

## TỔNG QUAN VỀ NGHIÊN CỨU KINH TẾ TUẦN HOÀN

HỒ THỊ VÂN ANH, PHẠM TÚ ANH

Khoa Kế toán – Kiểm toán, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh  
hothivananh@iuh.edu.vn

**Tóm tắt.** Việc chuyển đổi sang nền kinh tế tuần hoàn (circular economy - CE) gần đây được xem như một vấn đề quan trọng giữa các quốc gia nhằm điều tiết sự cân bằng tự nhiên của hệ thống công nghiệp toàn cầu, nhưng sự hiểu biết hiện nay về CE giữa các học giả vẫn còn mơ hồ. Thông qua việc tìm hiểu các tài liệu về CE đang phát triển gần đây, nghiên cứu này với mong muốn xem xét ba khía cạnh chính về những hiểu biết phát sinh từ các cuộc tranh luận về CE. Cụ thể, nghiên cứu sẽ xem xét các khái niệm của các trường phái tư tưởng khác nhau về CE từ đó đề xuất một số xu hướng, mô tả quy trình chuyển đổi hệ thống của CE vào hệ thống công nghiệp, nhấn mạnh vai trò của hiệu quả sinh thái để thúc đẩy các phương pháp tiếp cận “lấy doanh nghiệp làm trung tâm” đối với tính bền vững. Đồng thời, nghiên cứu này cũng kỳ vọng sẽ góp phần giảm bớt sự mơ hồ của các cuộc tranh luận về CE và truyền tải sự rõ ràng cho các nghiên cứu tương lai trong bối cảnh Việt Nam.

**Từ khóa.** chuyển đổi kỹ thuật - xã hội, chuyển đổi bền vững, quan điểm đa cấp, tái chế, upcycling, downcycling, phòng sinh học (biorefinery), dịch vụ hóa, mô hình kinh doanh tuần hoàn.

### THE RESEARCH OF CIRCULAR ECONOMY - AN OVERVIEW

**Abstract.** The change to circular economy (CE) is increasingly become an important concept in many nations with an aim to adjust the natural balance of global system industries. However, it seems that the scholars' knowledge about CE is relatively limited. This journal is to present three aspects of CE, including different concepts of circular economy from a variety of ideologies, proposing the trend and describing process of embedding systems of CE into system industries and highlighting the role of natural efficiency to improve the “business-center” core in terms of sustainability. Additionally, this journal is expected to decrease the ambiguity in discussions about CE and provide clear future research about CE in Vietnam context.

**Keywords.** social-engineering transformation, sustainable transformation, multi-level perspectives, recycling, upcycling, downcycling, biorefinery, chemical services, cyclical business models.

#### 1. GIỚI THIỆU

Các cuộc thảo luận về nâng cao tính bền vững hệ thống công nghiệp toàn cầu trong những năm qua đã tập trung nhiều vào các chuỗi cung ứng và mô hình kinh doanh khép kín, với ý tưởng phải nỗ lực đạt được mục tiêu chuyển đổi sang CE (Ghisellini và cộng sự, 2016; EMF, 2017; Schröder và cộng sự, 2019). Mục tiêu cơ bản của CE là hình thành một nền kinh tế không chất thải (Zwier và cộng sự, 2015; Kerdlap và cộng sự, 2019). Hay quá trình chuyển đổi sang CE được xem là một nội dung quan trọng để chuyển hướng con đường phát triển kinh tế và đưa các hiệu ứng xã hội - môi trường trở về giai đoạn ban đầu (Steffen và cộng sự, 2007). Giả thiết là quy trình sản xuất và tiêu dùng có quan hệ tuyến tính với nhau, và mối quan hệ này là khả thi khi các hoạt động của con người không yêu cầu tỷ lệ khai thác tài nguyên thiên nhiên như hiện nay (Suárez-Eiroa và cộng sự, 2019). Trong quá khứ, môi trường tự nhiên có thể đối phó với lượng tài nguyên thiên nhiên bị khai thác và chất thải của con người trên phạm vi toàn cầu, nhưng ngày nay các tác động của con người đã vượt quá khả năng phục hồi của các hệ sinh thái, Do vậy, CE đề xuất một tương lai không có “chất thải”, bằng cách biến chất thải thành chất dinh dưỡng sinh học trong những vòng lặp vô hạn nhằm làm giảm việc khai thác tài nguyên thiên nhiên và chất thải của con người (Xu, 2012).

Merli và cộng sự (2018), các tài liệu về CE hiện nay đã tiếp cận một số khía cạnh CE khác nhau. Riêng EMF (2015), các nghiên cứu đã phân tích các chiến lược CE khác nhau thông qua khung của ReSOLVE. Bocken và cộng sự (2016) và Lewandowski (2016) đề cập các tác động của việc quản lý CE và mức độ tương quan của các mô hình kinh doanh mới. Camacho-Otero và cộng sự (2018), tiêu dùng hợp tác là một yếu tố quan trọng đối với sự thành công của các nội dung CE. Ghisellini và cộng sự (2016), khái niệm CE chứa những hàm ý khác nhau tùy thuộc vào mức độ phân tích (vi mô, trung gian, chuỗi cung ứng, vĩ mô) mà nó được áp dụng. Merli và cộng sự (2018), chứng minh mối quan hệ giữa các lĩnh vực CE với các

nghiên cứu áp dụng các nguyên tắc tuần hoàn vào một số lĩnh vực (luyện kim, nông sản, năng lượng, xây dựng, hóa chất).

Tuy quan điểm dung hòa giữa hệ thống công nghiệp toàn cầu với sự cân bằng tự nhiên bằng các quy trình khép kín có vẻ trực quan và hợp lý, nhưng hiểu biết hàn lâm hiện nay về CE vẫn còn mơ hồ đã làm cho CE bị chỉ trích (Kirchherr và cộng sự, 2018; Prieto-Sandoval và cộng sự, 2018; Skene, 2018). Ví dụ, mặc dù CE gồm những đóng góp trí tuệ khác nhau nhưng vẫn chưa rõ các nghiên cứu hiện tại đang tạo ra những đóng góp hữu ích gì vào những ứng dụng cụ thể nào. Một số các trường phái tư tưởng liên quan đến CE như: nôitới nôit (Mc Donough và Braungart, 2002), sinh thái công nghiệp (Sharfman và cộng sự, 1995), tinh chế sinh học (Benyus, 2002), quy luật sinh thái học (Commoner, 1971), hiệu quả kinh tế (Stahel và Ready, 1976; Stahel, 2010), nền kinh tế xanh (Pauli, 2010), thiết kế tái tạo (Lyle, 1996), nông nghiệp bền vững (Mollison và cộng sự, 1978), The Natural Step (Robèrt, 2020), chủ nghĩa tư bản tự nhiên (Lovins và cộng sự, 1999), sinh thái công nghiệp, cộng sinh và công viên sinh thái (Renner, 1947; Ayres, 1998). Trong những năm gần đây, cụm từ mang tính học thuật “melting pot” cho thấy vừa có ảnh hưởng và vừa có liên quan. Đầu tiên, “melting pot” đã tạo ra nhiều định nghĩa về CE. Ví dụ, Kirchherr và cộng sự (2018) xác định được 114 định nghĩa về CE, nhưng Gladek (2020) cho rằng chưa có nhóm nào có thể định nghĩa chính xác CE là gì. Chính sự thiếu thống nhất này đã làm hạn chế khả năng xây dựng các nghiên cứu thực nghiệm dựa trên nền tảng lý thuyết CE chung. Thứ hai, một số tác giả đã chỉ trích hoặc ít nhất là nhấn mạnh sự thiếu rõ ràng của các khái niệm CE (Skene, 2018; Korhonen và cộng sự, 2018), Korhonen và cộng sự (2018) cho rằng “nội dung khoa học và nghiên cứu về khái niệm CE còn mơ hồ và không chặt chẽ” và “CE là một tập hợp các ý tưởng mơ hồ và tách biệt của một số lĩnh vực và các khái niệm bán khoa học”.

Mặt khác, mối quan hệ giữa CE và khái niệm bền vững vẫn chưa xác định được có hay không có mối quan hệ này, tuy nhiên, nếu thật sự có mối quan hệ thì CE có giúp cải thiện và thúc đẩy các phương pháp tiếp cận trước đây để giảm các tác động tiêu cực của các hệ thống công nghiệp không. Geissdoerfer và cộng sự (2017), xác định mối quan hệ giữa CE và tính bền vững theo ba hướng khác (điều kiện (không thể đạt được tính bền vững nếu không có CE), lợi ích (CE góp phần thực hiện các mục tiêu bền vững) và đánh đổi) và phân loại thành tám mối quan hệ. Millar và cộng sự (2019), đóng góp vào cuộc tranh luận về tính bền vững bằng cách liệt kê một loạt các thiếu sót hạn chế tiềm ẩn của CE, ví dụ CE không xác định rõ ràng các mục tiêu phát triển bền vững liên quan đến khía cạnh xã hội.

Thông qua các cuộc tranh luận hiện tại về CE, nghiên cứu này nhằm làm rõ hơn các hiểu biết về CE, cụ thể (i) đề xuất khái niệm CE, (ii) xác định các đặc tính của CE xoay quanh khái niệm hiệu quả sinh thái và (iii) đề xuất áp dụng CE vào hệ thống công nghiệp bền vững ở Việt Nam. Mặc dù, khái niệm CE vẫn còn nhiều khía cạnh chưa được làm rõ, nghiên cứu này tổng hợp CE qua ba khía cạnh chính sau: (1) tập hợp ý tưởng của các trường phái tư tưởng khác nhau về CE để xây dựng thành một khung chung cho các hành động chính sách, (2) thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang các hệ thống công nghiệp mới, (3) tiếp cận hiệu quả sinh thái đối với các hệ thống công nghiệp.

Do cơ sở lý thuyết hiện nay về CE còn hạn chế nên cần có khung chung để hướng dẫn nghiên cứu suy diễn. Với mục đích này, nghiên cứu đã xác định một số nghiên cứu (Korhonen và cộng sự, 2018; Xu, 2012; Braungart và cộng, 2007) có ảnh hưởng và liên quan đến CE. Cụ thể, nghiên cứu thực hiện đánh giá tài liệu theo phương pháp tìm kiếm quả cầu tuyết từ đó tiến hành phân tích định lượng ngắn gọn các nghiên cứu thông qua cụm từ “kinh tế tuần hoàn” trong tiêu đề, tóm tắt hoặc từ khóa của chúng. Sau đó, sử dụng phương pháp tường thuật quy nạp (Delmont và Mason, 1978), tiến hành tổng hợp các hiểu biết hiện nay về CE và tuyên truyền cho những đối tượng quan tâm đến quá trình chuyển đổi CE (các nhà nghiên cứu, nhà quản lý, doanh nhân và các nhà hoạch định chính sách). Theo Borrello và cộng sự (2016), CE là một chủ đề đa khía cạnh và mỗi khía cạnh chứa một số câu hỏi quan trọng nhưng chưa được làm rõ, ví dụ, Schröder và cộng sự (2019) đề cập thời gian chuyển đổi sang CE và so sánh CE với các phương pháp bền vững khác; Borrello và cộng sự (2017) và Pieroni và cộng sự (2019) đề cập tính khả thi của các quy trình tuần hoàn; Gutberlet và cộng sự (2017) lưu ý các vấn đề liên quan đến địa lý. Tuy nhiên, những nghiên cứu (Borrello và cộng sự, 2016; Schröder và cộng sự, 2019; Borrello và cộng sự, 2017; Pieroni và cộng sự, 2019; Gutberlet và cộng sự, 2017) vừa đề cập không bao gồm trong nghiên cứu này, lý do mục tiêu chính của nghiên cứu là làm rõ các khía cạnh CE để hình thành một sự hiểu biết chung, rõ ràng hơn.

Phần còn lại của nghiên cứu được phân bổ như sau. Trong phần 2, 3 và 4, trình bày các lập luận hỗ trợ ba đề xuất được đề cập ở trên. Trong phần cuối cùng, trình bày kết luận và định hướng cho các nghiên cứu tương lai.

## 2. CÁC TRƯỜNG PHÁI TƯ TƯỞNG VỀ CE

Những thập kỷ qua, một số quan điểm có sức ảnh hưởng (“Limits to Growth” (Meadows và cộng sự, 1972); hệ thống hoá sinh thái học vào ngành kinh tế học sinh thái (Costanza, 1992); các công bố về tính bền vững (Neumayer, 2003)) đã ủng hộ quan điểm “vốn tự nhiên là hữu hạn”, nghĩa là nó không thể thay thế hoàn toàn bằng vốn sản xuất và vốn công nghệ, do đó, hoạt động của các hệ sinh thái trái đất có thể bị đe dọa nếu các hoạt động của con người vượt quá giới hạn khả năng của nó (Rockström và cộng sự, 2009). Chính vì vậy, Segerson và cộng sự (1991) đề xuất thuật ngữ CE để mô tả các hoạt động kinh tế - môi trường tương tác với nhau theo vòng tròn khép kín. Nhưng chỉ trong thời gian gần đây khái niệm CE mới bắt đầu thu hút được nhiều sự quan tâm. Cụ thể, khi xem xét năm nghiên cứu và tác giả nghiên cứu, từ nghiên cứu đầu tiên về tái chế thiết bị điện gia dụng (Ueno, 2001) thì gần như tất cả các nghiên cứu CE đầu tiên đều được xuất bản ở Trung Quốc, và Trung Quốc cũng là nước đầu tiên áp dụng luật CE (GPRC, 2008). Các nghiên cứu về CE thật sự bùng nổ từ sau năm 2012 do CE nhận được sự quan tâm ngày càng tăng từ các nước phương Tây (Châu Âu). Ngoài ra, năm 2012 cũng là năm mà báo cáo CE đầu tiên của Quỹ Ellen MacArthur (EMF) được xuất bản (Xu, 2012) nên được xem là một sự kiện quan trọng cho sự xuất hiện các nghiên cứu CE gần đây. Theo Korhonen và cộng sự (2018), EMF hỗ trợ cho sự phát triển CE và là một trung tâm hợp tác của doanh nghiệp, các nhà hoạch định chính sách và học giả.

Bởi vì CE được đề xuất bởi các trường phái tư tưởng khác nhau và phát triển dần trong những thập kỷ qua, theo Saavedra và cộng sự (2018), các tài liệu hiện nay hạn chế trong việc chỉ ra tính ưu việt của CE trong các lĩnh vực nghiên cứu khác nhau. Cụ thể có nhiều cách tiếp cận CE khác nhau như sản xuất sạch hơn (Stevenson và cộng sự, 2004), hệ thống sản phẩm - dịch vụ (Mont, 2002). Tiếp cận về mặt khái niệm áp dụng cho một số lĩnh vực công nghiệp (kinh tế xanh (Pauli, 2010), The Natural Step (Robert, 2020)), trong khi những cách tiếp cận khác chỉ áp dụng đối với các nguyên vật liệu (phản xạ sinh học (Ragauskas và cộng sự, 2006)) hoặc các lĩnh vực cụ thể (nông nghiệp bền vững (Mollison và cộng sự, 1978)). Một số chủ đề CE từ các trường phái tư tưởng: (1) ý tưởng “chất thải tương đương với thực phẩm” – CE xuất phát bởi các trường phái tư tưởng thừa nhận vai trò của tự nhiên để cấu trúc lại các quy trình sản xuất. Ví dụ, tái chế sinh học (Benyus, 2002) và các quy luật sinh thái học (Commoner, 1971) là nền tảng để hình thành khái niệm CE. Theo quan điểm sinh thái công nghiệp (Frosch và Gallopoulos, 1989) và các lĩnh vực liên quan thì các vòng tuần hoàn của tài nguyên có thể được tạo ra bằng cách sử dụng chất thải và sản phẩm phụ của quá trình sản xuất này để làm đầu vào cho quá trình sản xuất khác. Mollison và cộng sự (1978), kỹ thuật nông nghiệp bền vững được thực hiện trong sản xuất nông nghiệp liên quan nguyên tắc “phục hồi đất và năng suất tự nhiên” của CE; (2) tính tương thích giữa việc lập kế hoạch các hệ thống phục hồi và các sản phẩm tuần hoàn ở giai đoạn thiết kế (ở mức độ khái niệm CE) được nhấn mạnh bởi các phương pháp tiếp cận như cradle-to-cradle (Mc Donough và Braungart, 2002) và thiết kế tái tạo (Lyle, 1996); (3) nội dung CE hiện tại gồm các gợi ý đến từ các lĩnh vực hệ thống sản phẩm - dịch vụ (product-service systems - PSS) (Mont, 2002) và phản xạ sinh học (Ragauskas và cộng sự, 2006). Đặc biệt, CE coi dịch vụ hóa là công cụ khuyến khích các doanh nghiệp kéo dài thời hạn sử dụng sản phẩm bằng cách chuyển các nguồn lực đầu vào thành các chi phí cần tránh, hơn nữa, CE nhấn mạnh vai trò của các quá trình xếp tầng như một công cụ để sản xuất vật liệu sinh học có giá trị cao (dược phẩm, thực phẩm và thức ăn chăn nuôi) trước khi chất sinh học còn dư được chuyển lại vào đất để nuôi các hệ sinh thái nông nghiệp (Berbel và Posadillo, 2018); (4) những lợi ích kinh tế mà quá trình chuyển đổi sang CE có thể tạo ra như tiết kiệm chi phí đầu vào, giảm thiểu rủi ro cung ứng và giảm tác động bên ngoài, thường được nhấn mạnh qua nội dung của CE (Xu, 2012) (EMF 2012). Các trường phái tư tưởng như hiệu quả kinh tế (Stahel, W.R.; Ready, 1976; Stahel, 2010) và chủ nghĩa tư bản tự nhiên (Lovins, 1999) gắn liền với quan điểm CE là tăng năng suất tài nguyên và hiệu quả sử dụng là các chiến lược để kết hợp lợi ích kinh tế với bảo vệ môi trường.

Mặc dù sự kế thừa hiện nay về khái niệm và thực tiễn CE xuất phát từ các trường phái tư tưởng, nhưng vẫn có thể tách rời CE để áp dụng vào các khía cạnh khác nhau. Ví dụ, quy mô áp dụng CE có thể được mở rộng đến cấp độ hệ thống, trong khi cradle-to-cradle hoạt động ở cấp sản phẩm/quy trình còn The Natural Step ở cấp tổ chức (Mead và Jeanrenaud, 2017). Ở góc độ tiếp cận hệ thống thì CE hướng tới việc bảo vệ môi trường tự nhiên, còn đối với chủ nghĩa tư bản tự nhiên thì CE định hướng thị trường (Nyberg và Wrigh, 2013). Các vật liệu liên quan tái chế cũng là một trong các nguyên tắc của CE nhưng Esposito và Antonietti (2015), những nhiên liệu tạo ra trong quá trình phản xạ sinh học từ các cây phát sinh năng lượng vẫn còn là vấn đề gây tranh cãi do liên quan đến vấn đề “lương thực - nhiên liệu”.

Trên cơ sở các tài liệu CE hiện nay, một số tác giả bắt đầu xem xét để hình thành hiểu biết chung về CE và tính hữu ích của CE trong việc giải quyết các mục tiêu bền vững. Ví dụ, Homrich và cộng sự (2018), CE là một “umbrella concept”; nhiều học giả không đồng ý về các khái niệm cơ bản (Prieto-Sandoval và Jaca, 2018; Reike và cộng sự, 2018); Kirchherr và cộng sự (2017) định nghĩa lại CE; Geissdoerfer và cộng sự (2017), CE có những điểm tương đồng với khái niệm bền vững. Đóng góp của CE cho tính bền vững đã được nghiên cứu bằng cách so sánh nó với các phương diện bền vững khác (D’Amato và cộng sự, 2017) và với khung của mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc (Sustainable Development Goals – SDGs) (Schröder và cộng sự, 2019), và bằng cách tìm cách làm rõ các nguyên tắc hoạt động của CE (Suárez-Eiroa và cộng sự, 2019). Tuy nhiên, Skene (2018), Korhonen và cộng sự (2018) và Korhonen và cộng sự (2018) cho rằng khái niệm CE là lỗi thời, hạn chế và chưa rõ ràng.

Mặc dù vậy nhưng khái niệm CE đã dẫn dắt các nghiên cứu khoa học khác trong nhiều thập kỷ qua. Theo Korhonen và cộng sự (2018), CE đóng vai trò quan trọng trong việc thu hút cả cộng đồng doanh nghiệp và các nhà hoạch định chính sách tham gia vào hoạt động bền vững”. Ví dụ: các cơ quan liên chính phủ như UNEP (Nasr và cộng sự, 2018) và OECD; các diễn đàn có ảnh hưởng (Diễn đàn Kinh tế Thế giới), các tập đoàn lớn (Unilever, Danone và Google), và các công ty tư vấn (Accenture, Cisco) đang hoạt động với các mục tiêu liên quan đến CE (Corvellec và cộng sự, 2020). Ngoài ra, Liên minh Châu Âu (EU) đã thực hiện một số hành động để thúc đẩy các mục tiêu của CE (Kế hoạch hành động Kinh tế tuần hoàn, Nền tảng các bên liên quan về Kinh tế tuần hoàn Châu Âu) với kỳ vọng ngăn ngừa lãng phí và quản lý các hệ thống tuần hoàn. Trong đó, các hành động chính sách được hướng dẫn bởi một khái niệm chung với ý tưởng “đề giảm thiểu việc khai thác tài nguyên và chất thải thì phải đạt được trạng thái cân bằng giữa các hoạt động kinh tế với môi trường tự nhiên bằng các quy trình khép kín” (The Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, 2011; Lazarevic và Valve, 2017). Lazarevic và Valve (2017), khái niệm chung này hàm ý “thúc đẩy sự thay đổi và huy động các nguồn lực”. Do đó, ngoài các định nghĩa CE khác nhau được xem xét trong các tài liệu, cuộc tranh luận về CE hiện tại đã làm nảy sinh các sáng kiến mới để chuyên hướng các hoạt động trong các lĩnh vực quản lý chất thải và sử dụng các nguyên liệu thô thứ cấp cũng như kích thích sự phát triển của công nghệ và tái cơ cấu tổ chức.

### **3. CE THÚC ĐẨY QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SANG CÁC HỆ THỐNG CÔNG NGHIỆP MỚI**

Theo Xu (2012), CE là một nền kinh tế công nghiệp phục hồi/tái tạo có mục đích và có dự tính, Geissdoerfer và cộng sự (2018) bổ sung thêm CE dựa trên các vòng khép kín, chậm, tăng cường, thu hẹp và phi vật chất các nguồn tài nguyên. Do đó, Xu (2012), việc biến các chất thải có thể phân hủy sinh học và các chất thải không thể phân hủy sinh học thành các chất dinh dưỡng sinh học - kỹ thuật vào quá trình chuyển hóa công nghiệp của CE sẽ làm thỏa mãn bền vững các nhu cầu của con người trong tương lai.

Với việc phân loại vật liệu thành 2 nhóm là phân hủy sinh học và không phân hủy sinh học (Xu, 2012), nếu nhìn dưới “lăng kính hình tròn” thì chuỗi cung ứng của những nguyên vật liệu này có thể được tái chế theo các vòng tái sử dụng tuần hoàn trong quá trình chuyển hóa sinh học - kỹ thuật. Cụm từ “trao đổi chất” sử dụng để mô tả các hệ thống công nghiệp tuần hoàn với ý tưởng làm nổi bật mục tiêu của CE trong việc dung hòa giữa kinh tế - tự nhiên. Trong khi các chất dinh dưỡng phát sinh từ quá trình trao đổi chất sinh học được trả lại sinh quyển, các chất dinh dưỡng kỹ thuật vẫn còn lưu lại trong các hệ thống sản xuất, tái sử dụng và phục hồi khép kín trong suốt vòng đời sản phẩm. CE yêu cầu các hệ thống công nghiệp phải được cấu hình lại một cách hoàn chỉnh, kèm theo các mô hình kinh doanh, cơ cấu tổ chức, công nghệ, hành động chính sách và hành vi mới. Ví dụ, các tiến bộ công nghệ liên quan đến tái chế và định giá sản phẩm phụ phải được kết hợp với đánh giá vòng đời môi trường, điều quan trọng là các kết quả đổi mới sản phẩm phải được hỗ trợ bởi các phương pháp tiếp mới để thúc đẩy việc áp dụng và phổ biến các hệ thống công nghiệp tuần hoàn mới. Mặt khác theo Lammi và cộng sự (2019), việc chuyển đổi sang CE phải là một sự thay đổi có mục đích và phối hợp. Vì vậy, việc nghiên cứu CE trong các lĩnh vực khác nhau đang góp phần tăng cường sự hiểu biết về CE.

Hiện nay khái niệm CE được xem là tên gọi bao quát cho các chu kỳ thay đổi của các hệ thống công nghiệp khác nhau. Với ý tưởng, đổi mới theo vòng khép kín dựa trên nguyên tắc “chất thải tương đương thực phẩm” sẽ lan truyền sâu rộng trong xã hội loài người về chế độ xã hội cấp tiến mới. Do đó, sau các quá trình chuyển đổi kỹ thuật - xã hội thì các chức năng xã hội của CE sẽ được thực hiện bền vững, trong đó chuyển đổi kỹ thuật - xã hội là các quá trình nâng cao mà đổi mới công nghệ phải trải qua trước khi thay thế các hình thức cũ nhưng vẫn đáp ứng được nhu cầu của con người (Geels, 2002; Geels, 2019). Bởi vì

CE là một quá trình chuyển đổi hệ thống gồm nhiều hệ thống công nghiệp với các cấu hình chuỗi cung ứng cụ thể, nên có thể được thể hiện quá trình chuyển đổi CE bằng các đổi mới công nghệ theo một chu kỳ tuần hoàn. Geels (2002) và Geels (2019), sử dụng quan điểm đa cấp (multilevel perspective - MLP) để mô tả các chu kỳ này bằng sơ đồ khái niệm. Trong đó, MLP tập trung vào việc chuyển đổi hệ thống sang cấu hình bền vững theo thời gian thông qua sự tương tác giữa các quy trình ở cấp độ nhỏ (các hoạt động tiên phong thúc đẩy những đổi mới triệt để), cấp hệ thống (kỹ thuật, chính trị, xã hội và văn hóa, mô hình kinh doanh hoặc cấu hình cơ sở hạ tầng), và mức độ cảnh quan (nhân khẩu học, văn hóa, mối quan tâm xã hội, địa chính trị, xu hướng kinh tế vĩ mô, động lực sinh thái, chiến tranh, khủng hoảng tài chính và cú sốc giá dầu). Theo Geels (2019), (i) những đổi mới triệt để làm hình thành dần động lực bên trong, (ii) đổi mới triệt để và thay đổi cảnh quan tạo ra áp lực lên hệ thống và cơ chế, (iii) sự bất ổn của cơ chế tạo ra các cửa sổ cơ hội cho những đổi mới triệt để và tất cả những điều này sẽ lan tỏa và phá vỡ hệ thống hiện có".

Từ quan điểm trên, một số hệ thống công nghiệp ngành dọc trở nên bất cập và phải được đổi mới để đáp ứng các yêu cầu về môi trường - kinh tế liên quan đến sự tăng dân số toàn cầu và sự giảm dần của các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Trong bối cảnh toàn cầu hiện nay, các hệ thống công nghiệp ngành dọc đã không còn phù hợp trước tình trạng tiêu thụ, thu mua tài nguyên không đảm bảo ngày tăng và sự biến động giá cả trên toàn cầu. Từ kế hoạch MLP, những gánh nặng về môi trường - kinh tế xuất phát từ bối cảnh kỹ thuật - xã hội đang thu hút sự quan tâm từ nhiều đối tượng khác nhau (doanh nhân, công ty khởi nghiệp và các nhà hoạt động) về CE (Ghisellini và Ulgiati, 2020; Henry và cộng sự, 2020). Ở giai đoạn 1 của quá trình chuyển đổi kỹ thuật - xã hội, các học giả tiếp cận những đổi mới triệt để (vòng tròn) qua phương pháp "trial-and-error". Đồng thời, họ phải đối mặt với những thách thức (sự không chắc chắn, cạnh tranh và thất bại) trong các hoạt động đổi mới triệt để cũng như sự chấp nhận của xã hội và tính khả thi về chính trị. Việc mã hóa các phương pháp "trial-and-error" ở giai đoạn 1 thành các tiêu chuẩn sẽ là công cụ thực hành và hướng dẫn thiết kế tốt nhất cho giai đoạn 2 (giai đoạn ổn định). Mặc dù đang ở giai đoạn 1, nhưng Geels (2019), các vòng tròn này vẫn có thể được xác định trong một số hệ thống công nghiệp. Các hệ thống công nghiệp có chu kỳ đổi mới sáng tạo bền vững sẽ đạt hiệu quả nếu quá trình chuyển đổi CE xảy ra. Trước và sau khi thực hiện quá trình chuyển đổi kỹ thuật - xã hội sang các hệ thống công nghiệp tuần hoàn (giai đoạn 4, thể chế hóa và duy trì), những đổi mới vòng tròn sẽ giải quyết các quá trình khuếch tán vào các thị trường chính và chống lại các yếu tố của chế độ tuyến tính (giai đoạn 3, khuếch tán và gián đoạn).

Ví dụ, các vòng tròn vật tư nông nghiệp của ngành công nghiệp lấy côn trùng làm thức ăn gia súc trong hệ thống công nghiệp thức ăn chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản (Van Huis và cộng sự, 2013). Surendra và cộng sự (2016) lấy ví dụ về chuyển hóa chất thải thành thức ăn gia súc thông qua hoạt động côn trùng ăn thực vật. Sau các thử nghiệm đầu tiên và các dự án thí điểm, các quy trình tiêu chuẩn hóa và thiết kế sản phẩm được sử dụng để nuôi côn trùng từ vật liệu sinh học (Urbanski và cộng sự, 2020), cũng như các hiệp hội và các tác nhân trung gian (ví dụ, IPIFF) đã được thiết lập (giai đoạn 2, ổn định). Hiện tại, ngành công nghiệp này đang ở giai đoạn ổn định, trong khi tiềm năng đạt đến giai đoạn thứ ba và thứ tư của quá trình chuyển đổi kỹ thuật - xã hội trong tương lai phụ thuộc một số yếu tố điều chỉnh. Ví dụ, việc thực hiện các bước chuyển đổi tiếp theo là một trong những yếu tố này (Digiacomo và Leury, 2019).

Trong khi việc thay thế các nguồn thức ăn chăn nuôi truyền thống vẫn chưa đạt được, các công nghệ tuần hoàn khác hiện đang có cơ hội tốt để nhân rộng. Ví dụ ngành công nghiệp nhựa, những thập kỷ tiếp theo thì vật liệu nhựa bền vững và tuần hoàn sẽ trở nên phổ biến trên thị trường. Sự phổ biến này xuất phát từ các cửa sổ cơ hội được tạo ra bởi sự phát triển trong bối cảnh hiện tại như những thay đổi chuẩn tắc (xu hướng nhựa sử dụng một lần, EU, 2019) và nâng cao nhận thức của người tiêu dùng, và ý thức về các ảnh hưởng môi trường của nhựa lên môi trường (Van Rensburg và cộng sự, 2020).

#### **4. TỪ HIỆU QUẢ SINH THÁI ĐẾN CHẤT LƯỢNG SINH THÁI ĐỂ THỨC ĐẨY TÍNH BỀN VỮNG**

Do cách tiếp cận tính bền vững thường được đánh đồng với hiệu quả sinh thái (Braungart và cộng sự, 2007; Dyllick và Hockerts, 2002), nên Young và Tilley (2006) và Burnett và cộng sự (2011) đề xuất cách tiếp cận quản lý và lấy doanh nghiệp làm trung tâm. Dựa trên khái niệm hiệu quả kinh tế nổi tiếng của Barbiroli (2007) về "tối ưu hóa các yếu tố sản xuất (đầu vào)", hiệu quả sinh thái cho rằng các tác động môi trường là một dạng kém hiệu quả về kinh tế (Burnett và cộng sự, 2011). Vì vậy, hiệu quả sinh thái nhằm mục đích cải thiện hiệu quả kinh tế. Braungart và cộng sự (2007), mặc dù việc cải thiện hiệu quả kinh tế thông qua hiệu quả sinh thái là những hành động cơ bản nhưng chúng được dựa vào giả định là các dòng vật liệu của hệ thống công nghiệp là tuyến tính. Hơn nữa hiệu quả sinh thái có thể làm giảm khối lượng, vận tốc và độc

hại của dòng vật liệu thì chúng vẫn tiếp tục tác động đến môi trường. Bởi vì các chiến lược hiệu quả sinh thái nhằm mục đích giảm thiểu tác động tiêu cực của sản xuất công nghiệp đến môi trường về số không. Tuy nhiên theo Young và Tilley (2006), việc doanh nghiệp tạo ra một hệ thống phá hủy với tính phá hủy thấp sẽ làm chậm quá trình phá hủy, làm ô nhiễm và sử dụng suy kiệt các hệ sinh thái. Dưới ảnh hưởng của hiệu quả sinh thái, một tương lai bất định đang trải ra trước mắt; hủy diệt là kết thúc; sự lựa chọn duy nhất còn lại là tốc độ hủy diệt. Do đó, việc chuyển đổi sang CE được kỳ vọng sẽ thúc đẩy việc áp dụng các chiến lược bền vững dựa trên khái niệm về chất lượng sinh thái.

Sự phù hợp của chất lượng sinh thái đã được nhấn mạnh trong quá khứ bởi tư tưởng “cradle-to-cradle” (Mc Donough và Braungart, 2002; Braungart và cộng sự, 2007). Xu (2012), mô tả khái niệm chất lượng sinh thái là sự biến đổi của các sản phẩm và các dòng vật chất liên quan để hình thành mối quan hệ hỗ trợ cho các hệ thống sinh thái và tăng trưởng kinh tế trong tương lai. Mục tiêu không phải là tối thiểu hoá dòng “cradle-to-grave” của vật liệu, mà là tạo ra các chuyển hóa “cradle-to-cradle” có tính chu kỳ để vật liệu luôn duy trì ở trạng thái tài nguyên. Những đổi mới trong quá trình chuyển đổi CE cần định hình các hệ thống công nghiệp có khả năng tạo ra các giá trị tích cực về lợi ích kinh tế và môi trường. Do đó, trong khi các chiến lược hiệu quả sinh thái (làm những việc đúng - doing things right) tìm cách giảm thiểu các tác động tiêu cực, thì chất lượng sinh thái (làm đúng những việc đó - doing the right things) đề xuất những cách mới để sản xuất vật liệu, thiết kế sản phẩm, cấu trúc hệ thống công nghiệp và mô hình kinh doanh (Herrmann và cộng sự, 2015). Chất lượng sinh thái là một chủ đề mới nổi từ các trường phái tư tưởng về CE với ý tưởng về sự tồn tại mối quan hệ giữa hệ thống sinh thái và kinh tế. Cụ thể, các doanh nghiệp mới có thể tác động tích cực đến môi trường bằng cách sử dụng chất thải từ nông nghiệp và thực phẩm để tái tạo đất.

Ngược với hiệu quả sinh thái, khái niệm chất lượng sinh thái đề cập đến việc thiết kế lại cách thức vật liệu lưu chuyển qua các hệ thống công nghiệp (Braungart và cộng sự, 2007). CE giúp thay đổi về tư duy hệ thống để thiết kế và lập kế hoạch cho các hệ thống công nghiệp toàn cầu. Mục đích là tạo ra các chất chuyển hóa công nghiệp tái sinh và không làm suy giảm môi trường (Young và Tilley, 2006). Do đó, quá trình chuyển đổi CE là kết quả dẫn đến những đổi mới hệ thống triệt để trong quá trình phân tích. Nên xem CE như một hệ thống ý tưởng để thiết kế các giải pháp đổi mới triệt để hơn là giải quyết các ảnh hưởng đến môi trường bằng phương pháp tiếp cận hiệu quả sinh thái (Hollander và cộng sự, 2017). Burnett và cộng sự (2011), việc thiết kế các sản phẩm, quy trình và hệ thống dựa trên chất lượng sinh thái phải tập trung vào những đổi mới tạo ra lợi ích dài hạn hơn là các lợi ích ngắn hạn. Những đóng góp của các công nghệ hiệu quả về mặt sinh thái xuất hiện trong giai đoạn đầu của vòng đời sản phẩm, đó là R&D và tùy chỉnh theo yêu cầu khách hàng (Hofstra và Huisingsh, 2014). Do đó, trước quá trình chế tạo và sản xuất, thiết kế dựa trên CE phải là một giai đoạn quan trọng của quản lý hệ thống công nghiệp dựa trên các chiến lược hiệu quả về mặt sinh thái (Bridgens và cộng sự, 2018). Các phương pháp tiếp cận hiệu quả sinh thái đối với tính bền vững hoạt động trên nguyên tắc “business-as-usual”, nghĩa là các doanh nghiệp cố gắng không để xảy ra các tác động tiêu cực nào đến môi trường. Ngược lại, theo phương pháp tiếp cận chất lượng sinh thái thì các cải tiến hiệu quả về mặt sinh thái được hình thành ngay từ đầu (không có tác động) và tạo ra hiệu ứng tích cực theo thời gian.

Hollander và các đồng nghiệp (2017) đã xác định được ba cách tiếp cận thiết kế sản phẩm tuần hoàn: chống lại sự lỗi thời - thiết kế để sử dụng lâu dài (độ bền), trì hoãn sự lỗi thời - thiết kế để mở rộng sử dụng (bảo trì và nâng cấp) và đảo ngược sự lỗi thời - thiết kế để phục hồi (tái tạo, sửa chữa, tân trang và tái sản xuất). Bocken và cộng sự (2016) đề xuất một cách phân loại khác dựa trên chu trình làm chậm (liên quan đến vòng đời sản phẩm) hoặc chu trình đồng (liên quan chu trình công nghệ, chu trình sinh học, tháo rời và lắp ráp lại) của nguyên liệu. Các sản phẩm và vật liệu của các nước giàu (nền kinh tế tuyến tính) hiện nay so với các thế kỷ trước và các nước nghèo là có tuổi thọ rất ngắn vì lỗi thời theo thiết kế/nhận thức (Singh và cộng sự, 2019; Bridgens và cộng sự, 2018; Venkataraman và Elangovan, 2019). Vì vậy, quan điểm “việc tân trang, sửa chữa hoặc thậm chí bảo trì sản phẩm là điều không thể” cần được lan rộng để kích thích việc mua sản phẩm, hàng hóa mới. Bởi vì người tiêu dùng luôn cảm thấy các sản phẩm không thay đổi nên họ sẽ loại bỏ chúng, trong khi những chất liệu tạo nên sản phẩm vẫn có giá trị nhưng sản phẩm thì không/không được nhìn nhận về mặt giá trị. Do đó, để giải quyết các vấn đề về sự lỗi thời của sản phẩm, công ty có thể sản xuất các sản phẩm có tuổi thọ kéo dài để tối đa hóa việc sử dụng chúng. Selvefors và các cộng sự (2019) đề xuất chống lại sự lỗi thời theo thiết kế nhằm giúp dễ dàng vệ sinh, bảo trì, sửa chữa và thay thế các thành phần của sản phẩm (ví dụ, điện thoại), cũng như nhận thức lỗi thời thông qua ngoại hình hấp dẫn (ví dụ, thời trang).

Ngoài ra, công ty có thể thiết kế chu trình đóng cho các dòng nguyên liệu tạo ra các sản phẩm mới, lập kế hoạch cho các nguyên liệu bị lãng phí dựa trên “upcycling” để kéo dài vô thời hạn việc thải bỏ (Ahn và Lee, 2018; Paras và Curteza, 2018; Sung và cộng sự, 2019). Khái niệm “upcycling” thích hợp cho việc thiết kế các sản phẩm và vật liệu có hiệu quả sinh thái tuần hoàn. Theo Singh và cộng sự (2019), upcycling là quá trình làm tăng giá trị các sản phẩm và nguyên vật liệu không còn sử dụng hoặc sắp được xử lý qua việc tái chế, sửa chữa, nâng cấp và tái sản xuất. Upcycling xây dựng các chiến lược thiết kế cung cấp các thể hệ vật chất tiếp theo với các chức năng hoàn toàn khác nhau (Bridgens và cộng sự, 2018). Trái ngược với upcycling, các hoạt động tái chế luôn tạo ra các sản phẩm và vật liệu thứ cấp có giá trị thấp hơn giá trị ban đầu của chúng. Cụ thể, thuật ngữ tái chế liên quan đến ba loại: tái chế bậc ba - các thành phần hóa học được thu hồi; tái chế thứ cấp (downcycling) - tái chế cơ học thành các sản phẩm chất lượng thấp; và tái chế sơ cấp (upcycling) - tạo ra các sản phẩm có đặc tính tương đương hoặc cải tiến (Hopewell và cộng sự, 2009). Upcycling được nghiên cứu và thực hiện trong nhiều lĩnh vực khác nhau như kỹ thuật và công nghệ (Jones và cộng sự, 2020), kinh doanh và khởi nghiệp sáng tạo (Sunhilde và Simona, 2018), thiết kế (Sung và Cooper, 2015; Fischer và Pascucci, 2017), nghệ thuật (Montana-Hoyos và cộng sự, 2014) và hành vi của người tiêu dùng (Anderson, 2012). Upcycling được thực hiện trong các chuyển hóa sinh học - kỹ thuật của CE như trong các quy trình dịch vụ hoá và phân xạ sinh học. Bằng các quy trình tái chế liên tiếp (các tầng), các phân xạ sinh học cho phép tái chế (upcycle) chất thải sinh học thành các sản phẩm đầu ra có giá trị cao khác nhau như dược phẩm, thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, hóa chất, nhiên liệu sinh học, phân trộn và năng lượng (Ragauskas và cộng sự, 2006; Berbel và Posadillo, 2018; Clark và cộng sự, 2012). Dịch vụ hóa là chiến lược mà các công ty kiếm doanh thu qua các dịch vụ và chuyển đổi người tiêu dùng (consumers) thành người sử dụng (users) (Mont, 2002; Tukker và Tischner, 2006; Selvefors và cộng sự, 2019). Ngoài việc khuyến khích các công ty kéo dài tuổi thọ sản phẩm thì dịch vụ hóa còn kéo dài tuổi thọ vật liệu, cho phép phân phối lại sản phẩm và tái sản xuất/tái chế linh kiện.

Figge và Hahn (2004), chất lượng sinh thái luôn tạo ra giá trị cho các công ty, nhưng mô hình kinh doanh trọng yếu không được điều chỉnh cho phù hợp với các đổi mới của CE. Một sản phẩm/công nghệ mới thành công trên thị trường phụ thuộc nhiều vào mô hình kinh doanh được áp dụng (Chesbrough, 2010) và điều này càng đúng với sự đổi mới triệt để (Bhamra và Lofthouse, 2007). Do đó, những đổi mới triệt để yêu cầu những hình thức kinh doanh mới để thách thức các hệ thống kỹ thuật - xã hội tuyến tính (Brennan và cộng sự, 2015; Fernando và Evans, 2016; Urbinati, 2017; Bocken và cộng sự, 2016; Geissdoerfer và cộng sự, 2018). Mặt khác, việc chuyển sang các mô hình kinh doanh tuần hoàn (circular business models - CBM) được xem là tiền đề bắt buộc để chuyển đổi sang sản xuất công nghiệp bền vững hơn (Geissdoerfer và cộng sự, 2017; Rashid và cộng sự, 2013). Linder và Williander (2017) định nghĩa CBM là mô hình kinh doanh trong đó các khái niệm được hiểu là giá trị kinh tế được tạo ra từ giá trị kinh tế còn lại của các sản phẩm được tái sử dụng. Có nghĩa là CBM phải có khả năng tái định nghĩa lại kiến trúc của công ty và có thể tạo ra giá trị kinh tế từ việc thiết kế các sản phẩm tái chế. Fernando và Evans (2016), cần suy nghĩ lại sự nhận thức về giá trị được truyền đạt cho khách hàng. Ví dụ Peronard và Ballantyne (2019), các mô hình kinh doanh tuyến tính xoay quanh quyền sở hữu sản phẩm (giá trị trao đổi) thì CBM tập trung vào việc thỏa mãn nhu cầu và chức năng (giá trị sử dụng), cũng như nhận thức về việc thực hiện các vai trò xã hội thông qua bảo vệ môi trường (giá trị trong bối cảnh). Ngoài ra, các mô hình kinh doanh truyền thống nên được thiết kế lại, ví dụ về quan hệ đối tác, hợp tác và mạng lưới, vận động hành lang, các hoạt động tái sản xuất, logistics, sự tham gia và khuyến khích người tiêu dùng (Lewandowski, 2016); Borrello và cộng sự, 2017; Lieder và Rashid, 2016).

## 5. KẾT LUẬN

Mặc dù vẫn còn khá nhiều những lời chỉ trích và quan điểm chưa rõ ràng, thông qua các đề xuất thì nghiên cứu này cố gắng nêu bật cách CE dần chiếm vị trí thống trị trong cuộc tranh luận học thuật và thực hành để tuyên truyền và thúc đẩy các lựa chọn thay thế cho các hệ thống công nghiệp toàn cầu nói chung (Việt Nam nói riêng) hiện nay. Như đã nhấn mạnh trong các phần trước, việc chuyển đổi sang bối cảnh CE mới đã trở thành vấn đề cố gắng dung hoà các hệ thống công nghiệp với các hệ thống tự nhiên. Mục tiêu của CE là giải quyết những thách thức liên quan đến nhân loại và đưa ra các hành động khả thi trên phạm vi quỹ mô để giải quyết các mục tiêu SDGs.

Trong khi cuộc tranh luận về các nguyên tắc của CE đã kết thúc, nghiên cứu cũng nhấn mạnh một cuộc tranh luận mới và đa dạng hơn cuộc tranh luận hiện có về cách thức thực CE. Vì vậy, nghiên cứu trong tương lai nên tập trung nhiều hơn vào việc thiết lập các phương pháp và các cách tiếp cận được chia sẻ ở

trên để thu thập dữ liệu (nguyên tắc và thực tiễn). Việc phân tích và hiểu sâu hơn về ý nghĩa của các nguyên tắc và thực tiễn ở các khu vực khác nhau (so sánh bối cảnh thành thị và nông thôn, miền Bắc và miền Nam, các nền kinh tế cốt lõi và ngoại vi) phụ thuộc nhiều vào các kết quả và tác động có thể đo lường được của CE. Mặc dù nội dung của CE có thể bị giới hạn ở bản chất nhưng điều này đã được chứng minh là chìa khóa để xác định ưu thế của CE trong thảo luận về chuyển đổi bền vững của nền kinh tế toàn cầu hiện nay, tuy nhiên, CE đang có nguy cơ cản trở ưu thế của chính nó do thiếu sự rõ ràng. Đây là nguyên nhân của sự không chắc chắn có thể hạn chế các tác nhân trong việc chuyển đổi các nguyên tắc thành thực tiễn. Khả năng nội dung CE đạt được sự đồng thuận bằng cách đánh đổi sự tập trung vào các giới hạn hành tinh và sự cân bằng tự nhiên với chi phí. Cần phải xem xét cẩn thận các nền tảng xã hội của các hệ thống khi tạo điều kiện cho bất kỳ sự chuyển đổi nào thành các hệ thống tuần hoàn trong các giới hạn hành tinh, và dự báo rõ ràng, bình đẳng và công bằng cho các mối quan hệ giữa nhu cầu xã hội - vật chất. Nghiên cứu nhận thấy các cuộc tranh luận về CE đặc biệt thiếu các yếu tố này, thậm chí có nguy cơ trở nên gây tranh cãi và chính trị hơn

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ahn, S.H. & Lee, J.Y. (2018). Re-Envisioning Material Circulation and Designing Process in Upcycling Design Product Life Cycle. *Archives of Design Research*, 31(4), 5–20. <https://doi.org/10.15187/adr.2018.11.31.4.5>
- [2]. Anderson, C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*, Random House Business: London, UK.
- [3]. Ayres, R.U. (1998). Industrial metabolism: Work in progress. Theory Implement of Economic Models for Sustainable Development. *Economy & Environment*, 15, 195–228. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-3511-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-017-3511-7_10)
- [4]. Barbiroli, G. (2007). Eco-effectiveness to pursue resource valorisation and conservation: A new approach. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 7(5-6), 734–. <https://doi.org/10.1504/IJETM.2007.015638>
- [5]. Benyus, J.M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, Harper Collins: New York, NY, USA.
- [6]. Berbel, J., & Posadillo, A. (2018). Review and Analysis of Alternatives for the Valorisation of Agro-Industrial Olive Oil By-Products. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 10(1), 237–. <https://doi.org/10.3390/su10010237>
- [7]. Bhamra, T., & Lofthouse, V. (2007). *Design for sustainability : a practical approach*. Gower.
- [8]. Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- [9]. Borrello, M., Caracciolo, F., Lombardi, A., Pascucci, S., & Cembalo, L. (2017). Consumers' Perspective on Circular Economy Strategy for Reducing Food Waste. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 9(1), 141–. <https://doi.org/10.3390/su9010141>
- [10]. Borrello, M., Lombardi, A., Pascucci, S., & Cembalo, L. (2016). The Seven Challenges for Transitioning into a Bio-based Circular Economy in the Agri-food Sector. *Recent Pat Food Nutr Agric*, 8(1), 39–47. doi: 10.2174/221279840.801160304143939
- [11]. Braungart, M., McDonough, W., & Bollinger, A. (2007). Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions – a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*, 15(13), 1337–1348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.08.003>
- [12]. Brennan, G., Tennant, M., & Blomsma, F. (2015). Business and production solutions. In *Sustainability, Informa UK Limited: London, UK*, 219–239. DOI:10.4324/9780203109496-11
- [13]. Bridgens, B., Powell, M., Farmer, G., Walsh, C., Reed, E., Royapoor, M., Gosling, P., Hall, J., & Heidrich, O. (2018). Creative upcycling: Reconnecting people, materials and place through making. *Journal of Cleaner Production*, 189, 145–154. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.317>
- [14]. Burnett, R. D., Skousen, C. J., & Wright, C. J. (2011). Eco-Effective Management: An Empirical Link between Firm Value and Corporate Sustainability. *Accounting and the Public Interest*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.2308/apin-10075>
- [15]. Camacho-Otero, J., Boks, C., & Pettersen, I. (2018). Consumption in the Circular Economy: A Literature Review. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 10(8), 2758–. <https://doi.org/10.3390/su10082758>



- [16]. Chesbrough, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, 43(2), 354–363. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.010>
- [17]. Clark, J. H., Luque, R., & Matharu, A. S. (2012). Green Chemistry, Biofuels, and Biorefinery. *Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering*, 3(1), 183–207. <https://doi.org/10.1146/annurev-chembioeng-062011-081014>
- [18]. Commoner, B. (1971). *The closing circle : nature, man, and technology* (1st ed.). Knopf.
- [19]. Corvellec, H., Böhm, S., Stowell, A., & Valenzuela, F. (2020). Introduction to the special issue on the contested realities of the circular economy. *Culture and Organization*, 26(2), 97–102. <https://doi.org/10.1080/14759551.2020.1717733>
- [20]. Costanza, R. (1992). *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press: New York, NY, USA.
- [21]. D’Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lähtinen, K., Korhonen, J., Leskinen, P., Matthies, B. ., & Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716–734. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.053>
- [22]. Delmont, S. & Mason, J. (1978). *Qualitative Researching*, Sage Publications Limited: Thousand Oaks, CA, USA.
- [23]. DiGiacomo, K., & Leury, B. J. (2019). Review: Insect meal: a future source of protein feed for pigs? *Animal (Cambridge, England)*, 13(12), 3022–3030. <https://doi.org/10.1017/S1751731119001873>
- [24]. Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130–141. <https://doi.org/10.1002/bse.323>
- [25]. EMF - Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Delivering the Circular Economy-A Toolkit for Policy Makers*, EMF (Ellen MacArthur Foundation): Isle of Wight, UK.
- [26]. EMF - Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Achieving ‘Growth Within*, Ellen MacArthur Foundation: Isle of Wight’, UK.
- [27]. Esposito, D., & Antonietti, M. (2015). Redefining biorefinery: the search for unconventional building blocks for materials. *Chemical Society Reviews*, 44(16), 5821–5835. <https://doi.org/10.1039/c4cs00368c>
- [28]. EU (European Union). (2019). Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (Text with EEA relevance) PE/11/2019/REV/1. Off. J. Eur. Union L CELEX n. 32019L0904. 2019.
- [29]. Fernando, L., & Evans, S. (2016). Competencies to Move beyond Eco-efficiency. *Procedia CIRP*, 40, 365–371. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.069>
- [30]. Figge, F., & Hahn, T. (2004). Sustainable Value Added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, 48(2), 173–187. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.08.005>
- [31]. Fischer, A., & Pascucci, S. (2017). Institutional incentives in circular economy transition : The case of material use in the Dutch textile industry. *Journal of Cleaner Production*, 155(2), 17–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.038>
- [32]. Frosch, R., & Gallopoulos, N. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-153. Retrieved July 16, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/24987406>
- [33]. Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- [34]. Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>
- [35]. Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- [36]. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. ., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- [37]. Ghisellini, P., & Ulgiati, S. (2020). Circular economy transition in Italy. Achievements, perspectives and constraints. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118360–. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118360>

- [38]. Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- [39]. Gladek, E. (2020). The Seven Pillars of the Circular Economy. Available online: <https://www.greenbiz.com/article/7-pillars-circular-economy> (accessed on 15 January 2020).
- [40]. GPRC - Government of People's Republic of China. (2008). Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China. In Proceedings of the Fourth Session of the Standing Committee of the 11th National People's Congress, Beijing, China, 29 August 2008.
- [41]. Gutberlet, J., Careno, S., Kain, J.-H., & Mantovani Martiniano de Azevedo, A. (2017). Waste Picker Organizations and Their Contribution to the Circular Economy: Two Case Studies from a Global South Perspective. *Resources (Basel)*, 6(4), 52–. <https://doi.org/10.3390/resources6040052>
- [42]. Henry, M., Bauwens, T., Hekkert, M., & Kirchherr, J. (2020). A typology of circular start-ups: An Analysis of 128 circular business models. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118528–. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118528>
- [43]. Herrmann, C., Blume, S., Kurlle, D., Schmidt, C., & Thiede, S. (2015). The Positive Impact Factory–Transition from Eco-efficiency to Eco-effectiveness Strategies in Manufacturing. *Procedia CIRP*, 29, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.066>
- [44]. Hofstra, N., & Huisingh, D. (2014). Eco-innovations characterized: a taxonomic classification of relationships between humans and nature. *Journal of Cleaner Production*, 66, 459–468. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.036>
- [45]. Hollander, M. C., Bakker, C. A., & Hultink, E. J. (2017). Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 517–525. <https://doi.org/10.1111/jiec.12610>
- [46]. Homrich, A. S., Galvão, G., Abadia, L. G., & Carvalho, M. M. (2018). The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways. *Journal of Cleaner Production*, 175, 525–543. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.064>
- [47]. Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions. Biological Sciences*, 364(1526), 2115–2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>
- [48]. Jones, M., Mautner, A., Luenco, S., Bismarck, A., & John, S. (2020). Engineered mycelium composite construction materials from fungal biorefineries: A critical review. *Materials & Design*, 187, 108397–. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2019.108397>
- [49]. Kerdlap, P., Low, J. S. C., & Ramakrishna, S. (2019). Zero waste manufacturing: A framework and review of technology, research, and implementation barriers for enabling a circular economy transition in Singapore. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104438–. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104438>
- [50]. Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huijbrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, 150, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>
- [51]. Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- [52]. Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- [53]. Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544–552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>
- [54]. Lammi, M., Anttonen, M., Bamford, I., Antikainen, M., & Naumanen, M. (2019). Turning Finland into a Country of Circular Economy: What Kind of a Process of Change Should We Seek? *Sustainable Design and Manufacturing 2019*, 215–228. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-9271-9\\_20](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9271-9_20)
- [55]. Lazarevic, D., & Valve, H. (2017). Narrating expectations for the circular economy: Towards a common and contested European transition. *Energy Research & Social Science*, 31, 60–69. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.006>

- [56]. Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 8(1), 43–. <https://doi.org/10.3390/su8010043>
- [57]. Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- [58]. Linder, M., & Williander, M. (2017). Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties. *Business Strategy and the Environment*, 26(2), 182–196. <https://doi.org/10.1002/bse.1906>
- [59]. Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (1999). A road map for natural capitalism. *Harvard Business Review*, 77(3), 145–.
- [60]. Lyle, J.T. (1996). *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA.
- [61]. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle : remaking the way we make things* . North Point Press.
- [62]. Mead, T. & Jeanrenaud, S. (2017). The elephant in the room: Biomimetics and sustainability?. *Bioinspired Biomimetic and Nanobiomaterials*, 6(2), 1–36. DOI:10.1680/jbibn.16.00012
- [63]. Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J., & Behrens, W.W. (1972). *The Limits to Growth: A report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*, Universe Book: New York, NY, USA.
- [64]. Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703–722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>
- [65]. Millar, N., McLaughlin, E., & Börger, T. (2019). The Circular Economy: Swings and Roundabouts? *Ecological Economics*, 158, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.012>
- [66]. Mollison, B. & Holmgren, D. (1978). *Permaculture*. Lesmurdie Progress Association: Australia.
- [67]. Mont, O. . (2002). Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237–245. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00039-7)
- [68]. Montana-Hoyos, C. & Scharoun, L. (2014). Adaptive reuse in craft, design, and art in the city. *The International Journal of Architectonic Spatial and Environmental Design*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.18848/2325-1662/CGP/v08i02/38382>
- [69]. Nasr, N., Russell, J., Bringezu, S., Hellweg, S., Hilton, B., Kreiss, C., Von Gries, N. (2018). *Re-defining Value—The Manufacturing Revolution. Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy, A Report of the International Resource Panel, United Nations Environment Programme: Nairobi, Kenya.*
- [70]. Neumayer, E. (2013). *Weak versus Strong Sustainability: Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Edward Elgar Publishing.
- [71]. Nyberg, D., & Wright, C. (2013). Corporate corruption of the environment: sustainability as a process of compromise: Corporate corruption of the environment. *The British Journal of Sociology*, 64(3), 405–424. <https://doi.org/10.1111/1468-4446.12025>
- [72]. Paras, M. K., & Curteza, A. (2018). Revisiting upcycling phenomena: a concept in clothing industry. *Research Journal of Textile and Apparel*, 22(1), 46–58. <https://doi.org/10.1108/RJTA-03-2017-0011>
- [73]. Pauli, G.A. (2010). *The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, Paradigm Publications: Boulder, CO, USA.
- [74]. Peronard, J.-P., & Ballantyne, A. G. (2019). Broadening the understanding of the role of consumer services in the circular economy: Toward a conceptualization of value creation processes. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118010–. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118010>
- [75]. Pieroni, M. P. ., McAlloone, T. C., & Pigosso, D. C. . (2019). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of Cleaner Production*, 215, 198–216. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>
- [76]. Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- [77]. Ragauskas, A. J., Williams, C. K., Mielenz, J. R., Murphy, R., Templer, R., Tschaplinski, T., Davison, B. H., Britovsek, G., Cairney, J., Eckert, C. A., Frederick, W. J., Hallett, J. P., Leak, D. J., & Liotta, C. L. (2006). The Path Forward for Biofuels and Biomaterials. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, 311(5760), 484–489. <https://doi.org/10.1126/science.1114736>

- [78]. Rashid, A., Asif, F. M. ., Krajnik, P., & Nicolescu, C. M. (2013). Resource Conservative Manufacturing: an essential change in business and technology paradigm for sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 57, 166–177. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.012>
- [79]. Reike, D., Vermeulen, W. J. ., & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>
- [80]. Renner, G. T. (1947). Geography of Industrial Localization. *Economic Geography*, 23(3), 167–189. <https://doi.org/10.2307/141510>
- [81]. Robèrt, K.H. (2020). Educating A Nation: The Natural Step-A remarkable Nation-Wide Program Unites Sweden in Moving from Linear to Cyclic Processes-The Hallmark of Sustainability. Available online: <https://www.context.org/iclib/ic28/robert/> (accessed on 15 January 2020).
- [82]. Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S. I., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32–. <https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232>
- [83]. Saavedra, Y. M. ., Iritani, D. R., Pavan, A. L. ., & Ometto, A. R. (2018). Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1514–1522. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.260>
- [84]. Schröder, P., Bengtsson, M., Cohen, M., Dewick, P., Hofstetter, J., & Sarkis, J. (2019). Degrowth within – Aligning circular economy and strong sustainability narratives. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 190–191. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.038>
- [85]. Schroeder, P., Anggraeni, K., & Weber, U. (2019). The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77–95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>
- [86]. Segerson, K., Pearce, D.W., & Turner, R.K. (1991). Economics of Natural Resources and the Environment. *Land Economics*, 67(2), 272-276. <https://doi.org/10.2307/3146419>
- [87]. Selvefors, A., Rexfelt, O., Renström, S., & Strömberg, H. (2019). Use to use – A user perspective on product circularity. *Journal of Cleaner Production*, 223, 1014–1028. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.117>
- [88]. Sharfman, M., Graedel, T.E., & Allenby, B.R. (1995). Industrial Ecology. *Academy of Management Review*, 20(4), 1090-1107. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9512280027>
- [89]. Singh, J., Sung, K., Cooper, T., West, K., & Mont, O. (2019). Challenges and opportunities for scaling up upcycling businesses – The case of textile and wood upcycling businesses in the UK. *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104439–. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104439>
- [90]. Skene, K. R. (2018). Circles, spirals, pyramids and cubes: why the circular economy cannot work. *Sustainability Science*, 13(2), 479–492. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0443-3>
- [91]. Stahel, W.R. & Reday, G. (1976). The potential for substituting manpower for energy, report to DGV for Social Affairs, Commission of the EC: Brussels, Belgium.
- [92]. Stahel, W.R. (2010). *The Performance Economy*, Springer: Berlin/Heidelberg, Germany.
- [93]. Steffen, W., Crutzen, J., & McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature. *AMBIO*, 36(8), 614–621. [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[614:TAAHNO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAHNO]2.0.CO;2)
- [94]. Stevenson, R. S., & Evans, J. W. (2004). Editorial to: Cutting across interests: cleaner production, the unified force of sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 12(3), 185–187. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(03\)00099-4](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00099-4)
- [95]. Suárez-Eiroa, B., Fernández, E., Méndez-Martínez, G., & Soto-Oñate, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 214, 952–961. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.271>
- [96]. Sung, K., & Cooper, T. (2015). Sarah Turner – Eco-artist and designer through craft-based upcycling. *Craft Research*, 6(1), 113–122. [https://doi.org/10.1386/crre.6.1.113\\_1](https://doi.org/10.1386/crre.6.1.113_1)

- [97]. Sung, K., Cooper, T., & Kettley, S. (2019). Factors Influencing Upcycling for UK Makers. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 11(3), 870–. <https://doi.org/10.3390/su11030870>
- [98]. Sunhilde, C., & Simona, T. (2018). Redesign and upcycling – a solution for the competitiveness of small and medium-sized enterprises in the clothing industry. *Industria Textilă (Bucharest, Romania : 1994)*, 69(1), 31–36. <https://doi.org/10.35530/IT.069.01.1417>
- [99]. Surendra, K. ., Olivier, R., Tomberlin, J. K., Jha, R., & Khanal, S. K. (2016). Bioconversion of organic wastes into biodiesel and animal feed via insect farming. *Renewable Energy*, 98, 197–202. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.022>
- [100]. The Communication from the Commission to the European Parliament, the Council. (2011). the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: "Towards an EU Criminal Policy: Ensuring the effective implementation of EU policies through criminal law". *Eur. Crim. Law Rev.*, 1, 311–318. [CrossRef]
- [101]. Tukker, A., & Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14(17), 1552–1556. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.022>
- [102]. Ueno, K. (2001). Current status of home electric appliances recycling in Japan. *Nihon Enerugi Gakkaiishi. J. Jpn. Inst.*, 80, 1100–1107.
- [103]. Urbanski, J., Józefiak, D., Mazurkiewicz, J.U.S. (2020). The Technological Line For Rearing Or Breeding Of Insects, The Modular System Of Technological Lines, The Method And Use Thereof. Publication Number WO/2018/029597 Publication Date 15/02/2018 International Application Number PCT/IB2017/054828. Available online: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2018029597> (accessed on 13 May 2020)
- [104]. Urbinati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>
- [105]. Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Meretens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). Edible insects: Future prospects for food and feed security (No. 171), FAO: Rome, Italy.
- [106]. Van Rensburg, M. L., Nkomo, S. L., & Dube, T. (2020). The “plastic waste era”; social perceptions towards single-use plastic consumption and impacts on the marine environment in Durban, South Africa. *Applied Geography (Sevenoaks)*, 114, 102132–. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2019.102132>
- [107]. Venkataraman, N., & Elangovan, N. (2019). Making the Best of Obsolescence—A Study on the Changing Landscape of Product Life-Cycle. *Research into Design for a Connected World*, 223–233. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-5977-4\\_19](https://doi.org/10.1007/978-981-13-5977-4_19)
- [108]. Webster, K. (2013). What Might We Say about a Circular Economy? Some Temptations to Avoid if Possible. *World Futures*, 69(7-8), 542–554. <https://doi.org/10.1080/02604027.2013.835977>
- [109]. Xu, F. J. (2012). The Studies of the Concept Plan of the Fengcheng Industrial Park towards the Circular Economy. *Advanced Materials Research*, 598, 220–223. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.598.220>
- [110]. Young, W., & Tilley, F. (2006). Can businesses move beyond efficiency? The shift toward effectiveness and equity in the corporate sustainability debate. *Business Strategy and the Environment*, 15(6), 402–415. <https://doi.org/10.1002/bse.510>
- [111]. Zwier, J., Blok, V., Lemmens, P., & Geerts, R.-J. (2015). The Ideal of a Zero-Waste Humanity: Philosophical Reflections on the Demand for a Bio-Based Economy. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*, 28(2), 353–374. <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9538-y>

Ngày nhận bài: 30/04/2021

Ngày chấp nhận đăng: 29/07/2021