thấp” và “chi phí đầu tư ban đầu cao” (Kirchherra và các cộng sự, 2018). Ở thời kỳ đầu của nền KTTH, mặc dù nguyên vật liệu thô ngày càng khan hiếm nhưng giá vẫn thấp và sẵn có hơn nguyên liệu tái chế để đảm bảo cho việc vận hành liên tục chu trình sản xuất. Việt Nam vẫn được coi là đất nước giàu tài nguyên, tuy nhiên những nguyên vật liệu, linh kiện đầu vào cho hoạt động gia công của ngành công nghiệp chế biến, chế tạo như dệt may, da giày,... đều chủ yếu phụ thuộc vào Trung Quốc. Trong trường hợp nguồn cung nguyên vật liệu từ Trung Quốc bị gián đoạn (như đang xảy ra do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19 và gián đoạn chuỗi cung ứng toàn cầu), các ngành kinh tế đang được coi là ngành chủ lực, tham gia mạnh vào xuất khẩu và chuỗi cung ứng toàn cầu này đều chịu ảnh hưởng đáng kể, do đó ảnh hưởng đến sự phát triển của nền kinh tế và vai trò của quốc gia

trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Bên cạnh đó, Việt Nam vẫn chưa hình thành được thị trường nguyên vật liệu tái chế, một phần do thiếu cơ sở hạ tầng và thiếu doanh nghiệp thu gom, phân loại, xử lý rác thải hiện đại để cung cấp nguyên vật liệu tái chế, cũng như tỷ lệ phân loại chất thải rắn tại nguồn rất thấp do thiếu công nghệ và nguồn lực.

iii) Rào cản tài chính: đổi mới phương thức sản xuất KTTH đòi hỏi tăng chi phí đầu tư ban đầu cho đổi mới công nghệ phù hợp với cách tiếp cận nền KTTH. Các sáng kiến KTTH thường rất tốn kém khiến doanh nghiệp cần có sự hỗ trợ tài chính từ Chính phủ. Doanh nghiệp ở Việt Nam đa phần là doanh nghiệp nhỏ và vừa, thậm chí nhiều doanh nghiệp có quy mô nhỏ và siêu nhỏ, rất hạn chế về năng lực tài chính, do vậy càng cần có các chương trình hỗ trợ tài chính của Chính phủ đối với hoạt động đầu tư chuyển đổi công nghệ KTTH của doanh nghiệp. Trong khi đó, hiệu quả hoạt động của các quỹ hỗ trợ doanh nghiệp đổi mới sáng tạo, hỗ trợ doanh nghiệp khởi nghiệp còn hạn chế bởi những bất cập trong quy định hình thành quỹ từ vốn đối ứng của địa phương và thủ tục vay vốn phức tạp, khiến tỷ lệ doanh nghiệp tiếp cận được vốn tín dụng của quỹ còn khiêm tốn.

iv) Rào cản pháp lý: Những rào cản pháp lý bao gồm: thiếu những “quy định thông minh” cho chuyển đổi KTTH, thiếu khung khổ chính sách hỗ trợ, các quy định cản trở vận chuyển nguyên vật liệu qua biên giới (Kirchherraet và các cộng sự, 2018). Ở Việt Nam, KTTH mới được đề cập lần đầu tiên trong Văn kiện Đại hội Đảng lần thứ XIII. Về khung khổ pháp lý, cơ chế chính sách, Việt Nam đã có Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, Chiến lược tăng trưởng xanh năm 2012, Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn 2050; Chương trình hành động quốc

gia về sản xuất và tiêu dùng bền vững theo Quyết định số 76/QĐ-TTg ngày 11/01/2016 của Thủ tướng Chính phủ với nội dung hỗ trợ các cơ sở sản xuất, doanh nghiệp áp dụng các mô hình quản lý, kinh doanh, sản xuất ra các sản phẩm hàng hóa chất lượng cao, thân thiện với môi trường, tiết kiệm tài nguyên; Chính phủ đã có những ưu đãi về thuế, hỗ trợ vốn, đất đai để xây dựng cơ sở tái chế chất thải,... Tuy vậy, nhìn chung khung khổ pháp lý, cơ chế chính sách thúc đẩy chuyển đổi sang mô hình KTTH ở Việt Nam còn thiếu và chưa đồng bộ, thiếu các bộ tiêu chí đánh giá, các quy chuẩn quản lý chất thải.

Ngoài ra, Việt Nam cũng chưa có chiến lược tổng thể về xây dựng và phát triển nền KTTH ở cấp quốc gia để từ đó có những định hướng hoạch định chính sách xây dựng và hỗ trợ phát triển KTTH, chuyển đổi công nghệ và phương thức sản xuất KTTH, hình thành các EIP, vùng nông nghiệp sinh thái... Do thiếu định hướng chiến lược nên việc triển khai KTTH còn thiếu lộ trình và các bước đi bài bản. Ở cấp độ vĩ mô, trong Luật Bảo vệ môi trường còn thiếu các nội dung quy định liên quan đến KTTH như trách nhiệm của doanh nghiệp về thu hồi, phục hồi tài nguyên từ các sản phẩm đã qua sử dụng, thiếu các công cụ, chính sách kinh tế như thuế tài nguyên, phí bảo vệ môi trường, vì vậy cần đưa nội dung về KTTH vào trong sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Đoàn Nguyên, 2020). Việc quy hoạch các EIP, vùng nông nghiệp sinh thái chưa được chú trọng đúng mức trong xây dựng quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội các địa phương và các quy hoạch phát triển ngành. Khung khổ pháp lý quy định và chính sách hỗ trợ phát triển KTTH đối với doanh nghiệp còn thiếu và yếu, vì vậy chưa khuyến khích thành lập được các doanh nghiệp có đủ năng lực công nghệ về tái chế, tái sử dụng các sản phẩm đã qua

sử dụng. Bên cạnh đó là hạn chế về cơ chế chính sách, không có sự khác biệt rõ ràng trong đối tượng chịu sự chi phối chính sách giữa các doanh nghiệp áp dụng và không áp dụng KTTH, giữa những người tiêu dùng sử dụng và không sử dụng sản phẩm KTTH, vì vậy không tạo được động lực thúc đẩy doanh nghiệp chuyển đổi sang mô hình KTTH cũng như chưa có tác dụng thay đổi hành vi tiêu dùng của người dân. Việt Nam cũng còn thiếu các công cụ áp dụng đối với việc không hoàn lại sản phẩm cũ, thiếu sự hỗ trợ giá đối với việc sử dụng sản phẩm tái chế để thay đổi thói quen người tiêu dùng.

v) Rào cản công nghệ: Nút thắt kỹ thuật được coi là một trong những thách thức lớn nhất. Việc có công nghệ liên quan tại chỗ phù hợp là điều kiện tiên quyết đối với nhiệm vụ chuyển đổi KTTH. Cơ hội cho KTTH là rất lớn nếu rào cản công nghệ được giải quyết. Tuy nhiên, ngay cả khi có sẵn công nghệ, vẫn còn những thách thức khác như thiết kế sản phẩm tuần hoàn - được xem là thách thức trọng yếu để có thể chuyển đổi mô hình KTTH thành công. Ở Việt Nam, rào cản công nghệ đi kèm với rào cản tài chính, khi mà hầu hết các doanh nghiệp đều có quy mô nhỏ và siêu nhỏ, không đủ năng lực tài chính để tự đầu tư chuyển đổi công nghệ, dây chuyền sản xuất KTTH. Thị trường công nghệ cũng chưa phát triển nên không hỗ trợ được nhiều cho doanh nghiệp trong tiếp cận công nghệ mới tiên tiến.

6. Một số gợi mở giải pháp nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam

i) Cần quán triệt quan điểm, đẩy mạnh tuyên truyền về KTTH gắn với yêu cầu phát triển bền vững

Hiện nay, nhận thức và hiểu biết về KTTH ở Việt Nam còn chưa đầy đủ từ chính quyền cho đến doanh nghiệp và người dân, chưa được quán triệt xuyên suốt từ cấp vĩ mô đến cấp vi mô, vì vậy việc áp

dụng KTTH vào thực tế còn lẻ tẻ, mang tính tự phát, chưa triệt để, chưa có chiến lược cấp quốc gia về phát triển KTTH. Xây dựng nền KTTH và các mô hình KTTH là một xu thế tất yếu trong mục tiêu phát triển bền vững. Các quốc gia trên thế giới cũng đang chuyển dần từ nền kinh tế tuyến tính sang nền KTTH nhằm sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên tự nhiên, gia tăng sử dụng nguồn nguyên vật liệu tái chế thay thế cho nguyên liệu thô để giảm thiểu tác động tiêu cực ra môi trường, nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân. Việt Nam cũng không nằm ngoài xu thế chung đó. Từ việc KTTH lần đầu tiên được đề cập là một nội dung trong các nhiệm vụ chủ yếu của quốc gia, được nêu trong Văn kiện Đại hội Đảng lần thứ XIII, Việt Nam cần ban hành các nghị quyết của Đảng và Chính phủ, xây dựng Chiến lược phát triển KTTH để chỉ đạo định hướng thực hiện chuyển đổi mô hình KTTH, xây dựng và phát triển nền KTTH có lộ trình, bước đi bài bản, đồng bộ ở tất cả các cấp độ. Kinh nghiệm của Trung Quốc cho thấy, cần triển khai KTTH ở 3 cấp độ (vĩ mô, trung gian và vi mô) và ở 4 khâu (sản xuất, tiêu dùng, quản lý chất thải, hoạt động hỗ trợ khác). Cần đẩy mạnh tuyên truyền, giáo dục về KTTH đối với doanh nghiệp và người dân để làm cú hích thay đổi văn hóa kinh doanh của doanh nghiệp và thói quen tiêu dùng của người dân, thúc đẩy doanh nghiệp và người dân tham gia tích cực và có trách nhiệm trong chu trình KTTH.

ii) Xây dựng và hoàn thiện khung khổ pháp lý, cơ chế chính sách, quy định đối với việc chuyển đổi mô hình KTTH của doanh nghiệp; quy định đối với việc người tiêu dùng tham gia vào nền KTTH

Các nhà hoạch định chính sách cần lưu ý rằng KTTH đòi hỏi một sự thay đổi hệ thống với các hành động song song của các chủ thể tham gia chuỗi giá trị đối với hàng

hóa được sản xuất ra cũng như tài nguyên lãng phí dọc theo chuỗi sản xuất và tiêu dùng, chính vì vậy cần có một khung khổ pháp lý đồng bộ, bao quát đầy đủ các chủ thể tham gia - vấn đề còn đang thiếu ở Việt Nam. Ở cấp độ quốc gia, ngành và tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, KTTH cần được đề cập cụ thể bằng quy hoạch các EIP, vùng nông nghiệp sinh thái trong quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia và địa phương, trong quy hoạch các ngành có tính đồng bộ và liên kết cao. Theo kinh nghiệm của Trung Quốc, các EIP và vùng nông nghiệp sinh thái cần được thiết kế thân thiện với môi trường, gắn kết khu vực sản xuất là hạ tầng và công nghệ thu gom, thu hồi, tái sử dụng chất thải. Các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương cần có các quy định, cơ chế thúc đẩy doanh nghiệp, nhà sản xuất sử dụng công nghệ tiết kiệm năng lượng, thân thiện môi trường, mở rộng quy mô sản xuất, quản lý tốt chất thải rắn và nước thải. Ở cấp độ ngành, các Bộ chủ quản cần cơ cấu lại ngành, lựa chọn các phân ngành phù hợp dựa trên đặc thù ngành, lĩnh vực để có cơ chế thúc đẩy thực hiện KTTH. Kinh nghiệm của Trung Quốc cho thấy, các ngành và lĩnh vực cần có những chuyển đổi KTTH gồm: sắt và thép, sản xuất giấy, các ngành công nghiệp mới nổi, công nghiệp chế biến, da giày, khai thác mỏ, hóa chất, công nghiệp xây dựng, công nghiệp bán dẫn, nông nghiệp sinh thái và tuần hoàn, khai thác dầu khí, năng lượng điện, quản lý du lịch và chuỗi cung ứng xanh.

Cần sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, đưa thêm nội dung về KTTH vào Luật, trong đó cần quy định rõ trách nhiệm của doanh nghiệp về thu hồi, phục hồi tài nguyên từ các sản phẩm đã qua sử dụng. Cần xây dựng khung khổ pháp lý hỗ trợ doanh nghiệp, nhà sản xuất chuyển đổi sang mô hình KTTH thông qua hỗ trợ tài

chính từ quỹ chuyên đổi KTTH (trên cơ sở mở rộng và tích hợp với quỹ đổi mới sáng tạo, rà soát điều chỉnh các quy định còn bất cập hiện nay, đơn giản hóa thủ tục để nâng cao hiệu quả hoạt động của quỹ, giúp doanh nghiệp và nhà sản xuất tiếp cận được nguồn vốn tín dụng ưu đãi), nhằm hỗ trợ hiệu quả các doanh nghiệp nhỏ và vừa khắc phục điểm yếu hiện tại về vốn. Cần bổ sung các quy định bằng công cụ, chính sách kinh tế như thuế tài nguyên, phí bảo vệ môi trường để thúc đẩy doanh nghiệp, nhà sản xuất chuyên đổi chu trình sản xuất và áp dụng công nghệ KTTH. Cần quy định rõ trách nhiệm tham gia KTTH của người tiêu dùng thông qua chính sách áp phí trả trước đối với một số hàng hóa gia dụng có khả năng tái chế, tái sử dụng để nâng cao trách nhiệm của người tiêu dùng đối với môi trường và xã hội.

iii) Xây dựng cơ chế, hạ tầng liên kết giữa các ngành công nghiệp cơ bản và ngành công nghiệp hỗ trợ, phát triển mạnh thị trường công nghệ KTTH

Việt Nam còn thiếu các doanh nghiệp lớn hoạt động trong lĩnh vực xử lý rác thải, đặc biệt là doanh nghiệp sản xuất hàng tái chế, tái sử dụng. Các doanh nghiệp công nghiệp thiếu nguồn cung nguyên vật liệu tái chế, tái sử dụng ổn định. Đây là một trong những rào cản đối với doanh nghiệp thực hiện chuyển đổi sang KTTH. Việt Nam cần phân nhóm ngành công nghiệp cơ bản (những ngành tham gia trực tiếp vào quá trình khai thác nguyên liệu thô để sản xuất, phân phối, tiêu thụ sản phẩm và xả thải ra môi trường) và nhóm ngành công nghiệp hỗ trợ (những ngành thực hiện thu gom, vận chuyển, tiêu hủy, tái chế và xử lý chất thải an toàn). Đối với nhóm ngành công nghiệp cơ bản, cần có cơ chế thúc đẩy thiết kế sản phẩm KTTH, phát triển các quy trình sản xuất sạch hơn, gia tăng sử dụng các sản phẩm tái chế của ngành công nghiệp hỗ

trợ nhằm cung cấp các sản phẩm thân thiện hơn với môi trường, đầu tư công nghệ, quy trình phân loại rác thải tại nguồn để làm đầu vào cho ngành công nghiệp hỗ trợ. Đối với nhóm ngành công nghiệp hỗ trợ, cần chú trọng đầu tư hạ tầng và công nghệ thu gom, xử lý và tái chế rác thải, phát triển các doanh nghiệp chuyên xử lý rác thải và các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm tái chế và tái sử dụng. Những hạ tầng thu gom rác thải, hệ thống doanh nghiệp ngành công nghiệp hỗ trợ và cơ chế liên kết với hệ thống doanh nghiệp ngành công nghiệp cơ bản đều còn đang rất thiếu và yếu ở Việt Nam. Việc triển khai các giải pháp có tính đồng bộ và liên kết cao giữa 2 nhóm ngành công nghiệp sẽ giúp khắc phục rào cản thị trường, chủ động nguồn nguyên vật liệu (tái chế) đầu vào cho các doanh nghiệp công nghiệp, giảm dần sự phụ thuộc vào thị trường Trung Quốc.

Thị trường công nghệ ở Việt Nam còn chưa phát triển, cùng với hạn chế về vốn đầu tư công nghệ và dây chuyền sản xuất KTTH dẫn đến rào cản công nghệ đối với doanh nghiệp trong chuyển đổi KTTH. Vì vậy, phát triển thị trường công nghệ là giải pháp hữu hiệu hỗ trợ doanh nghiệp trong tiếp cận công nghệ mới, hiện đại, tiên tiến và phù hợp với mô hình KTTH.

iv) Xây dựng cơ chế, hạ tầng hợp tác giữa nhà sản xuất và người tiêu dùng

Thói quen tiêu dùng đang là một trong những rào cản đối với việc thực hiện KTTH ở Việt Nam. Vì vậy, cần có cơ chế, công cụ tác động để người tiêu dùng quan tâm hơn đến việc sử dụng hàng tái chế, tái sử dụng và có ý thức hơn trong tham gia chu trình KTTH. Các nhà sản xuất cần xây dựng hệ thống thu gom sản phẩm tái chế, tái sử dụng tiện dụng tại các cơ sở kinh doanh dịch vụ bán lẻ đối với hàng hóa, thiết bị cũ, bao bì có khả năng tái chế, tái sử dụng từ người tiêu dùng, kèm theo là hệ thống ATM

của ngân hàng hoàn phí trả trước được áp dụng đối với một số sản phẩm gia dụng cho người tiêu dùng sau khi hoàn thành việc trả lại hàng hóa đã qua sử dụng, thiết bị cũ vào hệ thống. Công cụ kinh tế là một trong những công cụ hiệu quả nhất nhằm tác động làm thay đổi hành vi tiêu dùng, ứng xử với rác thải và trách nhiệm với xã hội và môi trường của người tiêu dùng. Cả hạ tầng thu gom sản phẩm tái chế, tái sử dụng và cơ chế hợp tác giữa nhà sản xuất và người tiêu dùng nêu trên đều là những vấn đề còn thiếu ở Việt Nam.

v) Xây dựng bộ chỉ số đo lường nền KTTH

Việt Nam cần xây dựng bộ chỉ số đo lường cơ bản cấp quốc gia để đánh giá việc xây dựng và phát triển KTTH, bao gồm: chỉ số về tỷ lệ sử dụng hiệu quả tài nguyên tính trên GDP, chỉ số về tỷ lệ tái sử dụng vật liệu trên tổng số vật liệu được sử dụng trong nền kinh tế, chỉ số đo lường số lượng rác thải cuối cùng được chôn lấp, thải ra môi trường. Bên cạnh nhóm các chỉ số cơ bản này, mỗi ngành kinh tế dựa trên đặc thù lĩnh vực cần bổ sung các chỉ số cụ thể khác để đánh giá các hoạt động kinh tế cơ bản trong KTTH. Các đánh giá, nhận định từ đo lường, phân tích bộ chỉ số này là cơ sở để Chính phủ và chính quyền địa phương điều chỉnh, bổ sung cơ chế chính sách, giải pháp thúc đẩy thực hiện KTTH có cơ sở khoa học và thực tiễn.

7. Kết luận

Trong 12 nhiệm vụ chủ yếu phát triển đất nước giai đoạn 2021-2030 được đề cập tại Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng, nhiệm vụ thứ 6 chỉ rõ mục tiêu hướng tới của nền kinh tế Việt Nam gắn với phát triển bền vững là "... xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường" (Ban chấp hành Trung ương, 2021). Lần đầu tiên, khái niệm "kinh tế tuần hoàn" đã

được đề cập trong văn kiện chính thức của Đảng cho thấy xu hướng tất yếu và sự cần thiết phải phát triển KTTH trong mối quan hệ chặt chẽ với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Tuy nhiên, hiểu biết về khái niệm, nội dung và ứng dụng của KTTH ở Việt Nam vẫn còn ở mức độ rất khác nhau, từ Chính phủ, chính quyền địa phương đến chủ doanh nghiệp, từ nhà nghiên cứu đến nhà hoạch định chính sách và nhà quản lý, điều này cũng ảnh hưởng lớn đến việc thực hiện KTTH ở cấp độ doanh nghiệp, ngành, địa phương và quốc gia. Với “lợi thế đi sau”, Việt Nam cần nghiên cứu tham khảo kinh nghiệm thế giới, vận dụng sáng tạo, khắc phục các rào cản để xây dựng và phát triển nền kinh tế tuần hoàn có lộ trình, bài bản và đồng bộ ở tất cả các cấp độ □

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Anh (2019), “Mô hình kinh tế tuần hoàn: Cơ hội từ thị trường 4.500 tỷ USD”, *Báo Đầu tư online*, <https://bao-dautu.vn/mo-hinh-kinh-te-tuan-hoan-co-hoi-tu-thi-truong-4500-ty-usd-d107026.html>, ngày 11/9/2019.
2. Ban chấp hành Trung ương (2021), *Báo cáo chính trị của Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XII tại Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng*, Hà Nội.
3. Cooper, T. (1999), “Creating an economic infrastructure for sustainable product design”, *Journal of sustainable product design*, số 8.
4. Dinda S. (2020), “A circular economy approach for sustainable economic development”, *Int. J. Green Economics*, Vol. 14, No. 2, pg. 174-189.
5. Hart, Jim, Pomponi, Francesco (2021), “A Circular Economy: Where Will it Take us?”, *Circular Economy and Sustainability*, ngày 09/3/2021.
6. Heshmati, Almas (2015), “A Review of the Circular Economy and its Implementation”, *IZA Discussion Paper No. 9611*, December 2015.
7. Hứa Huy Hoàng (2019), “Giải pháp phát triển kinh tế tuần hoàn gắn với nông nghiệp công nghệ cao ở tỉnh Lâm Đồng”, *Tạp chí Khoa học Chính trị*, số 9+10.
8. Thu Hường (2019), “Việt Nam hướng tới nền kinh tế tuần hoàn”, *Tạp chí Con số và Sự kiện*, kỳ II, tháng 10/2019.
9. Kirchherra, Julian, Piscicellia, Laura, Boura, Ruben, Kostense-Smit, Erica, Muller, Jennifer, Huibrechtse-Truijens, Anne, Hekkert, Marko (2018), “Barriers to the Circular Economy: Evidence from the European Union (EU)”, *Ecological Economics* 150 (2018), pg. 264-272.
10. Murray, Alan, Skene, Keith, Haynes, Kathryn (2015), “The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context”, *Springer Science+Business Media Dordrecht 2015*, Published online 22 May 2015.
11. Đoàn Nguyên (2020), “Kinh tế tuần hoàn và hướng sửa đổi, bổ sung trong Luật Bảo vệ môi trường”, *Tạp chí Tài nguyên và Môi trường*, kỳ I, tháng 3.
12. *Tạp chí Công thương* (2019), “Chế biến phụ phẩm thủy sản: Khoảng trống tỷ đô”, <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/che-bien-phu-pham-thuy-san-khoang-trong-ty-do-63254.htm>, ngày 18/6/2019.
13. UNIDO (2019), *Báo cáo tổng kết dự án “Triển khai sáng kiến khu công nghiệp sinh thái hướng tới mô hình khu công nghiệp bền vững tại Việt Nam”*.
14. Yang, S. & Feng, N. (2008), “A case study of industrial symbiosis: Nanning Sugar Co., Ltd. in China”, *Resources, Conservation and Recycling*, số 52.