



Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Website: jsde.nctu.edu.vn



Cách mạng công nghiệp 4.0 - ngành công nghiệp tái chế thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững

Nguyễn Thị Huyền^{1*}, Huệ Thu¹, Nguyễn Ngân Giang¹, Nguyễn Lam Hạnh¹

¹Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Nguyễn Thị Huyền (email: nguyenlamhanh7@gmail.com)

Ngày nhận bài: 20/12/2023

Ngày phản biện: 10/1/2024

Ngày duyệt đăng: 5/2/2024

Title: Industrial Revolution 4.0 - the recycling industry adapts to climate change for sustainable development

Keywords: adaptation, climate change, industry 4.0, recycling industry, sustainable development

Từ khóa: biến đổi khí hậu, công nghiệp 4.0, công nghiệp tái chế, phát triển bền vững, thích ứng

ABSTRACT

The Industrial Revolution 4.0 has opened a new era for the global economy around the world. Sustainable development is the top goal of countries, including Vietnam. The recycling industry has applied scientific and technical advances and has affirmed its advantages and achieved certain achievements. However, to produce smart recycled products that are highly resistant to climate change... the recycling industry also faces many difficulties. Using the methods of synthesis, analysis, comparison, interview,...the authors conducted research around concepts, roles, current situation, evaluated the impact and made a number of recommendations for the industry, recycling and adapting to climate change for sustainable development. Hopefully the study can give a certain effect on the development of the recycling industry in particular and the world industry in general. The research results can also be used as a reference for educational institutions in the same field.

TÓM TẮT

Cách mạng Công nghiệp 4.0 đã mở ra kỷ nguyên mới với nền kinh tế toàn cầu trên khắp thế giới. Phát triển bền vững là mục tiêu hàng đầu của các nước, trong đó có Việt Nam. Ngành công nghiệp tái chế (CNTC) áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật đã khẳng định được lợi thế, đạt được nhiều thành tựu nhất định. Tuy nhiên, để sản xuất ra các sản phẩm tái chế thông minh, có khả năng chống chịu cao với sự thay đổi của khí hậu,... ngành công nghiệp tái chế cũng gặp phải nhiều khó khăn. Bằng phương pháp tổng hợp, phân tích, so sánh, phỏng vấn... nhóm tác giả đã nghiên cứu xoay quanh các khái niệm, vai trò, thực trạng, đánh giá ảnh hưởng và đưa ra một số kiến nghị

đối với CNTC thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững. Nhóm tác giả mong muốn những nghiên cứu khoa học sẽ có hiệu quả nhất định với sự phát triển của CNTC nói riêng và nền công nghiệp thế giới nói chung. Các kết quả nghiên cứu có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho các cơ sở giáo dục trong cùng lĩnh vực.

1. GIỚI THIỆU

Trong những năm gần đây, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã có những ảnh hưởng tích cực tới mọi mặt của nền kinh tế. Một thế giới phẳng hiện ra, thúc đẩy kinh tế toàn cầu hội nhập. Song song với việc áp dụng khoa học, công nghệ, tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất thì việc giải quyết các “sản phẩm” còn lại của sự phát triển nền kinh tế công nghiệp là lĩnh vực cần quan tâm. Do đó, ngành công nghiệp tái chế xuất hiện như một hướng đi mới, mở ra con đường giải quyết các vấn đề mà nền công nghiệp toàn cầu mang lại như: tái chế nhựa, tái chế thiết bị điện tử, tái chế giấy,... Tuy nhiên, “sinh ra và tồn tại” trong một nền kinh tế mở - nền kinh tế toàn cầu, ngành CNTC bên cạnh việc giải quyết các vấn đề của nền kinh tế, tạo ra các sản phẩm tiện dụng và thông minh, thích nghi với sự biến đổi của khí hậu (trái đất ngày một nóng lên, diện tích đất trống tăng, ô nhiễm bầu khí quyển,...) còn gặp nhiều khó khăn, cần có định hướng và các giải pháp phù hợp. Đây cũng là yếu tố tiên quyết để phát triển bền vững ngành CNTC. Trước thực tế đó, việc nghiên cứu và đề xuất các khuyến nghị nhằm thúc đẩy nền CNTC phát triển trong khu vực và trên thế giới là cần thiết, trọng tâm và trọng điểm [1],[2].

Để có các kết quả đánh giá chính xác và khách quan về “cách mạng 4.0 - ngành công nghiệp tái chế thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững”, nhóm tác giả nghiên cứu, tìm hiểu một số khái niệm cơ bản sau:

Cách mạng công nghiệp 4.0: Công nghiệp 4.0 là quá trình tích hợp tất cả các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình và phương thức sản xuất, kinh doanh. Cách mạng công nghiệp 4.0 sẽ diễn ra trên 3 lĩnh vực chính: công nghệ sinh học, kỹ thuật số và vật lý, trong đó, những yếu tố cốt lõi của kỹ thuật số được tác động trực tiếp, còn được gọi là bộ khung của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, đó là: trí tuệ nhân tạo (AI), Internet of Things (IoT) và Big Data.

"Cách mạng công nghiệp đầu tiên sử dụng năng lượng nước và hơi nước để cơ giới hóa sản xuất. Cuộc cách mạng lần 2 diễn ra nhờ ứng dụng điện năng để sản xuất hàng loạt. Cuộc cách mạng lần 3 sử dụng điện tử và công nghệ thông tin để tự động hóa sản xuất. Bây giờ, cuộc Cách mạng Công nghiệp thứ tư đang nảy nở từ cuộc cách mạng lần ba, nó kết hợp các công nghệ lại với nhau, làm mờ ranh giới giữa vật lý, kỹ thuật số và sinh học".

Công nghiệp tái chế: Công nghiệp tái chế là hoạt động sử dụng trực tiếp lại các chất thải hoặc qua một quá trình cải tiến, chế tạo lại chất thải để tạo thành nguồn nguyên liệu phục vụ sản xuất kinh doanh hoặc sản phẩm mới khác, được bán ra thị trường.

Biến đổi khí hậu: Biến đổi khí hậu là thuật ngữ được dùng để chỉ sự thay đổi của khí hậu do tác động chủ yếu của con người làm thay đổi các thành phần của khí quyển trái đất. Sự thay đổi này kết hợp với các yếu tố biến động tự nhiên dẫn tới các biến đổi của khí hậu qua các thời kỳ. Nói một

cách dễ hiểu, biến đổi khí hậu chính là sự thay đổi của hệ thống khí hậu từ sinh quyển, khí quyển, thủy quyển tới thạch quyển trong hiện tại và tương lai.

Phát triển bền vững: Phát triển bền vững là phát triển đáp ứng được nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng các nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hoà giữa tăng trưởng kinh tế, giải quyết các vấn đề xã hội và bảo vệ môi trường. Phát triển bền vững bao gồm 4 nội dung chính: tăng trưởng kinh tế; bảo đảm công bằng xã hội; bảo vệ môi trường và tôn trọng các quyền con người. Khái niệm phát triển bền vững được xây dựng trên một nguyên tắc chung của sự tiến bộ loài người - nguyên tắc bảo đảm sự bình đẳng giữa các thế hệ.

Thích ứng: Thích ứng là những biến đổi nhất định phù hợp với hoàn cảnh, môi trường mới. Thích ứng với biến đổi khí hậu là các hoạt động nhằm tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống tự nhiên và xã hội, giảm thiểu tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu và tận dụng cơ hội do biến đổi khí hậu mang lại.

Như vậy, nhóm tác giả nghiên cứu nội dung “cách mạng công nghiệp 4.0 - ngành công nghiệp tái chế thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững” là nghiên cứu việc áp dụng những tiến bộ của sinh học, kỹ thuật số, vật lý vào hoạt động cải tiến, chế tạo các nguyên vật liệu đã qua sử dụng để tạo ra những sản phẩm tiện lợi, thông minh có khả năng chống chịu và tận dụng những thay đổi của khí hậu hiện nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện bằng phương pháp định tính qua việc tổng hợp các tài liệu có liên quan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Vai trò cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đối với ngành nông nghiệp tái chế

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 tạo ra cơ hội cho ngành công nghiệp tái chế. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 gồm 15 lĩnh vực chủ đạo, đó là: Dữ liệu lớn, Đô thị thông minh, Tiền ảo, Trí tuệ nhân tạo, Năng lượng tái tạo, Công nghệ màng mỏng, Thương mại điện tử, Người máy, Công nghệ in 3D, Công nghệ nano, Công nghệ sinh học, Internet kết nối vạn vật, Kết nối thực ảo, Các nền kinh tế chia sẻ, Khử muối lọc nước ngọt từ nước biển và quản lý chất thải rắn. Những tác động tích cực của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã tạo nên sự đột phá và tiềm năng mở rộng của ngành công nghiệp tái chế. Do đó, cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 có vai trò quan trọng đối với sự hình thành, tồn tại và phát triển của ngành công nghiệp tái chế.

Thứ nhất, với những ứng dụng hiện đại mà công nghệ thông tin mang lại đã có thể kết nối các lĩnh vực của ngành công nghiệp tái chế. Phạm vi giao thương, trao đổi không còn trong khu vực một quốc gia mà đã liên kết đa quốc gia. Chia sẻ dữ liệu, kinh nghiệm, điều khiển hệ thống từ xa, tận dụng triệt để những tiến bộ khoa học kỹ thuật của các quốc gia trên thế giới để ứng dụng vào Việt Nam. Giúp ngành công nghiệp tái chế cải thiện năng suất, kiểm soát và quản lý công việc hiệu quả hơn.

Thứ hai, tạo cơ hội để ngành công nghiệp tái chế có nguồn nhân lực chất lượng cao, có điều kiện giao lưu với thế giới thông qua việc trao đổi chuyên gia, hợp tác khoa học và chuyển giao công nghệ. Đồng thời, có thể “giữ chân” các chuyên gia, cán bộ có trình độ cao làm việc tại Việt Nam, đáp ứng yêu cầu đòi hỏi trong xây dựng ngành công nghiệp tái chế.

Thứ ba, chế tạo và đưa công nghệ mới vào sử dụng giúp tạo ra các phương tiện hiện đại thay thế sức người cho ngành công nghiệp tái chế như: robot, máy thông minh,... Cách mạng công nghiệp 4.0 được thể hiện bằng sự ra đời của các công nghệ mới. Các công nghệ này chính là sự kết hợp tất cả các kiến thức trong các lĩnh vực như vật lý, kỹ thuật số, sinh học, và có sự ảnh hưởng đến tất cả các lĩnh vực, nền kinh tế, các ngành kinh tế và ngành công nghiệp. Công nghiệp 4.0 vừa tập trung vào sự phát triển của công nghệ và công cụ mới nhằm cải thiện hiệu quả sản xuất, đồng thời còn là cuộc cách mạng hóa cải cách toàn bộ doanh nghiệp. Trong đó có ảnh hưởng cả gián tiếp và trực tiếp đến ngành công nghiệp tái chế.

Thứ tư, công nghiệp 4.0 đã làm thay đổi phương thức sản xuất, nhiều nhà máy tái chế chuyển đổi một số quy trình sản xuất sử dụng tay chân đơn giản sang máy móc tự động. Công nghiệp 4.0 giúp con người có thể làm việc với nhau thông qua internet, giải quyết các vấn đề khó khăn của không gian, của địa lý. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã có vai trò và đóng góp quan trọng với ngành công nghiệp tái chế của Việt Nam và nền công nghiệp thế giới. Đây là cuộc cách mạng chưa từng có trong lịch sử nhân loại, với sự hội tụ mang tính đột phá của nhiều công nghệ hiện đại mới, có tác động sâu sắc đến các hệ thống chính trị, kinh tế – xã hội trên toàn cầu.

3.2 Thực trạng một số ngành công nghiệp tái chế ở Việt Nam

3.2.1 Ngành công nghiệp tái chế nhựa

Trong những năm gần đây, nhu cầu về nguyên vật liệu ngành nhựa có sự gia tăng đáng kể. Theo hiệp hội Nhựa Việt Nam (VPA) ngành nhựa dự kiến cần khoảng 10 triệu tấn để phục vụ nhu cầu sản xuất, xuất khẩu năm 2023. Tái chế nhựa là

việc làm cần thiết không chỉ đem lại lợi ích bảo vệ môi trường mà còn lợi ích cho doanh nghiệp. Trong bối cảnh giá nguyên vật liệu, hàng hóa trên thế giới tăng cao, tăng cường thu gom tái chế sẽ giúp doanh nghiệp tiết kiệm chi phí. Do giá hạt nhựa tái chế từ chất thải nhựa sinh hoạt có giá thấp hơn nhiều so với hạt nhựa nguyên sinh. Hiệp hội Nhựa Việt Nam cho rằng, nếu sử dụng được nguồn nguyên liệu nhựa tái chế ở mức 35-50%/năm, các doanh nghiệp có thể giảm chi phí sản xuất hơn 15%. Trong khi đó, theo Quỹ Tái chế chất thải TP. HCM, rác thải nhựa chiếm tỷ trọng cao, chỉ sau rác thực phẩm trong chất thải rắn đô thị.

Một báo cáo được công bố cuối năm 2021 của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) cho biết, tính trung bình mỗi năm, Việt Nam thải ra khoảng 1,8 triệu tấn rác nhựa, trong đó có khoảng hơn 30 tỷ túi nylon. Trung bình, mỗi hộ gia đình tại Việt Nam sử dụng khoảng một kg túi nylon mỗi tháng. Hơn 80% số đó đều bị thải bỏ sau khi dùng một lần. Tại TP Hồ Chí Minh và Hà Nội, số lượng rác thải nhựa mỗi ngày đưa ra môi trường lên đến 80 tấn. Tiềm năng phát triển ngành nhựa tái chế là rất lớn, đồng thời kinh doanh tái chế chất thải nhựa cũng mang lại nhiều lợi ích. Chẳng hạn như tiết kiệm năng lượng cho sản xuất nhựa nguyên sinh, giúp tiết kiệm tài nguyên không thể tái tạo là dầu mỏ; giải quyết hàng loạt vấn đề môi trường như mất mỹ quan đô thị, tắc nghẽn cống rãnh, suy thoái đất... Tuy nhiên, số lượng các nhà máy xử lý rác thải nhựa của Việt Nam còn quá ít, chủ yếu là các doanh nghiệp tự phát ở các làng nghề và cơ sở nhỏ.

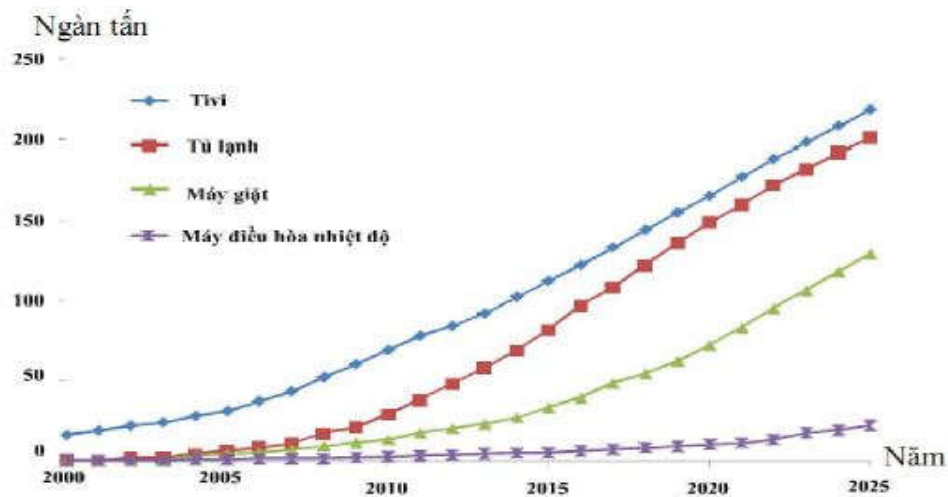
Thực tế, việc xử lý và tái chế rác thải nhựa còn nhiều hạn chế khi mỗi năm có khoảng 3,9 tấn rác thải nhựa PET, LDPE, HDPE và PP được tiêu thụ tại Việt Nam nhưng chỉ có 33% tổng lượng rác

thải được tái chế. Mặc dù rác thải trong nước chưa thu gom và xử lý được nhưng Việt Nam lại là nước nhập phế liệu đứng thứ 2 trên thế giới. Tính riêng năm 2021, ngành nhựa phải nhập khẩu 11 tỷ USD hạt nhựa nguyên sinh và 8 tỷ USD nhựa thành phẩm, bán thành phẩm. Điều này đã dẫn đến một nghịch lý là phải nhập khẩu phế liệu về để tái chế, tái sử dụng nhưng trong nước lại bỏ đi nguồn nguyên liệu dồi dào có thể tái chế từ rác thải, thêm vào đó là rất nhiều chi phí khác để xử lý số rác thải này. Vì thế, nếu có ngành công nghiệp tái chế đạt chuẩn, Việt Nam có thể tiết

kiệm được hàng chục tỷ USD mỗi năm, thúc đẩy ngành cơ khí chế tạo thiết bị tái chế và tạo việc làm cho hàng triệu lao động trong nước.

3.2.2 Ngành công nghiệp tái chế chất thải điện tử

Theo báo cáo của Viện Khoa học và Công nghệ môi trường, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Lượng chất thải điện tử ở Việt Nam mỗi năm tăng khoảng 100.000 tấn, chủ yếu phát sinh từ hộ gia đình (đồ gia dụng điện tử), văn phòng (máy tính, máy photocopy, máy fax...), các bộ sản phẩm điện tử lỗi và các thiết bị thải được nhập khẩu bất hợp pháp.



Hình 1. Thiết bị điện tử thải bỏ gia tăng ở Việt Nam

(Nguồn: Cục kiểm soát ô nhiễm, Bộ Tài nguyên và Môi trường)

Thực tế, rác thải điện tử ở nước ta chủ yếu mới được tái chế sơ bộ và xuất sang Trung Quốc tại các làng nghề tái chế thủ công. Đến nay, chưa có một tổ chức nào trong nước có khả năng tái chế, thu hồi nguyên liệu gốc chứa trong thành phần của rác thải điện tử. Bên cạnh đó, việc phát thải rác thải điện tử đang thiếu kiểm soát, đặc biệt là việc phát thải từ sinh hoạt hằng ngày của các hộ gia đình. Các thiết bị như: pin, vỏ, xác điện thoại, thiết bị điện tử gia dụng,... vẫn được để chung với rác thải sinh hoạt. Nhận thức của người dân về tác hại của rác thải điện tử chưa cao khiến việc phân

loại rác tại nguồn không được thực hiện, góp phần không nhỏ dẫn đến ô nhiễm môi trường điện tử.

Vấn đề tồn tại lớn nhất khiến Việt Nam chưa có ngành công nghiệp tái chế chất thải điện tử thật sự nằm ở việc thiếu đầu vào ổn định và đủ lớn. Việt Nam chưa có hệ thống quản lý có thể kiểm soát một lượng lớn chất thải điện tử và thu hồi vật liệu có giá trị. Hiện các bên trung gian - những người tháo dỡ vật liệu - đang nhận nhiều lợi ích kinh tế nhất, nhưng họ không xử lý mà chỉ tháo dỡ để bán. Các hộ gia đình khi thải bỏ thiết bị điện tử thường đem bán cho bên trung gian. Các công ty tái chế không thể thu mua của người dân về xử

lý vì giá mua tương đối cao, trong khi họ vẫn phải thực hiện các nghĩa vụ của một nhà sản xuất, phải nộp thuế, vận hành các hệ thống bảo vệ môi trường, chi phí quá lớn, không đáng để đầu tư. Hiện việc thu gom rác thải điện tử được thực hiện chủ yếu bởi các cá nhân làm nghề đồng nát, sửa chữa thiết bị hoặc các trung tâm, đại lý rác, các công ty môi trường đô thị. Sau khi thu gom, rác điện tử được tháo dỡ tại các đơn vị tư nhân. Với hệ thống đó, Nhà nước khó kiểm soát dòng chất thải điện tử và nguồn rác thải không tập trung. Doanh nghiệp không thể đầu tư công nghệ tái chế hiện đại khi đầu vào thấp và không ổn định. Thiết bị điện tử cũ khi về đến các công ty tái chế hầu hết đều đã bị nhà cung cấp lấy đi các kim loại dễ tháo dỡ và có giá trị cao, chỉ còn sót lại một số bản mạch hay linh kiện đòi hỏi công nghệ cao mới thu hồi được kim loại. Ở tình trạng đó, nếu đầu tư dây chuyền hiện đại sẽ rất lãng phí, các công ty chỉ có thể đầu tư nếu được cung cấp chất thải điện tử nguyên bản.

Nhận thức của người dân về hoạt động tái chế chất thải điện tử chưa đúng đắn, còn lẫn lộn giữa việc coi chất thải điện tử là rác hay là tài nguyên. Tại nông thôn hay thành thị, người dân đều duy trì thói quen bán đồ điện tử thải bỏ cho bên thu gom tư nhân để kiếm chút tiền, mà không nghĩ rằng đó là rác thải nguy hại, họ lẽ ra phải trả tiền để bảo vệ tương lai của chính mình. Tuy đã xuất hiện một vài tổ chức phi lợi nhuận giúp thu gom rác thải điện tử tận nhà một cách chính quy nhưng người dân còn khá thờ ơ. Vấn đề rác thải điện tử chỉ có thể được giải quyết khi tất cả mọi người, bao gồm cả nhà sản xuất và người tiêu dùng, cùng nhau chung tay hành động, tuy nhiên phần lớn các nhà sản xuất đều chờ đợi ban hành chính thức Thông tư hướng dẫn cụ thể về vấn đề này trước khi quyết định tham gia chương trình.

3.2.3 Ngành công nghiệp tái chế giấy

Hiện nay, nhu cầu giấy trong nước mỗi năm cần tới hơn 1,8 triệu tấn giấy. Song, sản xuất trong nước mới chỉ cung cấp được 1,13 triệu tấn, còn lại là giấy nhập khẩu. Trong tổng số giấy sản xuất trong nước, có tới 70% là nguyên liệu từ nguồn giấy tái chế, nhưng hiện chỉ có 25% giấy đã qua sử dụng được thu hồi. Hơn nữa, lượng giấy đã qua sử dụng này cũng chỉ đáp ứng được 50% tổng lượng giấy phế liệu mà ngành công nghiệp giấy trong nước cần. Như vậy, hầu hết số giấy còn lại bị đem tiêu huỷ một cách lãng phí, trong lúc đó, Việt Nam phải dùng ngoại tệ để nhập khẩu một lượng giấy phế liệu, giấy tái chế khổng lồ từ nước ngoài để làm nguyên liệu sản xuất giấy. Vì vậy, cần có thêm nhiều nỗ lực từ các doanh nghiệp, Nhà nước và các cơ quan có liên quan để có thể xây dựng và phát triển ngành công nghiệp tái chế bao bì giấy Việt Nam.

Tỉ lệ thu hồi giấy đã qua sử dụng ở Việt Nam thuộc loại thấp nhất khu vực, chỉ đạt 25% so với Thái Lan là 65% (Theo báo cáo của Hiệp Hội giấy của các nước trong khu vực, hiệu suất thu hồi giấy tại Trung Quốc là 31%; Nhật Bản, 61,4%; Đài Loan, 88%; Hàn Quốc, 67%...). Nguồn giấy đã qua sử dụng chủ yếu được thu gom riêng lẻ chứ chưa có công ty chuyên doanh giấy thu hồi. Tỉ lệ giấy đã sử dụng thu hồi được so với tổng lượng giấy tiêu dùng ít thay đổi, chỉ ở mức 24-25% và tỉ lệ giấy thu hồi trong nước so với giấy thu hồi nhập khẩu hầu như không thay đổi từ 48% lên trên 50%. Từ góc độ môi trường, sử dụng bao bì giấy và tái chế bao bì giấy đã qua sử dụng còn góp phần đem lại nhiều lợi ích cho môi trường, giảm lượng phát thải khí CO₂. Giấy có thể tái chế tới 6 lần trước khi chôn lấp hoặc đốt bỏ, nên lợi ích về tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường là rất to lớn.

3.3 Ảnh hưởng của ngành công nghiệp tái chế thích nghi với sự biến đổi khí hậu để phát triển bền vững

Trong bối cảnh tình trạng biến đổi khí hậu diễn ra phức tạp, nguồn tài nguyên thiên nhiên ngày càng cạn kiệt và những yêu cầu đặt ra về phát triển bền vững, ngành công nghiệp tái chế ngày càng phát triển và là xu hướng tất yếu hiện nay. Ngành công nghiệp tái chế ngày càng có những ảnh hưởng mạnh mẽ đến việc bảo vệ môi trường cũng như thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững [4].

3.3.1 Ảnh hưởng tích cực

Biến chất thải trở thành nguyên liệu như ứng dụng công nghệ tái chế Bottles to Bottles – dùng chai nhựa cũ tái chế thành hạt nhựa – dùng để làm nguyên liệu sản xuất chai nhựa mới hoặc nhiều công nghệ tiên tiến khác biến chất thải trở thành nguồn nguyên liệu sản xuất...Ngành công nghiệp tái chế của Việt Nam hiện nay có tiềm năng rất lớn, nhu cầu về nguyên vật liệu phế liệu ngày càng gia tăng. Phát triển ngành công nghiệp tái chế sẽ góp phần giải quyết vấn nạn ô nhiễm môi trường. Ngành công nghiệp tái chế được thúc đẩy phát triển sẽ là giải pháp hữu hiệu để giảm chất thải ra môi trường. Do việc tái chế sẽ giúp chuyển hướng khối lượng lớn chất thải ra khỏi các bãi rác thải. Việc tái chế sẽ làm giảm lượng chất thải cần xử lý, giảm áp lực đối với các nguyên vật liệu nguyên sinh, giảm sự tiêu thụ năng lượng và nước cũng như giảm phát thải các loại khí và hóa chất độc hại trong quá trình sản xuất vật liệu nguyên sinh...Từ đó góp phần giảm ô nhiễm môi trường.

Ngành công nghiệp tái chế ngày càng được quan tâm và phát triển sẽ góp phần tiết kiệm nguồn lực và chi phí rất lớn cho nền kinh tế. Không những chi phí để xử lý rác thải sẽ giảm

xuống mà cả chi phí nhập khẩu phế liệu từ nước ngoài cũng sẽ giảm theo. Mặt khác, khi công nghiệp tái chế phát triển sẽ thúc đẩy ngành cơ khí chế tạo thiết bị tái chế, mở ra nhiều cơ hội kinh tế cũng như tạo ra nhiều công ăn việc làm cho hàng triệu lao động trong nước. Giảm thiểu rác thải và giảm thiểu khí thải từ các bãi xử lý rác thải. Việc đổ chất thải thực phẩm và chất thải khác vào các bãi chôn lấp góp phần phát thải khí mê-tan.. Khi các vật phẩm được tập kết trong các bãi chôn lấp. Một quá trình phân hủy khí sẽ diễn ra. Khí này rất mạnh và ảnh hưởng đến khí hậu. Công nghiệp tái chế giúp làm giảm thiểu khối lượng rác thải ra môi trường. từ đó giảm thiểu khí thải phát tán từ các bãi xử lý rác thải. Ngành công nghiệp tái chế được coi là “mắt xích” quan trọng của mô hình kinh tế tuần hoàn, là xu thế tất yếu của các quốc gia trên thế giới. Hiện nay, ngành công nghiệp tái chế thích ứng với biến đổi khí hậu để phát triển bền vững đang được thúc đẩy tích cực với Luật Bảo vệ môi trường. Các giải pháp tái chế phi tập trung gắn với các nguồn phát sinh chất thải có thể thúc đẩy quá trình chuyển đổi hướng đến nền kinh tế tuần hoàn bằng cách quản lý chất thải như một nguồn tài nguyên có giá trị [3].

3.3.2 Hạn chế

Thứ nhất, ngành CNTC có nhiều rủi ro, khả năng sinh lời thấp và thường cần vốn đầu tư lớn nên ít hấp dẫn với nhiều nhà đầu tư. Thực tế, ngân sách xử lý rác thải của các doanh nghiệp trong nước hiện nay thấp khiến cho các nhà quản lý luôn gặp khó khăn trong vấn đề giảm ô nhiễm và thực hiện tái chế rác thải.

Thứ hai, hoạt động của ngành CNTC hiện nay của nước ta còn nhỏ lẻ, công nghệ sử dụng lạc hậu, sản phẩm tái chế có chất lượng còn thấp nên hiệu quả kinh tế mang lại không cao. Một số đơn vị có công nghệ và nhà đầu tư tái chế rác thải ít

có cơ hội thực hiện dự án do những quy định không phù hợp hoặc do cách thi hành các quy định này dễ làm nản lòng các nhà đầu tư. Nguồn tài chính hạn chế cũng khiến họ chưa đủ năng lực tài chính để cải tạo, đổi mới quy trình tái chế đáp ứng xu hướng chất thải phát sinh thực tế, nên hiệu quả từ việc tái chế còn thấp, chất lượng không cao.

Thứ ba, dù lượng rác thải của nước ta là rất lớn nhưng Việt Nam lại là một trong những nước nhập khẩu phế liệu nhiều nhất thế giới. Nhiều doanh nghiệp trong nước phải nhập khẩu phế liệu về để tái chế, tái sử dụng nhưng trong nước lại bỏ đi nguồn nguyên liệu dồi dào có thể tái chế từ rác thải trong nước. Trong khi đó, chi phí để xử lý số rác thải này lại lớn.

Thứ tư, do những rào cản về chính sách tài chính, đơn giá xử lý tái chế rác thải sinh hoạt còn thấp, chưa khuyến khích được các doanh nghiệp tham gia, nguồn cung cũng không thường xuyên và đều đặn, lại có nhiều rủi ro. Thị trường tái chế ở Việt Nam hiện nay chưa phát triển. Nguồn ngân sách tài trợ, trợ cấp cho tái chế ở nước ta còn thấp, chưa hỗ trợ, khuyến khích được nhiều cho các doanh nghiệp của ngành công nghiệp tái chế.

3.4 Một số khuyến nghị

Thứ nhất, Nhà nước cần có các chính sách và dự án hỗ trợ vốn cho ngành CNTC. Hỗ trợ về chính sách thuế, phí, tạo hành lang pháp lý thông thoáng. Chính phủ cần có những chính sách đồng bộ từ các cơ quan quản lý Nhà nước, xây dựng hệ thống các tiêu chuẩn thiết kế, vận hành cho ngành công nghiệp tái chế. Coi đây là ngành công nghiệp trọng điểm trong tương lai. Từ đó sẽ giải quyết được vấn đề rác thải sau sử dụng, điều này trở nên cần thiết và quan trọng do hiện nay Việt Nam đang là “công xưởng tiếp theo” mà thế giới lựa chọn.

Thứ hai, ngành CNTC Việt Nam cần ứng dụng linh hoạt những thành tựu của cuộc cách mạng 4.0 để kết nối với các nước tiên tiến và phát triển trên thế giới để chia sẻ kinh nghiệm, công nghệ, thu hút nguồn vốn. Nhà nước tăng cường các giải pháp như thực hiện mua sắm công xanh (GPP), dán nhãn các sản phẩm tái chế, tuyên truyền, khuyến khích người dân sử dụng các sản phẩm tái chế nhằm bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Nâng cao nhận thức cộng đồng, thay đổi thói quen tiêu dùng và thải bỏ các chất thải không tốt.

Thứ ba, tổ chức các cuộc thi sáng chế trong ngành công nghiệp tái chế, tôn vinh, trao thưởng những cá nhân và doanh nghiệp có nhiều cống hiến tốt cho ngành để tận dụng các sản phẩm tái chế trong nước. Nhà nước nên khuyến khích các trường đại học, viện nghiên cứu hoặc các đơn vị đào tạo khác tăng cường nghiên cứu các giải pháp xử lý rác thải từ quy mô nhỏ đến quy mô lớn để có thể áp dụng tối ưu ở các phạm vi khác nhau như tại hộ gia đình, xã, huyện đến các doanh nghiệp lớn. Quy định pháp lý rõ ràng về quản lý, kiểm soát các loại phế liệu nhập khẩu vào nước để sử dụng tràn lan.

Thứ tư, Chính phủ có thể tăng cường các biện pháp hỗ trợ cho các doanh nghiệp hoặc các dự án thuộc ngành công nghiệp tái chế như các chính sách về hỗ trợ vay vốn, hỗ trợ về thuế. Nhà nước cũng nên tạo cơ chế thuận lợi cho nhà đầu tư trong ngành công nghiệp tái chế. Coi ngành CNTC là lá phổi xanh hoạt động để có bầu khí quyển trong lành, hạn chế ô nhiễm môi trường như hiện nay [5].

4. KẾT LUẬN

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã có những đóng góp tích cực và mở ra hướng đi cho ngành công nghiệp tái chế thích ứng với biến đổi khí hậu

để phát triển bền vững. Ngành CNTT với nhiều nước trên thế giới đã có nhiều kết quả nhất định. Tuy nhiên, ở Việt Nam đây là ngành còn gặp nhiều khó khăn về quy trình, công nghệ, vốn và chính sách. Nhóm tác giả mong muốn những kết quả của mình sẽ có hiệu quả cho các đơn vị cùng nghiên cứu, trao khảo và có cái nhìn khách quan để quan tâm, kết nối, mở rộng và phát triển ngành công nghiệp tái chế Việt Nam và nền công nghiệp tái chế thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Việt Thảo (2017). Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. *Tạp chí lý luận chính trị*, số 5/2017.
- [2] Trần Thị Hồng Minh (2023). *Cải cách thể chế phát triển kinh tế tư nhân theo hướng bền vững ở Việt Nam*. NXB Tài chính.
- [3] Nguyễn Đức Quảng (2014). *Quản lý chất thải điện tử tại Việt Nam*. Đại học Bách khoa Hà Nội
- [4] Nguyễn Thành Trung (2021). Cơ hội và rào cản đối với tuần hoàn nhựa tại Việt Nam. *Tạp chí môi trường*, số 10/2021.
- [5] Trịnh Ngọc Tuấn (2023). Nghiên cứu thực trạng tái chế, vấn đề môi trường một số doanh nghiệp tái chế chất thải điện tử ở Việt Nam và đề xuất các giải pháp hỗ trợ doanh nghiệp, bảo vệ môi trường. *Tạp chí môi trường*, số 1/2023.