

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC THÔNG TIN, THỐNG KÊ

BẢN TIN

CÔNG NGHỆ & DOANH NGHIỆP

SỐ 3.2026



CHÍNH SÁCH VÀ XU HƯỚNG

- 01 Quá trình chuyển dịch năng lượng năm 2026: 10 xu hướng đáng chú ý
- 02 Chính sách mới của châu Âu đối với nhiệt công nghiệp
- 03 AI và “cơn khát điện” trong kỷ nguyên số
- 04 Từ “văn hóa hỏng là vứt” đến quyền sửa chữa: EU thúc đẩy mô hình tiêu dùng bền vững

CÔNG NGHỆ ĐỘT PHÁ

- 05 Đột phá chip của MIT có thể làm giảm mạnh năng lượng tiêu thụ cho AI
- 06 Công nghệ cảm biến plasma - Chìa khóa mở đường cho điện nhiệt hạch thương mại
- 07 Đột phá AI trong phát hiện vật liệu từ tính: hướng thay thế nam châm đất hiếm cho xe điện
- 08 Động cơ mới khai thác sự chênh lệch nhiệt độ giữa trái đất và không gian vũ trụ để tạo ra năng lượng vào ban đêm.
- 09 Công nghệ mới biến methane thành dược phẩm và hóa chất giá trị cao

MÔ HÌNH, GIẢI PHÁP

- 10 iPhone tân trang: bài học kinh tế tuần hoàn từ Apple
- 11 Mô hình nhà máy thép xanh sử dụng hydro tại Thụy Điển
- 12 Công nghệ năng lượng mở đường cho tương lai bền vững

THÔNG TIN HỖ TRỢ DOANH NGHIỆP

- 13 Chương trình ngân hàng xanh 2 triệu USD mở rộng nguồn vốn cho dự án tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải
- 14 Hội nghị quốc tế về năng lượng tái tạo toàn cầu 2026 - Global Renewable Energy Conference 2026
- 15 Các dự án công nghiệp xanh tại Nhật Bản: xu hướng chuyển đổi năng lượng và giảm phát thải



CỤC THÔNG TIN, THỐNG KÊ

24 Lý Thường Kiệt, Cửa Nam, Hà Nội
Tel: (024) 38262718

LỜI GIỚI THIỆU

Ở hai số trước, bản tin Công nghệ & Doanh nghiệp đã lần lượt đề cập đến những chuyển động quan trọng trong quá trình chuyển đổi của doanh nghiệp sản xuất, từ việc ứng dụng chuyển đổi số, tự động hóa và trí tuệ nhân tạo trong công nghiệp chế biến, chế tạo, đến các giải pháp công nghệ phục vụ nông nghiệp công nghệ cao và phát triển chuỗi giá trị nông sản. Những kinh nghiệm và xu hướng quốc tế được giới thiệu cho thấy một điểm chung: công nghệ đang trở thành yếu tố nền tảng giúp doanh nghiệp nâng cao năng suất, ổn định chất lượng và tăng khả năng thích ứng với những yêu cầu ngày càng cao của thị trường.

Tiếp nối mạch nội dung đó, số 3 của bản tin lựa chọn chủ đề “*Năng lượng, công nghiệp xanh và giảm phát thải*”, một xu hướng đang ngày càng định hình cách doanh nghiệp tổ chức sản xuất và phát triển trong bối cảnh kinh tế toàn cầu chuyển dịch theo hướng phát triển bền vững. Các yêu cầu về sử dụng năng lượng hiệu quả, giảm phát thải carbon, tuân thủ các tiêu chuẩn môi trường và minh bạch hóa chuỗi cung ứng đang trở thành những yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp trên trường quốc tế.

Các bài viết trong số này tập trung giới thiệu những giải pháp công nghệ và mô hình triển khai đang được áp dụng trên thế giới nhằm tối ưu hóa sử dụng năng lượng, thúc đẩy sản xuất xanh và giảm phát thải trong hoạt động công nghiệp. Thông qua các phân tích và trường hợp điển hình, bản tin làm rõ vai trò của các công nghệ mới: từ quản lý năng lượng thông minh, tự động hóa tối ưu tiêu thụ năng lượng; cho đến các giải pháp công nghiệp ít phát thải trong việc giúp doanh nghiệp vừa nâng cao hiệu quả sản xuất, vừa đáp ứng các yêu cầu ngày càng khắt khe về phát triển bền vững.

Nhóm biên soạn kỳ vọng số 3 của bản tin Công nghệ & Doanh nghiệp sẽ tiếp tục mang lại những góc nhìn thiết thực về cách công nghệ đang góp phần thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang công nghiệp xanh và phát triển ít phát thải, qua đó hỗ trợ doanh nghiệp và nhà quản lý nhận diện rõ hơn những cơ hội và hướng đi trong bối cảnh kinh tế xanh đang trở thành xu thế chủ đạo trên phạm vi toàn cầu.

QUÁ TRÌNH CHUYỂN DỊCH NĂNG LƯỢNG NĂM 2026: 10 XU HƯỚNG ĐÁNG CHÚ Ý

Năm 2026 được kỳ vọng sẽ chứng kiến nhiều giải pháp năng lượng sạch đầy triển vọng đạt đến giai đoạn trưởng thành, tạo tiền đề cho việc triển khai và ứng dụng rộng rãi trên quy mô toàn cầu.

1. Các nhà hoạch định chính sách cân nhắc “con đường năng lượng mềm” để đáp ứng nhu cầu điện ngày càng tăng

Tháng 10 năm nay đánh dấu tròn 50 năm kể từ khi Amory Lovins, đồng sáng lập Rocky Mountain Institute (RMI), công bố bài viết “The Road Not Taken”. Trong bài viết này, ông đề xuất khái niệm “con đường năng lượng mềm”, nhấn mạnh việc triển khai nhanh năng lượng tái tạo kết hợp với nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng. Sau nửa thế kỷ, ý tưởng này vẫn giữ nguyên giá trị khi nhu cầu điện toàn cầu tăng nhanh, đặc biệt tại các quốc gia ở Nam bán cầu. Trong đó, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng được xem là giải pháp then chốt: các biện pháp tiết kiệm và quản lý nhu cầu điện có thể giúp tăng khả năng cung cấp của lưới điện với chi phí chỉ bằng khoảng một nửa và triển khai nhanh hơn 5-10 lần so với việc xây dựng nguồn phát mới. Bên cạnh đó, các mô hình cung ứng điện sáng tạo như nhà máy điện ảo và các giải pháp kết hợp nguồn điện và phụ tải tại cùng địa điểm cũng đang dần được triển khai trong thực tế.

2. Năng lượng sạch giúp giảm chi phí nhờ các chính sách và đầu tư phù hợp.

Điện gió và điện mặt trời hiện đã bước vào giai đoạn tích hợp hệ thống và tiếp tục tăng trưởng nhanh. Một số quốc gia như Đan Mạch đã sản xuất tới 70% điện năng từ gió và mặt trời, trong khi tỷ trọng năng lượng tái tạo cũng đang tăng mạnh tại nhiều quốc gia ở Nam bán cầu. Cùng với xu hướng điện khí hóa, sự phát triển này đặt ra yêu cầu lớn đối

với hạ tầng năng lượng và các giải pháp nâng cao tính linh hoạt của hệ thống điện. Tuy nhiên, xu hướng toàn cầu cho thấy năng lượng sạch ngày càng có chi phí cạnh tranh hơn: chi phí lưu trữ điện bằng pin hiện đã giảm hơn 50% so với 2 năm trước và hơn 65% so với 3 năm trước. Đồng thời, hơn 90% các dự án năng lượng tái tạo mới hiện có chi phí thấp hơn so với các phương án sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

3. Xe điện bước vào giai đoạn phổ biến rộng rãi

Trong lĩnh vực vận tải hành khách, xe điện (EV) đang chuyển từ thị trường ngách sang thị trường đại chúng. Hiện nay, hơn 1/4 số ô tô mới bán ra trên toàn cầu là xe có thể sạc điện, giúp các quốc gia nhập khẩu nhiên liệu tiết kiệm hơn 1 triệu thùng dầu mỗi ngày. Tuy nhiên, việc mở rộng quy mô vẫn đối mặt với nhiều thách thức về hạ tầng và chuỗi cung ứng, đặc biệt là đầu tư sản xuất, nâng cấp lưới điện, giảm giá xe và mở rộng hệ thống trạm sạc. Các chính sách và công cụ mới được kỳ vọng sẽ thúc đẩy phát triển hạ tầng sạc, quản lý nhu cầu điện và cải thiện vòng đời pin. Bên cạnh đó, xe tải điện bằng pin cũng đang chuyển từ giai đoạn thử nghiệm sang thị trường ngách, với nhiều mẫu xe đã thương mại hóa và được kỳ vọng tiếp tục cải thiện nhanh về chi phí và hiệu suất.

4. Giảm tác động khí hậu từ vết ngưng tụ của máy bay

Các nghiên cứu gần đây cho thấy vết ngưng tụ do máy bay tạo ra có thể góp phần đáng kể vào hiện tượng ấm lên toàn cầu. Tuy nhiên, chỉ cần điều chỉnh

khoảng 2% số chuyến bay (như thay đổi độ cao hoặc lộ trình bay) có thể giảm tới 80% tác động gây ấm lên từ hiện tượng này. Nếu được triển khai hiệu quả, đây có thể trở thành giải pháp giảm tác động khí hậu nhanh nhất của ngành hàng không đến năm 2050. Hiện nay, các giải pháp đang chuyển từ giai đoạn nghiên cứu sang thử nghiệm thực tế, bao gồm các phương pháp mới để theo dõi và tính toán phát thải. Trong thời gian tới, việc xây dựng hệ thống dữ liệu minh bạch và tăng cường hợp tác giữa các bên liên quan sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai các giải pháp này.

5. Công nghệ sạch trong công nghiệp được thúc đẩy bởi các chính sách và tiêu chuẩn mới



Công nghệ sạch trong công nghiệp đang được thúc đẩy mạnh nhờ các chính sách và cơ chế thị trường mới. Bơm nhiệt công nghiệp là một ví dụ tiêu biểu khi đang chuyển từ giai đoạn ứng dụng trong thị trường ngách sang triển khai rộng rãi. Nhờ tiến bộ công nghệ và chi phí giảm, giải pháp này mở ra cơ hội điện hóa các quy trình sản xuất, đặc biệt trong những ngành cần nhiệt độ cao. Tuy vậy, nhiều công nghệ khác như hydro xanh vẫn ở giai đoạn đầu và cần các chính sách hỗ trợ để thúc đẩy áp dụng. Bên cạnh đó, nâng cao hiệu quả năng lượng trong công nghiệp cũng mang lại tiềm năng lớn. Các động cơ điện hiệu suất cao hiện mới chiếm khoảng 25% tổng số động cơ đang sử dụng. Nếu được triển khai rộng

rãi hơn, cùng với cải tiến thiết kế nhà máy và sản xuất thông minh, các giải pháp này có thể giúp giảm đáng kể tiêu thụ năng lượng và phát thải.

6. Các giải pháp xử lý “siêu chất ô nhiễm” được chú trọng và các cơ chế thị trường mới

Những năm gần đây, các siêu chất ô nhiễm không phải CO₂ như methane đang được quan tâm nhiều hơn. Dữ liệu từ Climate TRACE giúp làm rõ tác động của ôzôn tầng thấp, một chất ô nhiễm gây biến đổi khí hậu tương đương với phát thải của toàn bộ ngành vận tải đường bộ toàn cầu.

Dù vẫn ở giai đoạn đầu, nhiều giải pháp đã gắn với quá trình chuyển dịch năng lượng. Cùng với các chính sách giảm methane và việc doanh nghiệp mua tín chỉ carbon, những nỗ lực này có thể giúp giảm nhanh tốc độ nóng lên của khí hậu.

7. Các giải pháp làm mát bước vào giai đoạn sẵn sàng triển khai

Các giải pháp làm mát tiết kiệm năng lượng, từ thiết bị đến thiết kế công trình, đang phát triển nhanh, đặc biệt tại Ấn Độ - nơi nhu cầu làm mát tăng mạnh nhưng cũng đạt nhiều tiến bộ về hiệu quả năng lượng. Một ví dụ là sáng kiến Global Cooling Prize, cho thấy các công nghệ điều hòa tiên tiến có thể giảm hơn một nửa chi phí, mức tiêu thụ điện và áp lực lên nhu cầu điện giờ cao điểm. Trong thời gian tới, việc mở rộng thử nghiệm, nâng cao năng lực sản xuất và phát triển thị trường sẽ giúp các công nghệ này được áp dụng rộng rãi hơn. Đồng thời, công nghệ làm mát bức xạ thụ động ban ngày (PDRC) cũng đang tiến gần đến giai đoạn thử nghiệm thực tế để xác định các giải pháp hiệu quả nhất.

8. Tiêu chuẩn mới thúc đẩy giảm phát thải carbon trong ngành xây dựng

Một hướng quan trọng để giảm phát thải trong ngành xây dựng là cắt giảm lượng carbon phát sinh từ vật liệu và quá trình xây dựng công trình (gọi là carbon hàm chứa, hiện chiếm hơn 10% tổng lượng

phát thải toàn cầu. Tại Ấn Độ, khoảng 90% diện tích công trình đến năm 2050 vẫn chưa được xây dựng, vì vậy việc áp dụng tiêu chuẩn xây dựng xanh ngay từ đầu có thể giúp giảm đáng kể lượng phát thải trong tương lai.

Hiện nhiều giải pháp công nghệ vẫn đang trong giai đoạn phát triển và thử nghiệm. Do đó, các tiêu chuẩn và quy định của chính phủ có thể đóng vai trò quan trọng trong việc khuyến khích doanh nghiệp áp dụng sớm. Một ví dụ là bộ tiêu chuẩn RESNET Standards tại Hoa Kỳ, dự kiến sẽ được công bố và triển khai đào tạo vào đầu năm 2026 nhằm hỗ trợ ngành xây dựng đo lường và giảm phát thải carbon của công trình hiệu quả hơn.

9. Kế hoạch 5 năm mới của Trung Quốc có thể tạo tác động lan tỏa toàn cầu

Trung Quốc giữ vai trò then chốt trong quá trình chuyển dịch năng lượng toàn cầu. Việc nước này sắp công bố Kế hoạch 5 năm lần thứ 15 đang được nhiều quốc gia theo dõi, vì có thể định hướng phát triển các công nghệ năng lượng trong thời gian tới.

Hiện Trung Quốc đang đẩy mạnh xuất khẩu tấm pin mặt trời, pin lưu trữ và xe điện sang nhiều thị trường mới. Tuy nhiên, mức độ tác động toàn cầu sẽ phụ thuộc vào cách các quốc gia xử lý căng thẳng thương mại và nhu cầu tiếp cận năng lượng sạch với chi phí hợp lý.

10. Nỗ lực khí hậu toàn cầu bước vào giai đoạn triển khai

Sau nhiều vấn đề chính sách còn dang dở trong năm 2025, từ các thảo luận tại International Maritime Organization đến kết quả của hội nghị COP30, các nỗ lực khí hậu toàn cầu đang chuyển mạnh sang giai đoạn thực thi. Trong năm tới sẽ có một số sự kiện quan trọng như các cuộc họp triển khai toàn cầu, Hội nghị quốc tế lần thứ I về chuyển đổi công bằng từ nhiên liệu hóa thạch, và công bố lộ trình mới tại COP31 sẽ thúc đẩy quá trình chuyển từ cam kết

sang hành động, nhằm tăng tốc chuyển dịch năng lượng.

Những xu hướng chuyển dịch năng lượng toàn cầu năm 2026 cho thấy quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế carbon thấp đang bước vào giai đoạn triển khai mạnh mẽ. Điều này đặt ra cả cơ hội và yêu cầu thích ứng đối với cộng đồng doanh nghiệp.

Trước hết, doanh nghiệp cần ưu tiên nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và đẩy mạnh điện khí hóa trong hoạt động sản xuất. Các giải pháp như thiết bị tiết kiệm năng lượng, hệ thống làm mát hiệu suất cao, động cơ công nghiệp hiệu suất cao hay quản lý năng lượng thông minh có thể giúp giảm chi phí vận hành đồng thời đáp ứng các yêu cầu giảm phát thải ngày càng khắt khe.

Bên cạnh đó, sự phát triển nhanh của năng lượng tái tạo, lưu trữ năng lượng và xe điện đang mở ra nhiều cơ hội cho doanh nghiệp tham gia vào các chuỗi giá trị mới, từ sản xuất thiết bị, cung ứng dịch vụ kỹ thuật đến phát triển hạ tầng và giải pháp công nghệ. Những doanh nghiệp sớm tham gia vào các lĩnh vực này sẽ có lợi thế cạnh tranh trong bối cảnh thị trường năng lượng đang tái cấu trúc.

Ngoài ra, các chính sách khí hậu và tiêu chuẩn carbon mới trên thế giới đang ngày càng ảnh hưởng đến hoạt động thương mại và xuất khẩu. Doanh nghiệp cần chủ động theo dõi các cơ chế như định giá carbon, tiêu chuẩn phát thải hay yêu cầu báo cáo khí nhà kính để điều chỉnh chiến lược sản xuất, đầu tư và chuỗi cung ứng phù hợp.

Cuối cùng, chuyển dịch năng lượng không chỉ là vấn đề công nghệ mà còn là cơ hội đổi mới mô hình kinh doanh. Việc đầu tư vào đổi mới sáng tạo, hợp tác với các đối tác công nghệ và tham gia các sáng kiến chuyển đổi xanh sẽ giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh, thích ứng tốt hơn với xu hướng phát triển bền vững của nền kinh tế toàn cầu./

Minh Phụng (*Theo rmi.org*)



CHÍNH SÁCH MỚI CỦA CHÂU ÂU ĐỐI VỚI NHIỆT CÔNG NGHIỆP

Các nhà hoạch định chính sách tại châu Âu đang chuẩn bị đưa ra những quyết định quan trọng liên quan đến nguồn nhiệt sử dụng trong công nghiệp - yếu tố có thể quyết định liệu khu vực này có duy trì được nền sản xuất cạnh tranh hay tiếp tục chứng kiến sự suy giảm của cơ sở công nghiệp. Những chính sách sắp được công bố được kỳ vọng sẽ định hình tương lai của ngành sản xuất châu Âu trong bối cảnh giá năng lượng biến động mạnh và áp lực giảm phát thải ngày càng gia tăng.

Nhiệt công nghiệp - yếu tố sống còn của sản xuất. Các ngành công nghiệp như sản xuất hóa chất, luyện thép, lắp ráp ô tô, chế biến thực phẩm hay sản xuất điện tử có sản phẩm đầu ra rất khác nhau, nhưng đều phụ thuộc vào một yếu tố đầu vào quan trọng: nhiệt công nghiệp.

Theo số liệu của International Energy Agency, ngành công nghiệp chiếm khoảng 25% tổng mức tiêu thụ năng lượng của châu Âu, trong đó các ứng dụng nhiệt năng chiếm khoảng một nửa nhu cầu năng lượng của toàn ngành. Nhiệt được sử dụng trong nhiều công đoạn như nấu, sấy, tiệt trùng, luyện kim hoặc xử lý vật liệu.

Trong nhiều thập kỷ, phần lớn các nhà máy ở

châu Âu tạo ra nhiệt bằng lò hơi đốt khí tự nhiên. Tuy nhiên, kể từ khi Nga xâm lược Ukraine năm 2022 làm gián đoạn nguồn cung năng lượng và đẩy giá khí đốt tại châu Âu tăng vọt, chi phí sản xuất của nhiều doanh nghiệp đã tăng mạnh. Hệ quả là nhiều nhà máy phải thu hẹp hoạt động hoặc rơi vào tình trạng thua lỗ. Tại Đức - nền kinh tế và trung tâm sản xuất lớn nhất châu Âu - sản lượng các ngành hóa chất, nhựa và phân bón đã giảm xuống mức thấp kỷ lục. Chi phí năng lượng cao cùng với lộ trình chính sách chưa rõ ràng đã kìm hãm hoạt động sản xuất và kéo giảm tốc độ tăng trưởng kinh tế.

Thúc đẩy điện hóa nhiệt công nghiệp

Để tăng tính ổn định của chính sách và giảm chi

phí năng lượng cho doanh nghiệp, các nhà lập pháp châu Âu dự kiến sẽ đưa ra các biện pháp mới nhằm đẩy nhanh việc điện hóa các công nghệ nhiệt công nghiệp. Mục tiêu là giúp doanh nghiệp đáp ứng nhu cầu nhiệt mà không phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Nếu được triển khai hiệu quả, những chính sách này không chỉ giúp giảm chi phí nhập khẩu nhiên liệu hóa thạch mà còn cắt giảm đáng kể lượng phát thải khí nhà kính từ khu vực công nghiệp.

Tuy nhiên, việc xây dựng một bộ chính sách phù hợp với nhu cầu của các ngành công nghiệp không hề đơn giản. Sự khác biệt về cấu trúc công nghiệp, nguồn năng lượng và ưu tiên chính sách giữa các quốc gia thành viên khiến việc thống nhất các giải pháp chung trở nên rất phức tạp, đặc biệt trong bối cảnh căng thẳng kinh tế và địa chính trị ngày càng gia tăng trong khu vực.

Áp lực kinh tế và việc làm

Ngoài chi phí năng lượng tăng cao, nhiều chính phủ châu Âu còn phải đối mặt với tình trạng mất việc làm trong ngành công nghiệp và suy giảm nguồn thu thuế từ các doanh nghiệp đang gặp khó khăn. Khi hoạt động sản xuất suy yếu, ngân sách nhà nước cũng bị ảnh hưởng, đồng thời làm giảm khả năng của các chính phủ trong việc triển khai các chính sách kinh tế mới.

Trong bối cảnh đó, các nhà lập pháp và cố vấn công nghiệp tại Liên minh châu Âu đang chịu áp lực lớn phải xây dựng một lộ trình chuyển đổi mạnh mẽ và hiệu quả. Lộ trình này cần nhanh chóng đưa ngành công nghiệp châu Âu sang mô hình mới dựa trên nguồn điện sạch hơn và chi phí thấp hơn, từ đó tăng cường an ninh năng lượng cũng như năng lực cạnh tranh của khu vực.

Những đề xuất trước kế hoạch điện hóa 2026

Trước khi Kế hoạch hành động điện khí hóa 2026 của EU được công bố, nhiều tổ chức nghiên cứu và viện chính sách lớn tại châu Âu đã đưa ra đề xuất

nhằm thúc đẩy quá trình điện hóa nhiệt công nghiệp.

Một báo cáo có sự tham gia của Fraunhofer Institute - tổ chức nghiên cứu ứng dụng hàng đầu của châu Âu – tập trung vào tiềm năng điện hóa các quy trình nhiệt ở mức nhiệt độ thấp và trung bình trong công nghiệp.



Kết quả cho thấy các máy bơm nhiệt công nghiệp chạy điện hiện nay có thể giúp giảm khoảng 20% chi phí vận hành trong ngành thực phẩm và đồ uống so với hệ thống sưởi bằng khí đốt, ngay cả khi giá điện cao gấp ba lần giá khí đốt. Nguyên nhân là do hiệu suất năng lượng của máy bơm nhiệt cao hơn đáng kể so với các thiết bị đốt nhiên liệu hóa thạch. Nhờ đó, các doanh nghiệp có thể thực hiện nhiều quy trình như nấu, tiệt trùng, thanh trùng và sấy thực phẩm bằng điện thay vì sử dụng khí đốt.

Các nghiên cứu cũng cho thấy ngành giấy và ngành hóa chất có thể thay thế một phần lớn các quy trình nhiệt hiện nay bằng máy bơm nhiệt điện hiệu suất cao, giúp giảm chi phí năng lượng và phát thải carbon.

Điều chỉnh chính sách để thúc đẩy chuyển đổi

Để các doanh nghiệp thực sự chuyển đổi sang công nghệ điện, các chuyên gia cho rằng cần có những thay đổi đáng kể về chính sách thuế và cơ chế khuyến khích.

Một số đề xuất bao gồm:

- Giảm thuế và các khoản phụ phí về điện khuyến khích doanh nghiệp sử dụng điện thay vì khí đốt.

- Tăng thuế đối với khí đốt thông qua việc nâng giá carbon một cách ổn định.

- Cho phép khấu hao nhanh hơn đối với thiết bị điện mới, giúp doanh nghiệp được hưởng ưu đãi thuế khi đầu tư vào công nghệ điện hóa.

- Đẩy nhanh quá trình cấp phép cho các dự án điện sạch và nâng cấp lưới điện để đáp ứng nhu cầu điện ngày càng tăng của ngành công nghiệp.

- Tăng cường các cơ chế tài chính công - tư, giúp doanh nghiệp có đủ nguồn lực đầu tư vào các công nghệ mới.

Những biện pháp này được xem là cần thiết để tạo động lực kinh tế cho doanh nghiệp chuyển đổi công nghệ trong thời gian ngắn.

Thách thức lớn đối với châu Âu

Việc triển khai đồng thời các chính sách trên trong nhiều quốc gia với tốc độ nhanh sẽ là một trong những thách thức lớn nhất mà các nhà hoạch định chính sách châu Âu từng đối mặt. Điều này đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa chính phủ, doanh nghiệp và các tổ chức nghiên cứu.

Tuy nhiên, nếu không kịp thời trang bị cho ngành công nghiệp những công cụ cần thiết để lấy lại lợi thế cạnh tranh, châu Âu có nguy cơ đối mặt với sự sụp đổ của nhiều doanh nghiệp và một cú sốc kinh tế sâu rộng kéo dài trong toàn khu vực.

Trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu ngày càng gay gắt và quá trình chuyển đổi năng lượng diễn ra mạnh mẽ, các quyết định chính sách về nhiệt công nghiệp có thể trở thành yếu tố then chốt quyết định tương lai của nền sản xuất châu Âu trong nhiều thập kỷ tới.

Những thay đổi trong chính sách năng lượng của Liên minh châu Âu cho thấy xu hướng chuyển dịch mạnh mẽ sang điện hóa nhiệt công nghiệp nhằm giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và nâng cao khả năng cạnh tranh của ngành sản xuất. Điều này gợi mở một số định hướng quan trọng đối với doanh

nh nghiệp, đặc biệt là các doanh nghiệp trong lĩnh vực sản xuất và chế biến.



Trước hết, doanh nghiệp cần chủ động đầu tư vào các công nghệ nhiệt sử dụng điện, như hệ thống bơm nhiệt công nghiệp hoặc các giải pháp điện hóa quy trình sản xuất. Những công nghệ này không chỉ giúp giảm chi phí năng lượng trong dài hạn mà còn giúp doanh nghiệp thích ứng với các quy định chặt chẽ về phát thải và sử dụng năng lượng sạch.

Bên cạnh đó, doanh nghiệp cần nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các quy trình sản xuất. Việc tối ưu hóa vận hành, cải tiến thiết bị và ứng dụng công nghệ số để quản lý năng lượng có thể giúp giảm đáng kể chi phí sản xuất, đồng thời hạn chế rủi ro từ biến động giá nhiên liệu.

Ngoài ra, doanh nghiệp cũng cần theo dõi sát các chính sách hỗ trợ và cơ chế tài chính liên quan đến chuyển đổi năng lượng, bao gồm các ưu đãi thuế, hỗ trợ đầu tư hoặc các chương trình khuyến khích sử dụng điện sạch. Việc tận dụng kịp thời các cơ chế này sẽ giúp doanh nghiệp giảm chi phí đầu tư ban đầu và đẩy nhanh quá trình chuyển đổi công nghệ.

Trong bối cảnh chuyển đổi năng lượng đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu, các doanh nghiệp chủ động đổi mới công nghệ và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng sẽ có nhiều cơ hội duy trì lợi thế cạnh tranh và phát triển bền vững trong dài hạn./

Minh Phụng (Theo reuters.com)

AI VÀ “CƠN KHÁT ĐIỆN” TRONG KỶ NGUYÊN SỐ

Trí tuệ nhân tạo (AI) đang nhanh chóng trở thành nền tảng công nghệ trung tâm của nền kinh tế số. Từ hỗ trợ viết văn bản, dịch thuật, thiết kế hình ảnh đến tạo video hay phân tích dữ liệu, AI đang thay đổi sâu sắc cách con người học tập, làm việc và giao tiếp. Tuy nhiên, phía sau sự tiện lợi đó là một hạ tầng tính toán khổng lồ với nhu cầu năng lượng ngày càng lớn, một khía cạnh ít được chú ý nhưng có thể tạo ra tác động đáng kể đối với hệ thống năng lượng và môi trường toàn cầu.

Tạp chí MIT Technology Review cho thấy một truy vấn AI đơn lẻ chỉ tiêu tốn vài chục jun năng lượng, tương đương việc chạy lò vi sóng trong khoảng một phần mười giây, hoặc đạp xe vài mét. Tuy nhiên, khi những truy vấn này được nhân lên hàng tỷ lần mỗi ngày trên toàn thế giới, tổng mức tiêu thụ điện năng trở nên rất đáng kể. Trong bối cảnh hệ thống năng lượng toàn cầu đang chịu sức ép từ biến đổi khí hậu và quá trình chuyển đổi sang năng lượng sạch, sự gia tăng nhu cầu điện từ AI đặt ra những câu hỏi mới về tính bền vững của nền kinh tế số.

Trung tâm dữ liệu - “hạ tầng năng lượng” của trí tuệ nhân tạo

Các mô hình AI hiện đại không hoạt động trong không gian ảo như nhiều người hình dung. Chúng tồn tại trong các trung tâm dữ liệu quy mô lớn, những cơ sở hạ tầng công nghệ chứa hàng trăm nghìn máy chủ hoạt động liên tục 24/7. Không chỉ tiêu thụ điện cho tính toán, các trung tâm này còn cần hệ thống làm mát mạnh để kiểm soát nhiệt lượng sinh ra từ các chip xử lý hiệu năng cao.

Theo ước tính, quá trình huấn luyện mô hình GPT-4 của OpenAI đã tiêu tốn khoảng 50 GWh điện, tương đương lượng điện đủ cung cấp cho toàn thành phố San Francisco trong khoảng ba ngày. Tại Hoa Kỳ hiện có hơn 3.000 trung tâm dữ liệu đang hoạt động, nhiều trong số đó đang được nâng cấp hoặc xây dựng mới để phục vụ riêng cho các hệ thống AI.

Các trung tâm dữ liệu này thường sử dụng các

chip GPU hiệu năng cao do Nvidia phát triển, như dòng H100, vốn có khả năng xử lý song song mạnh nhưng cũng tiêu thụ điện năng lớn và tỏa ra lượng nhiệt lớn. Điều này khiến nhu cầu điện của các trung tâm dữ liệu không chỉ đến từ hoạt động tính toán, mà còn từ hệ thống làm mát và hạ tầng vận hành đi kèm. Ngoài điện năng, nhiều cơ sở còn sử dụng lượng nước lớn để hỗ trợ làm mát, tạo nên một hệ sinh thái tiêu thụ tài nguyên đa tầng.



Một nghiên cứu của trường đại học Harvard cho thấy cường độ phát thải carbon của điện sử dụng bởi các trung tâm dữ liệu có thể cao hơn trung bình toàn quốc tới gần 50%. Nguyên nhân là nhiều cơ sở đặt tại các khu vực vẫn phụ thuộc lớn vào nhiên liệu hóa thạch như than và khí đốt. Khi các trung tâm dữ liệu vận hành liên tục 24 giờ mỗi ngày, sự phụ thuộc này gần như không thể tránh khỏi.

Truy vấn nhỏ nhưng hệ quả lớn

Mỗi khi người dùng yêu cầu AI viết một bài thơ, tạo một bức ảnh hay dựng một đoạn video ngắn, họ

thực chất đang kích hoạt một chuỗi xử lý phức tạp trong trung tâm dữ liệu. Những phép tính toán này diễn ra trong vài giây, nhưng đòi hỏi năng lực xử lý của hàng nghìn bộ xử lý hoạt động song song. Ví dụ, một mô hình AI ngôn ngữ cỡ nhỏ như LLaMA 8B của Meta có thể tiêu thụ khoảng 114 jun năng lượng cho một phản hồi. Trong khi đó, các mô hình lớn hơn như LLaMA 405B có thể cần tới hơn 6.700 jun.

Đối với các tác vụ tạo nội dung đa phương tiện, mức tiêu thụ năng lượng còn cao hơn. Việc tạo một hình ảnh độ phân giải 1024×1024 bằng mô hình Stable Diffusion có thể tiêu tốn hơn 2.000 jun, còn việc tạo một đoạn video dài vài giây có thể vượt quá 3 triệu jun. Nếu một người dùng trong một ngày thực hiện khoảng 15 truy vấn văn bản, tạo 10 hình ảnh và 3 video bằng AI, tổng mức tiêu thụ điện có thể lên tới gần 3 kWh, tương đương việc chạy lò vi sóng trong hơn ba giờ rưỡi. Khi con số này được nhân lên với hàng triệu người dùng toàn cầu, quy mô tiêu thụ năng lượng của AI trở nên đáng kể.

Xu hướng phát triển AI hiện nay không dừng lại ở các truy vấn đơn lẻ. Các hệ thống mới đang hướng tới mô hình “tác nhân số”, hay những trợ lý ảo có thể thực hiện hàng loạt nhiệm vụ phức tạp như tổng hợp dữ liệu, viết báo cáo dài, lập kế hoạch hoặc tương tác bằng giọng nói và video trong thời gian dài. Các công ty công nghệ lớn như Microsoft, Google và Meta đang đầu tư mạnh vào hạ tầng điện dành cho các trung tâm dữ liệu AI, bao gồm điện mặt trời, khí tự nhiên, năng lượng hạt nhân và nhiều nguồn năng lượng khác. Một số dự báo cho rằng đến năm 2028, AI có thể tiêu thụ khoảng 326 TWh điện mỗi năm, tương đương mức điện năng đủ cung cấp cho hơn một phần năm số hộ gia đình tại Hoa Kỳ.

Trong một số trường hợp, để đáp ứng nhu cầu điện tăng nhanh, các trung tâm dữ liệu còn phải sử dụng nguồn điện bổ sung từ máy phát chạy khí mê-tan hoặc các nhà máy điện cũ được tái khởi động.

Điều này khiến bài toán phát triển AI ngày càng gắn chặt với chính sách năng lượng và mục tiêu giảm phát thải carbon.

Bài học rút ra đối với doanh nghiệp năng lượng và năng lượng sạch

Sự bùng nổ của AI đang mở ra một nguồn cầu điện năng hoàn toàn mới cho ngành năng lượng. Các trung tâm dữ liệu AI có nhu cầu điện ổn định, quy mô lớn và hoạt động liên tục 24/7, vì vậy có thể trở thành nhóm khách hàng chiến lược của các công ty phát điện trong những thập kỷ tới.

Đối với các doanh nghiệp năng lượng truyền thống, đây là cơ hội để phát triển các dự án nguồn điện quy mô lớn gắn với hạ tầng trung tâm dữ liệu. Nhiều tập đoàn công nghệ đã bắt đầu ký các hợp đồng mua điện dài hạn trực tiếp với các nhà sản xuất điện để đảm bảo nguồn cung ổn định cho hệ thống AI. Đối với các doanh nghiệp năng lượng tái tạo, AI cũng có thể trở thành động lực quan trọng thúc đẩy thị trường điện sạch. Các trung tâm dữ liệu ngày càng chịu áp lực phải sử dụng điện có cường độ carbon thấp, do đó nhu cầu đối với điện gió, điện mặt trời và các giải pháp lưu trữ năng lượng dự kiến sẽ tăng nhanh. Những doanh nghiệp có khả năng cung cấp điện tái tạo ổn định, kết hợp với các giải pháp lưu trữ và quản lý lưới điện thông minh, có thể chiếm lợi thế trong chuỗi cung ứng năng lượng cho nền kinh tế AI.

Trên bình diện rộng hơn, sự phát triển của AI cho thấy tương lai của ngành năng lượng không chỉ gắn với công nghiệp hay giao thông, mà còn với hạ tầng tính toán của nền kinh tế số. Các doanh nghiệp năng lượng vì vậy cần xem AI và trung tâm dữ liệu như một thị trường tiêu thụ điện chiến lược mới, đồng thời đầu tư vào các nguồn điện sạch và linh hoạt để đáp ứng nhu cầu đang tăng nhanh của kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo./.

Phương Anh (Theo *Technologyreview*)



TỪ “VĂN HÓA HỎNG LÀ VỨT” ĐẾN QUYỀN SỬA CHỮA: EU THÚC ĐẨY MÔ HÌNH TIÊU DÙNG BỀN VỮNG

Trong nhiều thập kỷ qua, mô hình tiêu dùng phổ biến tại các nền kinh tế phát triển là mua mới sản phẩm khi gặp trục trặc thay vì sửa chữa. Cách tiếp cận này giúp thị trường hàng hóa phát triển nhanh và tạo thuận lợi cho người tiêu dùng, nhưng cũng kéo theo những hệ quả môi trường và kinh tế ngày càng rõ rệt. Theo ước tính của Ủy ban châu Âu, mỗi năm tại EU có khoảng 35 triệu tấn chất thải phát sinh từ các sản phẩm lẽ ra có thể sửa chữa. Lượng chất thải này đồng thời gắn với khoảng 261 triệu tấn phát thải khí nhà kính, do tài nguyên và năng lượng đã được sử dụng để sản xuất các sản phẩm bị loại bỏ quá sớm.

Nhận thấy tác động của “văn hóa vứt bỏ” đối với môi trường và tài nguyên, Liên minh châu Âu đang thúc đẩy một thay đổi lớn trong chính sách tiêu dùng: biến việc sửa chữa thành một lựa chọn phổ biến, dễ tiếp cận và kinh tế hơn. Sáng kiến “quyền sửa chữa” (Right to Repair) được xây dựng như một

phần của chiến lược phát triển bền vững thuộc Thỏa thuận Xanh châu Âu, với mục tiêu giảm chất thải, kéo dài vòng đời sản phẩm và thúc đẩy mô hình kinh tế tuần hoàn.

Khi sửa chữa dần bị thay thế bởi tiêu dùng nhanh Trước đây, sửa chữa từng là một phần quen

thuộc của đời sống hàng ngày. Nhiều gia đình có thể tự vá quần áo, sửa đồ gia dụng hoặc mang sản phẩm đến các cửa hàng sửa chữa địa phương để tiếp tục sử dụng. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển của sản xuất hàng loạt và sự xuất hiện của các sản phẩm giá rẻ, thói quen này dần bị thay thế bởi hành vi mua mới.



Khảo sát người tiêu dùng của Deloitte cho thấy 40% người được hỏi thường thay thế sản phẩm lỗi bằng sản phẩm mới, trong khi chỉ một phần nhỏ tìm đến giải pháp sửa chữa hoặc mua hàng tân trang. Điều này đồng nghĩa với việc gần một nửa số sản phẩm bị loại bỏ ngay khi gặp trục trặc, dù trên thực tế nhiều sản phẩm vẫn có thể sửa chữa và tiếp tục sử dụng thêm trong nhiều năm.

Các rào cản thực tế là nguyên nhân chính khiến sửa chữa trở nên kém hấp dẫn. Chi phí sửa chữa thường khá cao và trong nhiều trường hợp gần tương đương chi phí mua mới. Ngoài ra, việc tìm kiếm dịch vụ sửa chữa phù hợp không phải lúc nào cũng dễ dàng, đặc biệt tại các khu đô thị lớn. Một yếu tố khác là thiếu minh bạch về giá cả và điều kiện dịch vụ. Khi người tiêu dùng không biết trước chi phí sửa chữa, thời gian chờ hay chất lượng dịch vụ, họ thường có xu hướng chọn phương án mua mới cho nhanh chóng và chắc chắn hơn. Hệ quả của xu hướng này không chỉ là lượng chất thải ngày càng

tăng mà còn là sự lãng phí lớn về tài nguyên. Mỗi sản phẩm điện tử, đồ gia dụng hay quần áo đều tiêu tốn năng lượng, nguyên liệu và chi phí vận chuyển trong quá trình sản xuất. Khi sản phẩm bị loại bỏ sớm, toàn bộ giá trị tài nguyên đó gần như bị mất đi.

EU xây dựng khung chính sách để phục hồi “văn hóa sửa chữa”

Nhận thấy vấn đề không thể giải quyết chỉ bằng các lời kêu gọi bảo vệ môi trường, EU đang từng bước thiết lập một khuôn khổ chính sách nhằm biến sửa chữa thành một phần thực sự của thị trường tiêu dùng. Một số nước thành viên như Bỉ, Ireland, Luxembourg, Malta, Ba Lan, Bồ Đào Nha, Slovenia, Thụy Điển và Hà Lan đã giảm thuế VAT đối với dịch vụ sửa chữa một số mặt hàng như dệt may, giày dép, đồ da hay xe đạp, qua đó giúp chi phí sửa chữa hợp lý hơn đối với người dân. Áo và Pháp còn đi xa hơn với các chương trình hỗ trợ trực tiếp. Từ tháng 4/2022, người Áo có thể xin phiếu hỗ trợ chi trả tới 50% chi phí sửa các thiết bị điện tử gia dụng bị lỗi, với mức tối đa 200 euro. Tại Pháp, từ tháng 10/2023, người dân có thể nhận hỗ trợ tài chính khi sửa quần áo và giày dép thay vì vứt bỏ.

Ở cấp độ toàn khối, tháng 3/2023, Ủy ban châu Âu thông qua sáng kiến “quyền sửa chữa” như một phần của Thỏa thuận Xanh châu Âu nhằm thúc đẩy tiêu dùng bền vững. Điểm quan trọng của sáng kiến này là không chỉ khuyến khích sửa chữa về mặt đạo đức hay môi trường, mà tạo ra các cơ chế cụ thể để người tiêu dùng có thể thực sự lựa chọn sửa chữa trong và ngoài thời hạn bảo hành. Theo các quy định cập nhật, trong thời gian bảo hành nếu chi phí sửa chữa bằng hoặc thấp hơn chi phí thay thế, người bán phải ưu tiên sửa chữa miễn phí thay vì thay mới sản phẩm. Ngoài thời hạn bảo hành, nhiều nhà sản xuất vẫn phải cung cấp dịch vụ sửa chữa trong vòng 5-10 năm đối với một số loại thiết bị gia dụng như TV hoặc máy rửa bát.

EU cũng thúc đẩy việc xây dựng các nền tảng trực tuyến giúp người tiêu dùng tìm kiếm dịch vụ sửa chữa gần nhất, đồng thời áp dụng các biểu mẫu thông tin sửa chữa chuẩn hóa để minh bạch hóa giá cả và điều kiện dịch vụ. Những công cụ này nhằm giúp thị trường sửa chữa vận hành hiệu quả hơn và tạo niềm tin cho người tiêu dùng.

Thiết kế sản phẩm bền là chìa khóa giảm chất thải

Chính sách sửa chữa sẽ không thể đạt hiệu quả nếu sản phẩm ngay từ đầu được thiết kế theo hướng khó tháo lắp hoặc khó thay thế linh kiện. Vì vậy, EU đang thúc đẩy quy định về thiết kế sinh thái cho sản phẩm bền vững nhằm yêu cầu các nhà sản xuất thiết kế sản phẩm dễ sửa chữa, nâng cấp và tái sử dụng hơn.

Các nguyên tắc thiết kế mới bao gồm cấu trúc mô-đun giúp thay thế linh kiện dễ dàng, chuẩn hóa các loại ốc vít và đầu nối để đơn giản hóa quá trình tháo lắp, cung cấp tài liệu kỹ thuật rõ ràng và lựa chọn vật liệu bền, dễ tái chế. Theo các nghiên cứu của EU, khoảng 80% tác động môi trường trong vòng đời sản phẩm được quyết định ngay từ giai đoạn thiết kế. Do đó, thay đổi cách thiết kế sản phẩm có thể mang lại tác động lớn trong việc giảm chất thải và kéo dài tuổi thọ hàng hóa.

Xu hướng này cũng đang thúc đẩy các doanh nghiệp điều chỉnh mô hình kinh doanh. Trong ngành thời trang và đồ dùng ngoài trời, nhiều thương hiệu đã mở dịch vụ sửa chữa tại cửa hàng, cung cấp hướng dẫn tự sửa cho khách hàng hoặc triển khai các chương trình tái sử dụng sản phẩm. Trong lĩnh vực điện tử, một số nhà sản xuất bắt đầu cung cấp linh kiện, công cụ và tài liệu kỹ thuật để hỗ trợ việc sửa chữa thiết bị.

Những thay đổi chính sách tại EU cho thấy lợi thế cạnh tranh trong giai đoạn tới sẽ không chỉ đến từ giá bán hay tốc độ tung sản phẩm mới, mà ngày càng

gắn với độ bền và khả năng sửa chữa của sản phẩm. Các doanh nghiệp cần tích hợp tư duy sửa chữa ngay từ khâu thiết kế, chuẩn hóa linh kiện, bảo đảm nguồn phụ tùng thay thế và phát triển hệ sinh thái dịch vụ hậu mãi để kéo dài vòng đời sản phẩm.



Bên cạnh đó, sửa chữa và tái sử dụng mang lại lợi ích môi trường rõ rệt cho doanh nghiệp. Việc kéo dài vòng đời sản phẩm giúp giảm nhu cầu khai thác nguyên liệu, giảm chất thải và giảm phát thải carbon trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Trong bối cảnh các tiêu chuẩn ESG và kinh tế tuần hoàn ngày càng được coi trọng, khả năng chứng minh rằng sản phẩm có thể sửa chữa, tái sử dụng và tân trang sẽ trở thành một lợi thế quan trọng đối với thương hiệu.

Đồng thời, xu hướng này cũng mở ra những cơ hội kinh doanh mới. Các hoạt động thu hồi sản phẩm, tân trang, bán lại và cung cấp dịch vụ sửa chữa có thể tạo ra các nguồn doanh thu bổ sung, đồng thời giúp doanh nghiệp xây dựng mối quan hệ dài hạn hơn với khách hàng. Trong một thị trường ngày càng quan tâm đến tính bền vững, những doanh nghiệp chủ động thích ứng với mô hình kinh tế tuần hoàn có thể vừa giảm rủi ro chính sách vừa nâng cao vị thế cạnh tranh trong chuỗi giá trị toàn cầu./

Phương Anh (Theo Deloitte)

ĐỘT PHÁ CHIP CỦA MIT CÓ THỂ LÀM GIẢM MẠNH NĂNG LƯỢNG TIÊU THỤ CHO AI

Trong bối cảnh nhu cầu tính toán và tiêu thụ điện của trí tuệ nhân tạo đang tăng nhanh, các kỹ sư tại MIT cho rằng việc xếp chồng các thành phần mạch điện lên nhau thay vì bố trí rời rạc, có thể mở ra hướng mới để tạo ra các con chip AI tiết kiệm năng lượng hơn.

Trong các con chip hiện nay, khối xử lý (logic) và bộ nhớ thường được đặt tách biệt. Dữ liệu phải liên tục di chuyển giữa hai khối này thông qua các đường dẫn và liên kết kim loại, gây tiêu tốn nhiều năng lượng. Theo các kỹ sư MIT, nếu bộ nhớ và logic được đặt sát nhau hoặc xếp chồng trực tiếp, dữ liệu sẽ không cần “đi xa”, làm giảm lãng phí năng lượng.

Nhóm nghiên cứu đã phát triển một thiết bị mới ở quy mô nano, được gọi là “transistor bộ nhớ”, một linh kiện kết hợp chức năng tính toán và lưu trữ dữ liệu trong cùng một cấu trúc. Thiết bị này có rất ít khuyết tật điện, cho phép hoạt động nhanh hơn và tiêu thụ ít điện năng hơn. Đột phá này đặc biệt có ý nghĩa với các ứng dụng “ngón điện” như AI, học sâu và thị giác máy tính. Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế, lượng điện tiêu thụ toàn cầu của các trung tâm dữ liệu dự kiến sẽ tăng khoảng 130%, đạt gần 945 terawatt giờ vào năm 2030, chủ yếu do sự phụ thuộc ngày càng lớn vào AI.

Các nhà khoa học lưu ý rằng phần lớn năng lượng trong các hệ thống AI không dùng cho tính toán, mà để truyền dữ liệu giữa các thành phần. Ngay cả một mức tiết kiệm nhỏ ngay trên con chip cũng có thể tạo ra tác động rất lớn ở quy mô toàn cầu. Yanjie Shao, tác giả chính của nghiên cứu và là nhà nghiên cứu sau tiến sĩ tại MIT, cho rằng chúng ta phải giảm lượng năng lượng dùng cho AI và các hệ thống tính toán lấy dữ liệu làm trung tâm, vì cách tiếp cận hiện nay không bền vững. Theo ông, những công nghệ tích hợp mới như thế này sẽ là chìa khóa

để tiếp tục đạt những bước tiến mới.

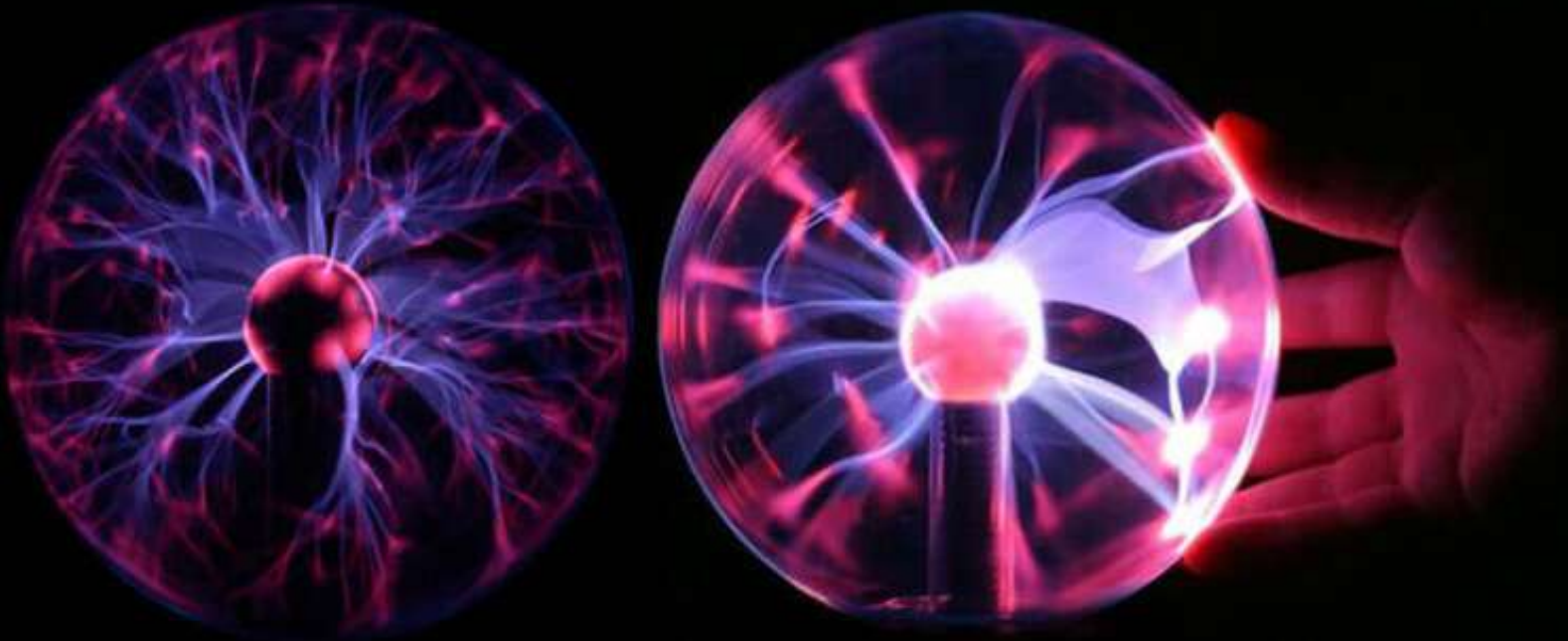
Xếp chồng để tiết kiệm năng lượng - kỹ thuật không đơn giản

Về mặt kỹ thuật, việc xếp chồng các linh kiện không hề dễ dàng. Quá trình tạo các lớp vật liệu siêu mỏng thường phải diễn ra ở nhiệt độ thấp, bởi nhiều transistor không thể chịu được nhiệt độ cao.

Để vượt qua rào cản này, nhóm MIT đã chế tạo transistor logic với lớp dẫn điện bằng oxit indium, có thể được tạo thành ở nhiệt độ chỉ khoảng 150°C, đủ thấp để không làm hỏng các linh kiện khác. Trên đó, họ xếp thêm một lớp bộ nhớ dày 10 nanomet làm từ oxit hafnium - zirconium có tính sắt điện, cho phép thiết bị vừa xử lý vừa lưu trữ dữ liệu. Kết quả là một “transistor bộ nhớ” có thể bật - tắt chỉ trong 10 nanô-giây, hoạt động ở điện áp dưới 1,8 volt, đạt mức vượt trội so với nhiều transistor bộ nhớ sắt điện hiện nay vốn chậm hơn và cần điện áp cao hơn.

Đáng chú ý, linh kiện này được đặt ở “phần sau” của con chip, nơi tập trung các dây dẫn và liên kết kim loại, giúp tăng mật độ tích hợp tổng thể của chip. Theo Shao, cách làm này mở ra khả năng xây dựng các hệ điện tử đa chức năng, hiệu quả năng lượng cao trên những con chip rất nhỏ. Hiện tại, “transistor bộ nhớ” mới chỉ được thử nghiệm trên cấu trúc mô phỏng chip, chưa tích hợp vào mạch hoàn chỉnh. Nhóm nghiên cứu kỳ vọng sẽ tiếp tục cải thiện hiệu năng để đưa công nghệ này vào các mạch đơn lẻ, rồi tiến tới những hệ thống điện tử quy mô lớn hơn./

Phương Anh (Theo Livescience)



CÔNG NGHỆ CẢM BIẾN PLASMA - CHÌA KHÓA MỞ ĐƯỜNG CHO ĐIỆN NHIỆT HẠCH THƯƠNG MẠI

Năng lượng nhiệt hạch từ lâu được xem là một trong những nguồn năng lượng sạch đầy triển vọng của tương lai. Tuy nhiên, để đưa công nghệ này từ phòng thí nghiệm vào vận hành thương mại trên lưới điện vẫn còn nhiều thách thức về kỹ thuật cần vượt qua. Một trong những yếu tố then chốt ít được chú ý nhưng lại đóng vai trò quyết định chính là các hệ thống cảm biến và công nghệ đo lường plasma - những “con mắt” giúp các nhà khoa học theo dõi chính xác các phản ứng nhiệt hạch diễn ra bên trong lò phản ứng.

Một báo cáo mới do Bộ Năng lượng Hoa Kỳ (DOE) tài trợ đã nhấn mạnh rằng việc đầu tư mạnh vào các công cụ chẩn đoán và đo lường tiên tiến có thể là chìa khóa để đẩy nhanh quá trình phát triển các nhà máy điện nhiệt hạch thương mại. Báo cáo được xây dựng với sự tham gia của 70 chuyên gia đến từ các trường đại học, phòng thí nghiệm quốc gia và doanh nghiệp tư nhân, nhằm xác định những công nghệ đo lường quan trọng nhất cần được phát triển trong giai đoạn tới.

Theo dõi plasma - thách thức cốt lõi của công nghệ nhiệt hạch

Trong các hệ thống năng lượng nhiệt hạch, nhiên liệu tồn tại dưới dạng plasma siêu nóng, có nhiệt độ cao hơn nhiều lần so với lõi của Mặt Trời. Để phản ứng nhiệt hạch có thể diễn ra ổn định và tạo ra năng lượng, các nhà khoa học cần theo dõi chính xác các đặc tính quan trọng của plasma như nhiệt độ, mật độ và trạng thái chuyển động. Tuy nhiên, việc đo lường rất khó khăn vì các thiết bị phải hoạt động trong môi

trường nhiệt độ cực cao, bức xạ mạnh và biến động nhanh, nên các hệ thống chẩn đoán được ví như “mắt và tai” của lò phản ứng.

Theo báo cáo của DOE, việc cải thiện năng lực chẩn đoán plasma sẽ cung cấp những dữ liệu khoa học quan trọng, giúp các cơ quan quản lý và nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định đầu tư phù hợp, đồng thời thúc đẩy tiến trình xây dựng các nhà máy điện nhiệt hạch thương mại trong tương lai.

Bảy lĩnh vực ưu tiên trong nghiên cứu plasma

Báo cáo xác định 7 lĩnh vực ưu tiên trong nghiên cứu plasma và công nghệ nhiệt hạch do chương trình Khoa học năng lượng nhiệt hạch (FES) của DOE tài trợ. Các lĩnh vực này bao gồm:

- Plasma nhiệt độ thấp
- Plasma mật độ năng lượng cao
- Tương tác giữa plasma và vật liệu
- Plasma cháy trong các hệ thống nhiệt hạch giam giữ từ tính (MCF)
- Plasma cháy trong các hệ thống nhiệt hạch giam giữ quán tính (ICF)
- Các nhà máy điện nhiệt hạch thí điểm dựa trên MCF
- Các nhà máy điện nhiệt hạch dựa trên ICF

Những lĩnh vực này trải dài từ nghiên cứu khoa học cơ bản đến thiết kế các nhà máy điện nhiệt hạch trong tương lai, tạo nên nền tảng khoa học và công nghệ cho ngành công nghiệp nhiệt hạch.

Cảm biến bền hơn, đo nhanh hơn và ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Một trong những thách thức lớn đối với các hệ thống đo lường plasma là môi trường bức xạ cực mạnh bên trong các lò phản ứng nhiệt hạch. Vì vậy, các chuyên gia khuyến nghị cần phát triển các thiết bị chẩn đoán có khả năng chịu được mức bức xạ cao trong thời gian dài.

Bên cạnh đó, các thí nghiệm nhiệt hạch - đặc biệt là trong các hệ thống giam giữ quán tính - thường

diễn ra trong thời gian cực ngắn. Điều này đòi hỏi các công nghệ đo lường mới có khả năng ghi nhận các sự kiện diễn ra với tốc độ rất nhanh, giúp các nhà khoa học hiểu rõ hơn về động lực học của plasma.

Báo cáo cũng nhấn mạnh vai trò ngày càng quan trọng của AI trong việc thiết kế và tối ưu các hệ thống đo lường tiên tiến. AI có thể hỗ trợ mô phỏng, phân tích dữ liệu và xây dựng các “bản sao số” của các thiết bị nhiệt hạch, từ đó giúp rút ngắn thời gian nghiên cứu và thử nghiệm.

Các khuyến nghị nhằm thúc đẩy đổi mới công nghệ nhiệt hạch

Để thúc đẩy tiến trình phát triển năng lượng nhiệt hạch, báo cáo khuyến nghị đẩy nhanh đổi mới công nghệ đo lường plasma thông qua kiểm chứng mô hình tính toán và ứng dụng AI và các công cụ học máy. Đồng thời, cần xây dựng mạng lưới đổi mới đo lường quốc gia tương tự LaserNetUS để kết nối các phòng thí nghiệm, thành lập các nhóm nghiên cứu cấp quốc gia nhằm chuyển nhanh các ý tưởng thành thiết bị chẩn đoán thực tế và chuẩn hóa quy trình hiệu chuẩn để bảo đảm độ chính xác dữ liệu. Bên cạnh đó, đầu tư đào tạo nguồn nhân lực và thúc đẩy chia sẻ tri thức giữa khu vực công và doanh nghiệp để chuẩn bị cho các nhà máy nhiệt hạch thí điểm trong tương lai.

Tương lai của năng lượng nhiệt hạch

Theo các chuyên gia, việc cải thiện các hệ thống chẩn đoán plasma không chỉ giúp thúc đẩy nghiên cứu năng lượng nhiệt hạch mà còn góp phần phát triển hệ sinh thái công nghệ plasma rộng hơn, bao gồm nhiều ứng dụng trong công nghiệp, y tế và công nghệ vật liệu.

Trong bối cảnh thế giới tìm kiếm các nguồn năng lượng sạch để giảm phát thải, nhiệt hạch được kỳ vọng là giải pháp đột phá. Tuy nhiên, để hiện thực hóa tiềm năng này, các thách thức kỹ thuật - đặc biệt là công nghệ đo lường plasma - cần tiếp tục được



giải quyết. Nếu các khuyến nghị được triển khai hiệu quả, các công cụ chẩn đoán tiên tiến có thể đẩy nhanh quá trình chuyển từ nghiên cứu sang phát triển thương mại, mở ra cơ hội mới cho hệ thống năng lượng sạch toàn cầu.

Sự phát triển của công nghệ đo lường và cảm biến plasma cho thấy năng lượng nhiệt hạch đang dần chuyển từ giai đoạn nghiên cứu sang chuẩn bị cho ứng dụng thương mại. Điều này mở ra nhiều cơ hội mới cho doanh nghiệp, không chỉ trong lĩnh vực năng lượng mà còn trong các ngành công nghệ cao liên quan.

Trước hết, các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực thiết bị khoa học, cảm biến, vật liệu chịu nhiệt và công nghệ đo lường có thể tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị của ngành năng lượng nhiệt hạch. Nhu cầu phát triển các hệ thống chẩn đoán plasma có độ chính xác cao, chịu được môi trường bức xạ mạnh và nhiệt độ cực cao sẽ tạo ra thị trường mới cho các nhà cung cấp công nghệ. Các công ty công nghệ cũng có thể khai thác cơ hội từ việc ứng dụng AI trong mô phỏng, phân tích dữ liệu và tối ưu hóa hệ thống đo lường trong các lò phản ứng nhiệt hạch.

Bên cạnh đó, xu hướng tăng cường hợp tác giữa

khu vực nghiên cứu công lập và doanh nghiệp tư nhân - được thúc đẩy bởi các chương trình của U.S. Department of Energy - cho thấy vai trò ngày càng lớn của khu vực tư nhân trong quá trình thương mại hóa công nghệ nhiệt hạch. Doanh nghiệp có thể chủ động tham gia các dự án nghiên cứu, chương trình thử nghiệm công nghệ hoặc liên kết với các phòng thí nghiệm lớn như Princeton Plasma Physics Laboratory để tiếp cận sớm các tiến bộ khoa học và công nghệ mới.

Ngoài ra, sự phát triển của năng lượng nhiệt hạch trong dài hạn cũng đặt ra yêu cầu chuẩn bị về nguồn nhân lực và năng lực công nghệ. Các doanh nghiệp trong lĩnh vực năng lượng, công nghệ vật liệu, tự động hóa và dữ liệu cần đầu tư vào đào tạo và nghiên cứu, nhằm sẵn sàng tham gia vào hệ sinh thái công nghiệp nhiệt hạch khi các nhà máy điện nhiệt hạch thí điểm và thương mại bắt đầu được triển khai trong những thập kỷ tới. Dù còn trong giai đoạn phát triển, những tiến bộ này cho thấy quá trình thương mại hóa năng lượng nhiệt hạch đang được thúc đẩy, tạo cơ hội cho doanh nghiệp tham gia sớm vào một ngành năng lượng sạch tiềm năng trong tương lai./.

Minh Phụng (*Theo sciencedaily.com*)



ĐỘT PHÁ AI TRONG PHÁT HIỆN VẬT LIỆU TỪ TÍNH: HƯỚNG THAY THẾ NAM CHÂM ĐẤT HIẾM CHO XE ĐIỆN

Trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế carbon thấp, các công nghệ năng lượng sạch như xe điện, điện gió và các hệ thống lưu trữ năng lượng đang phát triển ngày càng mạnh mẽ. Một trong những thành phần quan trọng của các công nghệ này là nam châm vĩnh cửu, được sử dụng rộng rãi trong động cơ điện, máy phát điện và nhiều thiết bị công nghệ cao. Tuy nhiên, phần lớn các nam châm hiệu suất cao hiện nay phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm, vốn có chi phí cao, nguồn cung hạn chế và phụ thuộc vào một số ít quốc gia. Điều này đặt ra thách thức lớn đối với chuỗi cung ứng toàn cầu cũng như mục tiêu phát triển công nghiệp bền vững.

Trong bối cảnh đó, các nhà khoa học đang tìm kiếm những vật liệu từ tính mới có thể thay thế nam châm đất hiếm. Gần đây, một nhóm nghiên cứu tại Đại học New Hampshire (Hoa Kỳ) đã đạt được bước đột phá quan trọng khi sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để phát hiện các vật liệu từ tính mới có khả năng hoạt động ở nhiệt độ cao. Kết quả nghiên cứu đã tạo ra một cơ sở dữ liệu vật liệu quy mô lớn và phát hiện

nhiều hợp chất đầy triển vọng, mở ra cơ hội phát triển thế hệ công nghệ năng lượng sạch và xe điện với chi phí thấp hơn.

Vai trò của vật liệu từ tính trong công nghệ hiện đại

Vật liệu từ tính đóng vai trò thiết yếu trong nhiều thiết bị công nghệ hiện đại. Các nam châm được sử dụng trong điện thoại thông minh, thiết bị y tế, máy

phát điện, động cơ điện và đặc biệt là trong xe điện. Trong các hệ thống này, nam châm vĩnh cửu giúp chuyển đổi năng lượng điện thành chuyển động cơ học với hiệu suất cao.

Tuy nhiên, các nam châm mạnh nhất hiện nay thường được chế tạo từ các nguyên tố đất hiếm, chẳng hạn như neodymium hoặc dysprosium. Những vật liệu này có hiệu suất từ tính rất cao nhưng lại có nhiều hạn chế, bao gồm chi phí sản xuất lớn, nguồn cung không ổn định và phụ thuộc vào nhập khẩu. Điều này khiến việc tìm kiếm các vật liệu từ tính thay thế bền vững hơn trở thành một mục tiêu quan trọng trong khoa học vật liệu.

Đột phá AI trong phát hiện vật liệu từ tính mới

Các nhà khoa học tại Đại học New Hampshire đã sử dụng trí tuệ nhân tạo để tăng tốc quá trình tìm kiếm các vật liệu từ tính tiên tiến. Kết quả nghiên cứu đã tạo ra một cơ sở dữ liệu với 67.573 hợp chất từ tính, trong đó có 25 vật liệu mới chưa từng được xác định trước đây là nam châm có khả năng duy trì từ tính ở nhiệt độ cao.

Theo trưởng nhóm nghiên cứu Suman Itani, việc tăng tốc quá trình phát hiện vật liệu từ tính bền vững có thể giúp giảm sự phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm, đồng thời giảm chi phí cho xe điện và các hệ thống năng lượng tái tạo. Ngoài ra, nghiên cứu này còn có thể góp phần tăng cường năng lực sản xuất công nghiệp trong lĩnh vực công nghệ cao.

Xây dựng cơ sở dữ liệu vật liệu từ tính quy mô lớn

Nguồn dữ liệu mới được gọi là Northeast Materials Database, được thiết kế để giúp các nhà khoa học dễ dàng tìm kiếm và phân tích các vật liệu cần thiết cho công nghệ hiện đại. Trong khi đã có hàng chục nghìn hợp chất từ tính được biết đến, việc xác định những vật liệu có thể trở thành nam châm vĩnh cửu mới vẫn là một thách thức lớn.

Nghiên cứu được công bố trên tạp chí Nature

Communications cho thấy nhóm nghiên cứu đã phát triển một hệ thống AI có khả năng đọc các bài báo khoa học và tự động trích xuất dữ liệu thực nghiệm quan trọng. Những dữ liệu này sau đó được sử dụng để huấn luyện các mô hình máy tính nhằm xác định liệu một vật liệu có tính từ hay không, đồng thời tính toán nhiệt độ mà tại đó vật liệu mất đi từ tính. Toàn bộ kết quả được tổ chức thành một cơ sở dữ liệu lớn, cho phép các nhà khoa học truy cập và tìm kiếm thông tin một cách nhanh chóng và hiệu quả.

Giảm phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm

Các nhà nghiên cứu từ lâu đã nhận thấy rằng vẫn còn rất nhiều vật liệu từ tính tiềm năng chưa được khám phá. Tuy nhiên, việc thử nghiệm tất cả các tổ hợp nguyên tố có thể có – có thể lên tới hàng triệu – sẽ đòi hỏi thời gian và chi phí rất lớn nếu thực hiện hoàn toàn trong phòng thí nghiệm.

Theo GS. Jiadong Zang, đồng tác giả nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đang giải quyết một trong những thách thức khó khăn nhất của khoa học vật liệu: tìm ra các giải pháp bền vững thay thế cho nam châm vĩnh cửu hiện nay. Ông cho rằng sự kết hợp giữa cơ sở dữ liệu thực nghiệm và các công nghệ AI ngày càng phát triển có thể giúp đạt được mục tiêu này trong tương lai gần.

Việc phát hiện các vật liệu từ tính mới không chỉ giúp giảm sự phụ thuộc vào đất hiếm mà còn góp phần ổn định chuỗi cung ứng và giảm chi phí sản xuất cho nhiều ngành công nghiệp.

Vai trò ngày càng mở rộng của AI trong khoa học

Ngoài việc hỗ trợ khám phá vật liệu mới, công nghệ AI được sử dụng trong nghiên cứu này còn có tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong khoa học và giáo dục. Nhóm nghiên cứu, bao gồm nhà khoa học Yibo Zhang, cho rằng mô hình ngôn ngữ lớn được sử dụng trong dự án có thể thực hiện nhiều nhiệm vụ khác nhau ngoài việc xây dựng cơ sở dữ liệu vật liệu.

Chẳng hạn, công nghệ này có thể chuyển đổi



hình ảnh tài liệu khoa học cũ thành các định dạng văn bản hiện đại, giúp cập nhật và bảo tồn các bộ sưu tập thư viện khoa học. Điều này cho thấy AI không chỉ hỗ trợ nghiên cứu mà còn góp phần thúc đẩy việc lưu trữ và phổ biến tri thức khoa học.

Nghiên cứu sử dụng trí tuệ nhân tạo để khám phá các vật liệu từ tính mới đã mở ra một hướng đi đầy triển vọng cho ngành khoa học vật liệu và công nghệ năng lượng sạch. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu các hợp chất từ tính và vật liệu có khả năng duy trì từ tính ở nhiệt độ cao cho thấy tiềm năng to lớn của AI trong việc tăng tốc các khám phá khoa học.

Trong tương lai, các vật liệu này có thể đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển xe điện thế hệ mới, hệ thống năng lượng tái tạo và các thiết bị công nghệ cao, đồng thời giúp giảm sự phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm. Sự kết hợp giữa trí tuệ nhân tạo và khoa học vật liệu được kỳ vọng sẽ trở thành động lực quan trọng thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế xanh và bền vững trên phạm vi toàn cầu.

Kết quả nghiên cứu mang lại nhiều hàm ý quan trọng đối với doanh nghiệp trong các lĩnh vực công nghệ, phát triển năng lượng và trong sản xuất công nghiệp.

Thứ nhất, việc phát triển các vật liệu từ tính mới có thể giúp doanh nghiệp giảm chi phí sản xuất xe điện và thiết bị năng lượng tái tạo, nhờ giảm sự phụ thuộc vào các nguyên tố đất hiếm đắt đỏ. Điều này đặc biệt quan trọng trong bối cảnh nhu cầu xe điện và năng lượng sạch đang tăng nhanh trên toàn cầu.

Thứ hai, doanh nghiệp có thể tận dụng các cơ sở dữ liệu vật liệu và công nghệ AI để đẩy nhanh quá trình nghiên cứu và phát triển sản phẩm, từ đó rút ngắn thời gian đưa công nghệ mới ra thị trường.

Cuối cùng, việc đầu tư vào các công nghệ vật liệu tiên tiến và trí tuệ nhân tạo sẽ giúp doanh nghiệp tăng khả năng cạnh tranh trong chuỗi giá trị công nghiệp xanh, đồng thời phù hợp với xu hướng phát triển bền vững của nền kinh tế toàn cầu./

Khánh Linh (Theo *ScienceDaily*)



ĐỘNG CƠ MỚI KHAI THÁC SỰ CHÊNH LỆCH NHIỆT ĐỘ GIỮA TRÁI ĐẤT VÀ KHÔNG GIAN VŨ TRỤ ĐỂ TẠO RA NĂNG LƯỢNG VÀO BAN ĐÊM

Các nhà khoa học vừa phát triển một thiết bị độc đáo có thể tạo ra năng lượng vào ban đêm mà không cần nhiên liệu, bằng cách khai thác sự chênh lệch nhiệt độ giữa Trái Đất và không gian vũ trụ. Công nghệ này mở ra hướng tiếp cận mới trong việc tận dụng các nguồn năng lượng tự nhiên, đặc biệt trong bối cảnh nhu cầu về các giải pháp năng lượng sạch và bền vững ngày càng gia tăng.

Thiết bị được phát triển bởi nhóm nghiên cứu tại Đại học California, Davis (UC Davis) do GS. Jeremy Munday thuộc Khoa Kỹ thuật điện và Máy tính dẫn đầu. Thay vì dựa vào ánh sáng Mặt Trời hay nhiên liệu hóa thạch, hệ thống này tận dụng nhiệt lượng từ bề mặt đất và cái lạnh sâu của không gian, từ đó tạo ra năng lượng cơ học để vận hành các thiết bị nhỏ như quạt hoặc hệ thống thông gió vào ban đêm.

Khai thác sự chênh lệch giữa nhiệt độ giữa Trái Đất và không gian vũ trụ

Thiết bị thử nghiệm có khả năng tạo ra năng

lượng cơ học từ sự chênh lệch nhiệt độ giữa bề mặt Trái Đất và không gian vũ trụ khi đặt ngoài trời vào ban đêm.

Thiết bị này sử dụng động cơ Stirling (Stirling engine), một dạng động cơ nhiệt có khả năng chuyển đổi chênh lệch nhiệt độ thành chuyển động cơ học. Khác với động cơ đốt trong - vốn cần sự chênh lệch nhiệt độ lớn để hoạt động hiệu quả - động cơ Stirling có thể vận hành chỉ với mức chênh lệch nhiệt độ nhỏ.

Theo GS. Munday, sự khác biệt nhiệt độ cần thiết có thể chỉ tương đương khoảng chênh giữa một tách

cà phê nóng và không khí xung quanh. Chính khả năng hoạt động với mức chênh lệch nhiệt độ nhỏ khiến loại động cơ này đặc biệt phù hợp với các nguồn nhiệt tự nhiên trong môi trường.

Thông thường, trong một hệ thống Stirling, một phía của động cơ được giữ nóng trong khi phía còn lại được làm lạnh. Sự chênh lệch nhiệt độ này làm piston chuyển động và tạo ra năng lượng cơ học. Tuy nhiên, nếu tất cả các bộ phận của động cơ có cùng nhiệt độ, hệ thống sẽ không thể tạo ra năng lượng.

Biến không gian sâu thành “nguồn lạnh”

Trong các hệ thống thông thường, sự chênh lệch nhiệt độ của động cơ Stirling được tạo ra bằng cách đốt nhiên liệu để làm nóng một phía của động cơ. Tuy nhiên, nhóm nghiên cứu tại UC Davis đã thử cách tiếp cận khác: thay vì làm nóng, họ tận dụng cái lạnh cực độ của không gian sâu để tạo ra phía lạnh của động cơ.

Điểm đặc biệt là thiết bị không cần tiếp xúc trực tiếp với vũ trụ. Theo giáo sư Munday, hệ thống chỉ cần tương tác với không gian thông qua bức xạ nhiệt. Vào những đêm trời quang và khô, nhiệt từ bề mặt Trái Đất tự nhiên tỏa ra bầu trời và thoát ra không gian. Đây cũng chính là lý do khiến con người thường cảm thấy đầu lạnh hơn khi đứng ngoài trời vào ban đêm.

Nhóm nghiên cứu đã tận dụng hiện tượng tự nhiên này bằng cách thiết kế một hệ thống gồm động cơ Stirling đặt trên một tấm panel có khả năng phát xạ nhiệt mạnh. Khi đặt ngoài trời ban đêm, mặt đất cung cấp nhiệt cho một phía của động cơ, trong khi tấm panel phát xạ nhiệt lên bầu trời, khiến phía còn lại của động cơ trở nên lạnh hơn. Sự chênh lệch nhiệt độ này đủ để động cơ hoạt động.

Thử nghiệm ban đêm cho kết quả khả quan

Sau khoảng một năm thử nghiệm thực tế vào ban đêm, các nhà nghiên cứu phát hiện rằng thiết bị nhỏ gọn này có thể tạo ra ít nhất 400 miliwatt năng lượng

cơ học trên mỗi mét vuông diện tích.

Trong các thử nghiệm trình diễn, động cơ đã được sử dụng để vận hành trực tiếp một chiếc quạt nhỏ. Ngoài ra, hệ thống cũng được kết nối với một động cơ điện nhỏ để tạo ra dòng điện.

Mặc dù mức công suất hiện tại còn khiêm tốn, kết quả này cho thấy bầu trời ban đêm có thể trở thành một nguồn năng lượng tiềm năng nếu được khai thác đúng cách.

Theo các nhà nghiên cứu, công nghệ này hoạt động hiệu quả nhất ở những khu vực khí hậu khô và bầu trời thường xuyên quang đãng, nơi bức xạ nhiệt từ mặt đất lên không gian diễn ra mạnh hơn.

Tiềm năng ứng dụng trong nông nghiệp và công trình

Trong tương lai, công nghệ này có thể được ứng dụng để thông gió nhà kính nông nghiệp, làm mát các công trình hoặc vận hành quạt thông gió mà không cần sử dụng điện lưới hay nhiên liệu hóa thạch.

Điều này đặc biệt hữu ích đối với các khu vực nông nghiệp hoặc vùng xa nơi nguồn điện còn hạn chế. Việc tận dụng nguồn năng lượng tự nhiên vào ban đêm cũng có thể giúp giảm chi phí năng lượng và giảm phát thải carbon.

Nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí khoa học Science Advances. Hiện nay, UC Davis đã nộp đơn bằng sáng chế tạm thời cho công nghệ này, mở đường cho các bước phát triển và thương mại hóa trong tương lai.

Các nhà khoa học cho rằng, mặc dù công nghệ vẫn đang trong giai đoạn thử nghiệm, nhưng việc tận dụng sự chênh lệch nhiệt độ tự nhiên giữa Trái Đất và vũ trụ có thể mở ra một hướng đi hoàn toàn mới cho các hệ thống năng lượng quy mô nhỏ. Nếu tiếp tục được cải tiến, những thiết bị như vậy có thể trở thành một phần của các giải pháp năng lượng bền vững trong tương lai.



Công nghệ khai thác sự chênh lệch nhiệt độ giữa Trái Đất và không gian để tạo năng lượng vào ban đêm cho thấy những hướng tiếp cận mới trong lĩnh vực năng lượng phân tán và công nghệ xanh. Mặc dù công suất hiện tại của thiết bị còn nhỏ, nhưng nguyên lý này mở ra nhiều cơ hội cho doanh nghiệp trong các ngành công nghệ, năng lượng và nông nghiệp.

Trước hết, các doanh nghiệp trong lĩnh vực thiết bị năng lượng, cơ khí chính xác và hệ thống nhiệt có thể nghiên cứu phát triển các phiên bản thương mại của động cơ Stirling engine với kích thước nhỏ gọn và chi phí thấp. Những thiết bị này có thể được tích hợp vào các hệ thống thông gió, làm mát thụ động hoặc phát điện công suất nhỏ cho nhà kính, trang trại, nhà kho hoặc các công trình ở xa lưới điện.

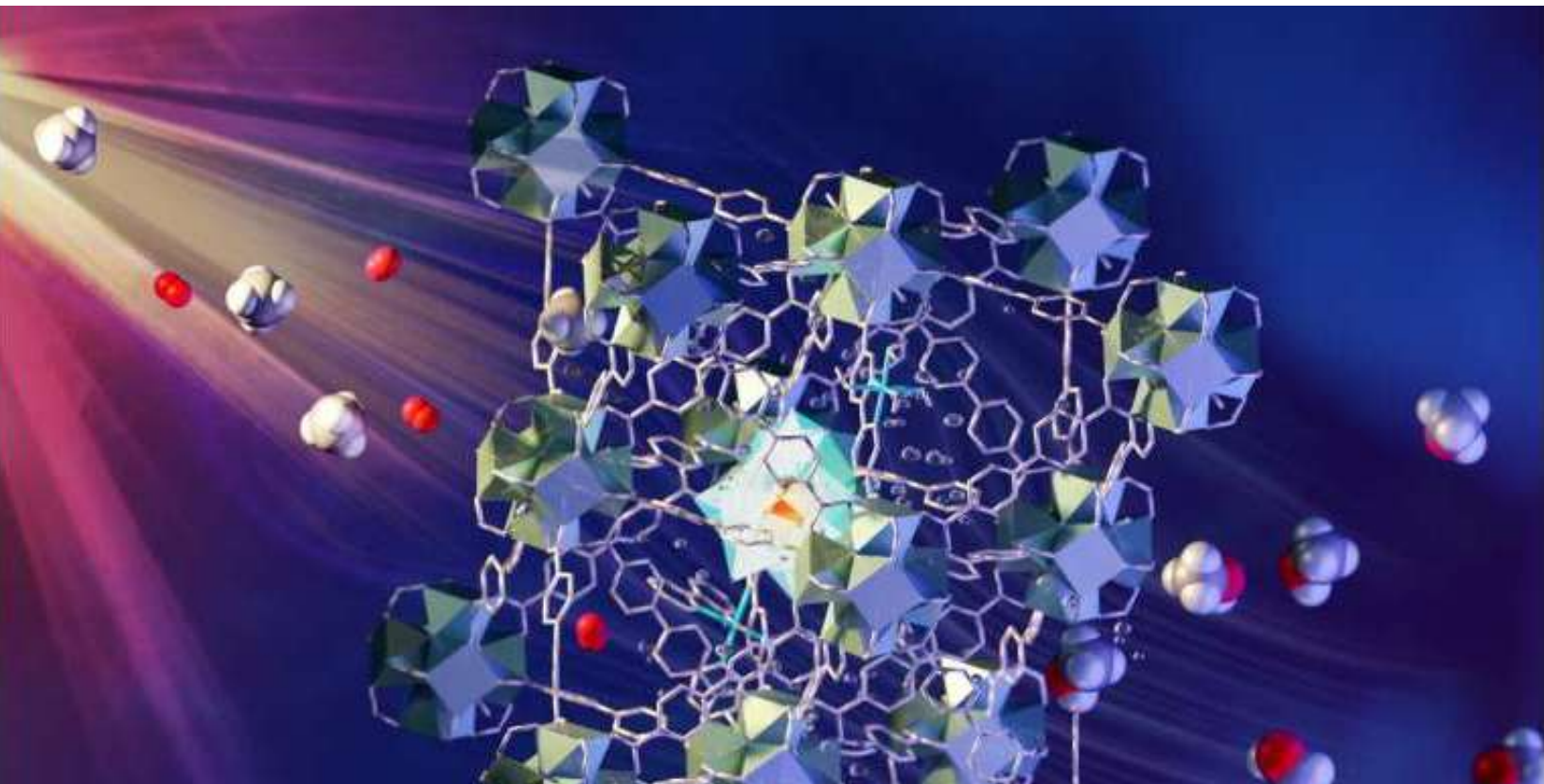
Thứ hai, công nghệ này mở ra cơ hội cho các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp công nghệ cao. Các hệ thống nhà kính thường cần thông gió và điều chỉnh nhiệt độ vào ban đêm để bảo vệ cây trồng. Việc sử dụng thiết bị khai thác năng lượng từ bầu trời ban đêm có thể giúp giảm chi phí

điện năng và tăng tính bền vững của mô hình sản xuất nông nghiệp.

Bên cạnh đó, xu hướng phát triển các giải pháp năng lượng phi truyền thống từ các trường đại học và viện nghiên cứu, như tại UC Davis, cho thấy doanh nghiệp có thể chủ động hợp tác với các tổ chức nghiên cứu để tiếp cận sớm các công nghệ mới. Việc tham gia vào quá trình thử nghiệm, phát triển sản phẩm và thương mại hóa có thể giúp doanh nghiệp chiếm lợi thế trong các thị trường công nghệ năng lượng mới.

Về dài hạn, khi các hệ thống năng lượng tái tạo ngày càng đa dạng, những công nghệ có khả năng tạo năng lượng liên tục cả ngày lẫn đêm sẽ trở thành yếu tố quan trọng trong việc tối ưu hóa hệ thống năng lượng. Do đó, doanh nghiệp trong lĩnh vực năng lượng, thiết bị công nghiệp và công nghệ môi trường có thể xem đây là một hướng nghiên cứu và đầu tư tiềm năng nhằm đón đầu các xu hướng năng lượng bền vững trong tương lai./.

Minh Phụng
(Theo sciencedaily.com)



CÔNG NGHỆ MỚI BIẾN METHANE THÀNH DƯỢC PHẨM VÀ HÓA CHẤT GIÁ TRỊ CAO

Ngày nay, việc tìm kiếm các giải pháp phát triển công nghiệp bền vững và giảm phát thải khí nhà kính, cũng như tận dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên năng lượng sẵn có đang trở thành một hướng nghiên cứu quan trọng. Khí tự nhiên, trong đó thành phần chính là methane, là một trong những nguồn năng lượng dồi dào nhất trên Trái Đất. Tuy nhiên, hiện nay phần lớn khí tự nhiên vẫn được đốt để tạo nhiệt và điện, quá trình này giải phóng lượng lớn khí nhà kính vào khí quyển.

Trong nhiều năm qua, các nhà khoa học đã nỗ lực tìm cách chuyển đổi trực tiếp methane thành các hóa chất có giá trị, thay vì chỉ sử dụng nó làm nhiên liệu. Mới đây, các nhà nghiên cứu đã đạt được một bước đột phá khi phát triển một phương pháp mới sử dụng xúc tác sắt kết hợp với ánh sáng LED để biến methane thành các hợp chất hóa học phức tạp, thậm chí có thể tạo ra dược phẩm. Thành tựu này mở ra triển vọng quan trọng cho việc xây dựng nền kinh tế hóa học tuần hoàn và bền vững hơn.

Biến khí tự nhiên thành nguyên liệu cho ngành hóa học và dược phẩm

Các nhà khoa học đã công bố một phương pháp đột phá cho phép chuyển đổi khí tự nhiên - vốn lâu nay chủ yếu được đốt làm nhiên liệu - thành các “khối xây dựng” hóa học có giá trị cao dùng trong sản xuất dược phẩm và nhiều sản phẩm công nghiệp khác. Bằng cách thiết kế một chất xúc tác dựa trên sắt được kích hoạt bằng ánh sáng LED, nhóm nghiên cứu đã thành công trong việc kích hoạt các phân tử

rất bền như methane và chuyển chúng thành các hợp chất hóa học phức tạp. Đáng chú ý, nhóm nghiên cứu đã lần đầu tiên tổng hợp trực tiếp hợp chất dược phẩm dimestrol từ methane.

Khí tự nhiên là một trong những nguồn năng lượng phong phú nhất trên thế giới, chủ yếu gồm methane cùng với ethane và propane. Tuy nhiên, do các phân tử này rất ổn định và khó phản ứng, việc sử dụng chúng làm nguyên liệu cho sản xuất hóa chất bền vững vẫn còn nhiều hạn chế.

Nhóm nghiên cứu do Martín Fañanás dẫn đầu tại Trung tâm Nghiên cứu Hóa học Sinh học và Vật liệu phân tử (CiQUS), thuộc Đại học Santiago de Compostela (Tây Ban Nha), đã phát triển một phương pháp mới giúp chuyển đổi methane và các thành phần khác của khí tự nhiên thành các “khối xây dựng” hóa học linh hoạt.

Những hợp chất trung gian này có thể được sử dụng để sản xuất nhiều sản phẩm có giá trị cao, bao gồm dược phẩm, hóa chất công nghiệp và các vật liệu chức năng. Kết quả nghiên cứu đã được công bố trên tạp chí khoa học Science Advances, đánh dấu một bước tiến quan trọng hướng tới nền kinh tế hóa học bền vững và tuần hoàn hơn.

Lần đầu tổng hợp dược phẩm trực tiếp từ methane

Trong một minh chứng quan trọng, nhóm nghiên cứu đã tổng hợp trực tiếp một hợp chất sinh học từ methane lần đầu tiên. Hợp chất này là dimestrol, một loại estrogen không steroid được sử dụng trong liệu pháp hormone. Việc tạo ra một phân tử dược phẩm phức tạp từ methane, vốn là một phân tử khí rất đơn giản, cho thấy tiềm năng to lớn của phương pháp mới. Điều này mở ra khả năng biến một loại khí rẻ và dồi dào thành các hóa chất có giá trị thương mại cao.

Trong nghiên cứu này, các nhà khoa học tập trung vào một phản ứng hóa học gọi là allylation. Quá trình này gắn một nhóm hóa học nhỏ gọi là nhóm allyl

vào phân tử khí.

Nhóm allyl hoạt động như một “tay cầm hóa học”, cho phép các nhà hóa học tiếp tục biến đổi phân tử trong các bước phản ứng tiếp theo. Nhờ vậy, phân tử đã được biến đổi có thể được sử dụng để tổng hợp nhiều sản phẩm khác nhau, từ thành phần dược phẩm đến hóa chất công nghiệp phổ biến.

Tuy nhiên, một thách thức lớn là hệ xúc tác thường gây ra phản ứng clo hóa ngoài ý muốn, tạo ra các sản phẩm phụ và làm giảm hiệu suất của quá trình. Để khắc phục vấn đề này, nhóm nghiên cứu đã thiết kế một xúc tác siêu phân tử đặc biệt dựa trên sắt. Theo giáo sư Martín Fañanás, cốt lõi của đột phá này nằm ở việc thiết kế một hệ xúc tác dựa trên anion tetrachloroferrate được ổn định bởi các cation collidinium.

Hệ thống này tạo ra một mạng lưới liên kết hydro phức tạp xung quanh nguyên tử sắt, giúp điều chỉnh hoạt tính của các gốc tự do sinh ra trong phản ứng. Nhờ đó, phản ứng allylation có thể diễn ra chọn lọc, đồng thời hạn chế các phản ứng phụ như clo hóa.

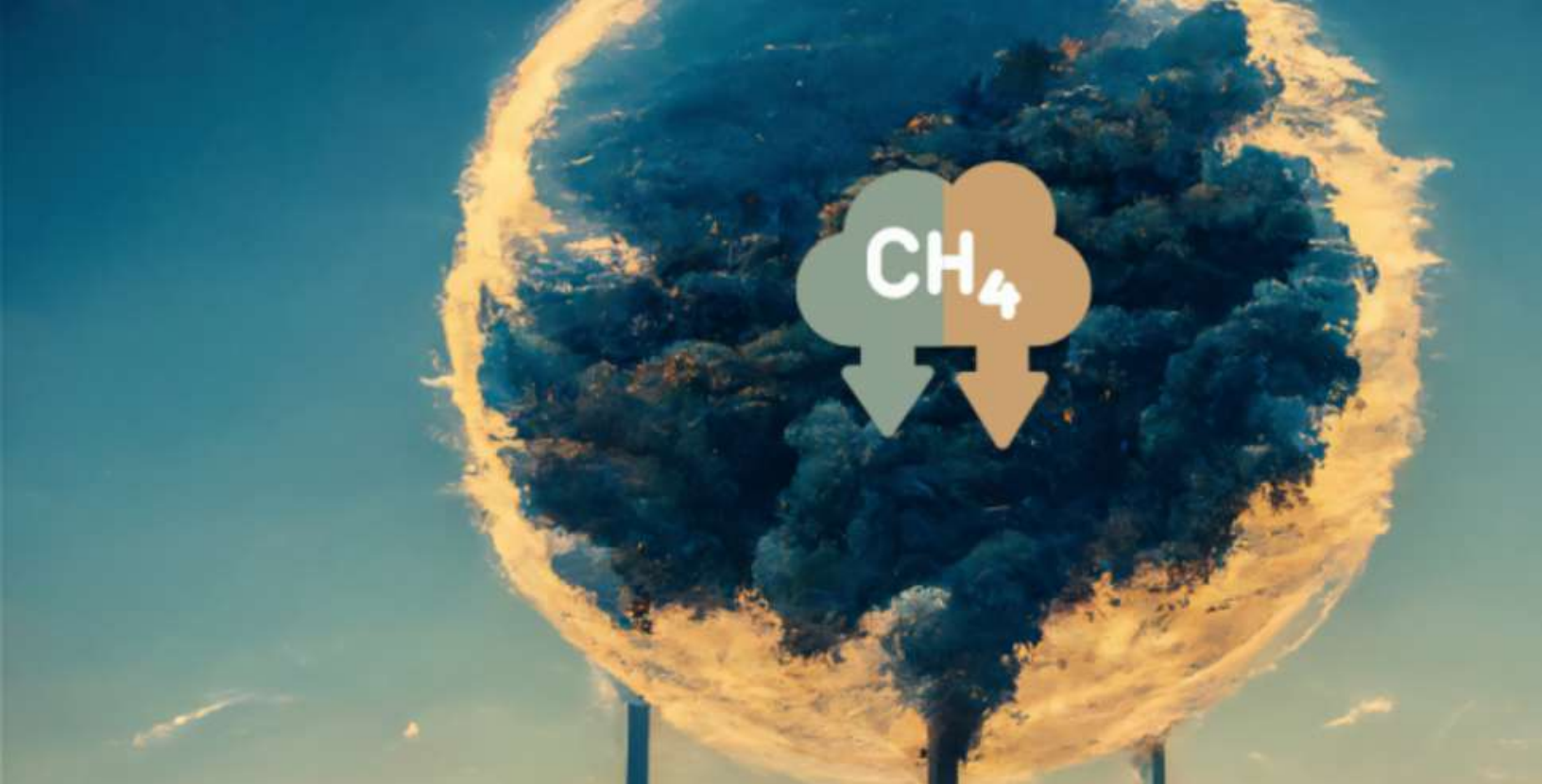
Nói cách khác, chất xúc tác đóng vai trò kiểm soát các trung gian phản ứng rất hoạt động, giúp quá trình biến đổi methane diễn ra theo hướng mong muốn.

Ngoài tính chính xác về mặt hóa học, phương pháp này còn có nhiều ưu điểm về môi trường. Hệ thống sử dụng sắt, một kim loại rẻ tiền, phổ biến và ít độc hại hơn so với nhiều kim loại quý thường dùng trong hóa học xúc tác.

Phản ứng cũng diễn ra ở nhiệt độ và áp suất tương đối thấp, đồng thời được kích hoạt bằng ánh sáng LED. Những yếu tố này giúp giảm nhu cầu năng lượng và giảm tác động môi trường của quá trình sản xuất hóa chất.

Hướng tới nền kinh tế hóa học tuần hoàn

Phát hiện này là một phần của chương trình nghiên cứu lớn do Hội đồng Nghiên cứu châu Âu



(ERC) tài trợ, nhằm nâng cấp các thành phần chính của khí tự nhiên thành các hóa chất có giá trị cao hơn.

Trong một nghiên cứu liên quan được công bố trên tạp chí Cell Reports Physical Science, nhóm nghiên cứu cũng đã phát triển một phương pháp cho phép kết hợp trực tiếp khí tự nhiên với acid chloride để tạo ra ketone công nghiệp chỉ trong một bước. Cả hai nghiên cứu đều dựa trên công nghệ quang xúc tác và góp phần củng cố vị thế của CiQUS trong lĩnh vực phát triển các chiến lược hóa học bền vững.

Việc chuyển đổi khí tự nhiên thành các hợp chất trung gian linh hoạt có thể mở rộng lựa chọn cho ngành công nghiệp hóa chất, đồng thời giảm dần sự phụ thuộc vào các nguyên liệu hóa dầu truyền thống.

Việc phát triển phương pháp chuyển đổi methane thành các hợp chất hóa học phức tạp, bao gồm cả dược phẩm, đánh dấu một bước tiến quan trọng trong lĩnh vực hóa học hiện đại. Bằng cách sử dụng xúc tác sắt kết hợp với ánh sáng LED, các nhà khoa học đã mở ra khả năng biến khí tự nhiên thành các sản phẩm giá trị cao.

Trong tương lai, những công nghệ như vậy có thể

góp phần thúc đẩy nền kinh tế hóa học tuần hoàn, giảm phát thải khí nhà kính và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên. Đây cũng là hướng đi tiềm năng giúp ngành công nghiệp hóa chất và dược phẩm phát triển theo hướng bền vững và thân thiện với môi trường.

Đột phá này mang lại nhiều cơ hội quan trọng cho doanh nghiệp trong các lĩnh vực hóa chất, năng lượng và dược phẩm.

Thứ nhất, việc chuyển đổi methane thành các hóa chất có giá trị cao giúp doanh nghiệp tận dụng tốt hơn nguồn khí tự nhiên dồi dào, thay vì chỉ sử dụng làm nhiên liệu.

Thứ hai, công nghệ quang xúc tác sử dụng sắt và ánh sáng LED có thể giúp giảm chi phí sản xuất và giảm phát thải, phù hợp với xu hướng phát triển công nghiệp xanh và bền vững.

Thứ ba, các doanh nghiệp trong ngành dược phẩm và hóa chất có thể khai thác phương pháp này để phát triển các chuỗi giá trị mới, biến nguồn nguyên liệu đơn giản thành các sản phẩm công nghệ cao./.

Khánh Linh (Theo ScienceDaily)

IPHONE TÂN TRANG: BÀI HỌC KINH TẾ TUẦN HOÀN TỪ APPLE

Trong nhiều năm, hình ảnh của Apple gắn liền với các sản phẩm cao cấp và vòng đời nâng cấp nhanh, nơi người dùng thường mong chờ phiên bản iPhone mới mỗi năm. Vì vậy, ý tưởng xây dựng một thị trường chính thức cho iPhone đã qua sử dụng từng được xem là khá mạo hiểm. Tuy nhiên, thực tế cho thấy chương trình thu hồi và tân trang iPhone không chỉ giúp Apple mở rộng thị trường mà còn tạo ra nguồn lợi nhuận mới, đồng thời góp phần giảm rác thải điện tử.

Từ góc nhìn chiến lược, việc bán lại các thiết bị tân trang giúp Apple tiếp cận nhóm khách hàng không đủ khả năng chi trả cho những mẫu iPhone mới nhất, trong khi vẫn giữ họ trong hệ sinh thái dịch vụ của hãng. Mô hình này cũng phù hợp với xu hướng kinh tế tuần hoàn, khi sản phẩm được kéo dài vòng đời sử dụng thay vì nhanh chóng trở thành rác thải điện tử.

Ý tưởng táo bạo làm nảy sinh thị trường tăng trưởng mạnh

Ý tưởng phát triển thị trường iPhone đã qua sử dụng từng được thúc đẩy bởi Marcelo Claire - khi đó là lãnh đạo công ty viễn thông Brightstar. Chỉ vài năm sau khi iPhone ra mắt, Claire đã đề xuất với Steve Jobs xây dựng một hệ thống thu hồi, tân trang và bán lại điện thoại thông minh. Theo ông, cách tiếp cận này không chỉ giúp Apple khai thác một phân khúc khách hàng mới mà còn giảm chi phí sản xuất thông qua việc tận dụng các linh kiện và vật liệu có thể tái sử dụng.

Quan điểm này sau đó được nhiều chuyên gia kinh doanh đánh giá là một bước đi chiến lược. Giáo sư George Serafeim của Harvard Business School cho rằng Apple đã thành công trong việc biến thị trường sản phẩm thay thế của chính mình thành một nguồn lợi nhuận mới, thay vì coi đó chỉ là một trung tâm chi phí.

Thực tế thị trường cũng cho thấy xu hướng này ngày càng rõ rệt. Theo dữ liệu của International Data

Corporation, các lô hàng điện thoại đã qua sử dụng trên toàn cầu tăng khoảng 12% trong năm 2022, trong khi doanh số điện thoại mới giảm 11%. Thị trường thiết bị di động đã qua sử dụng được dự báo sẽ tiếp tục tăng trưởng khoảng 10% mỗi năm trong những năm tới.

Kinh tế tuần hoàn giúp Apple mở rộng thị trường

Nhiều doanh nghiệp có thể lo ngại rằng việc bán sản phẩm tân trang sẽ làm giảm nhu cầu đối với các sản phẩm mới. Tuy nhiên, kinh nghiệm của Apple cho thấy điều ngược lại. iPhone tân trang giúp công ty tiếp cận những thị trường có thu nhập thấp hơn - nơi người tiêu dùng khó có thể chi hơn 1.000 USD cho một chiếc điện thoại mới nhưng sẵn sàng mua một thiết bị tân trang với mức giá thấp hơn nhiều.

Theo giáo sư Serafeim, các thiết bị tân trang của Apple thường hướng đến những khu vực có GDP bình quân đầu người thấp hơn, nơi iPhone mới có thể nằm ngoài khả năng chi trả của nhiều người. Điều này giúp Apple mở rộng tệp khách hàng toàn cầu, đồng thời tạo thêm cơ hội để người dùng tham gia vào hệ sinh thái dịch vụ của hãng như âm nhạc, trò chơi và nội dung số. Bên cạnh đó, việc thu hồi và tân trang thiết bị còn giúp Apple giảm chi phí nguyên vật liệu trong sản xuất. Nhiều linh kiện giá trị cao trong điện thoại, đặc biệt là kim loại hiếm, có thể được tái sử dụng hoặc tái chế hiệu quả, qua đó giảm phụ thuộc vào nguồn tài nguyên mới.



Một yếu tố quan trọng giúp mô hình kinh tế tuần hoàn của Apple hoạt động hiệu quả là cách thiết kế sản phẩm. iPhone được đánh giá có độ bền cao, phần cứng ổn định và hệ điều hành được cập nhật liên tục trong nhiều năm. Nhờ đó, các thiết bị cũ vẫn có thể hoạt động tốt sau khi được tân trang. Apple cũng đầu tư vào các công nghệ tái chế để thu hồi vật liệu giá trị từ thiết bị cũ. Công ty phát triển các robot như Daisy và Dave để tháo rời iPhone, cho phép tách các linh kiện và kim loại quý một cách hiệu quả. Theo các nghiên cứu liên quan, từ một tấn bảng logic và mô-đun điện tử của iPhone có thể chiết xuất lượng vàng và đồng tương đương với nguyên liệu thô khai thác từ hơn 2.000 tấn quặng đá.

Bên cạnh Apple, nhiều doanh nghiệp khác cũng đang thử nghiệm các mô hình kinh tế tuần hoàn tương tự. Nike đang phát triển các thiết kế giày có thể tháo rời và tái chế dễ dàng, trong khi IKEA áp dụng cách tiếp cận tái sử dụng và tân trang đối với đồ nội thất. Những sáng kiến này cho thấy xu hướng kéo dài vòng đời sản phẩm đang trở thành một chiến lược kinh doanh ngày càng phổ biến.

Để kinh tế tuần hoàn hoạt động hiệu quả, các doanh nghiệp cần minh bạch hơn về nguồn gốc vật liệu và quá trình tái chế. Người tiêu dùng ngày càng

quan tâm đến việc sản phẩm được làm từ vật liệu tái chế như thế nào và tác động môi trường của quá trình sản xuất ra sao. Một số chính phủ cũng đưa ra quy định cho xu hướng này. Chẳng hạn, Trung Quốc yêu cầu các nhà sản xuất phải thu hồi pin xe điện sau khi hết vòng đời sử dụng. Những chính sách như vậy giúp tăng khả năng truy xuất nguồn gốc vật liệu và tạo niềm tin cho người tiêu dùng.

Câu chuyện của Apple cho thấy các sản phẩm đã qua sử dụng không chỉ là giải pháp xử lý rác thải mà còn có thể trở thành một thị trường kinh doanh mới. Doanh nghiệp có thể khai thác các mô hình kinh tế tuần hoàn như thu hồi sản phẩm cũ, tân trang, bán lại hoặc tái chế vật liệu để mở rộng nguồn doanh thu và tiếp cận các phân khúc khách hàng mới.

Đồng thời, việc kéo dài vòng đời sản phẩm thông qua sửa chữa, tái sử dụng và tân trang giúp giảm nhu cầu khai thác tài nguyên và giảm phát thải trong chuỗi cung ứng. Trong bối cảnh các tiêu chuẩn phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn ngày càng được coi trọng, những doanh nghiệp tích hợp các mô hình tái sử dụng và tái chế vào chiến lược kinh doanh không chỉ giảm rủi ro môi trường mà còn có thể tạo ra lợi thế cạnh tranh dài hạn trên thị trường./

Phương Anh (Theo Harvard Business School)

MÔ HÌNH NHÀ MÁY THÉP XANH SỬ DỤNG HYDRO TẠI THỤY ĐIỂN

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng và các quốc gia cam kết đạt mục tiêu phát thải ròng bằng 0, việc chuyển đổi sang các mô hình sản xuất công nghiệp xanh trở thành xu hướng tất yếu trên toàn cầu. Đặc biệt, ngành thép được xem là một trong những lĩnh vực phát thải khí nhà kính lớn nhất, chiếm khoảng 7-8% lượng phát thải CO₂ toàn cầu do phụ thuộc nhiều vào than cốc trong quá trình luyện kim. Vì vậy, việc phát triển các công nghệ sản xuất thép ít carbon hoặc không carbon đang trở thành trọng tâm trong chiến lược chuyển đổi năng lượng và công nghiệp của nhiều quốc gia.

Trong bối cảnh đó, dự án nhà máy thép xanh Stegra tại Boden, Bắc Thụy Điển được xem là một trong những mô hình tiên phong của châu Âu trong việc sử dụng hydro xanh để khử carbon trong ngành luyện thép. Dự án không chỉ thể hiện khả năng ứng dụng công nghệ mới nhằm giảm phát thải mà còn mở ra triển vọng hình thành chuỗi cung ứng thép xanh phục vụ cho các ngành công nghiệp như xe điện, xây dựng bền vững và năng lượng tái tạo.

Mô hình nhà máy thép xanh sử dụng hydro

Dự án của Stegra được xây dựng tại Boden, khu vực có nguồn năng lượng tái tạo dồi dào từ thủy điện và gió. Nhà máy dự kiến đi vào hoạt động từ cuối năm 2026 với công suất khoảng 2,5 triệu tấn thép mỗi năm, đồng thời giảm tới 95% lượng phát thải CO₂ so với phương pháp luyện thép truyền thống.

Điểm đột phá của mô hình này là thay thế than cốc bằng hydro xanh trong quá trình hoàn nguyên quặng sắt. Trong công nghệ luyện thép truyền thống, than cốc có vai trò chất khử, phản ứng với quặng sắt tạo ra kim loại sắt và khí CO₂. Ngược lại, trong mô hình mới, hydro được dùng để tách oxy khỏi quặng sắt, sản phẩm phụ của phản ứng là hơi nước, từ đó giúp giảm đáng kể lượng phát thải carbon.

Hệ thống công nghệ của nhà máy bao gồm ba thành phần chính:

Hệ thống điện phân nước quy mô lớn. Nhà máy

sử dụng điện từ các nguồn năng lượng tái tạo để thực hiện quá trình điện phân nước, tách nước thành hydro và oxy. Hydro được lưu trữ và sử dụng làm nhiên liệu khử trong quá trình luyện kim.



Công nghệ hoàn nguyên trực tiếp bằng hydro (Hydrogen-based Direct Reduced Iron - H-DRI). Trong công nghệ này, hydro phản ứng với quặng sắt để tạo ra sắt xốp (DRI). Quá trình này gần như không tạo ra CO₂, thay vào đó chỉ sinh ra hơi nước.

Lò hồ quang điện (Electric Arc Furnace - EAF). Thay vì sử dụng lò cao truyền thống, nhà máy sử dụng lò hồ quang điện để nấu chảy sắt hoàn nguyên và phế liệu thép. Lò EAF vận hành bằng điện, do đó khi kết hợp với nguồn điện tái tạo, lượng phát thải carbon trong toàn bộ chu trình sản xuất sẽ được giảm xuống mức tối thiểu.

Để triển khai dự án, Stegra đã huy động được hơn 6,5 tỷ euro vốn đầu tư từ các tổ chức tài chính

quốc tế, quỹ đầu tư và các đối tác công nghiệp lớn. Điều này cho thấy niềm tin ngày càng tăng của thị trường đối với các mô hình công nghiệp xanh và các công nghệ giảm phát thải.

Ý nghĩa của mô hình

Mô hình nhà máy thép xanh tại Boden mang lại nhiều ý nghĩa quan trọng đối với quá trình chuyển đổi công nghiệp toàn cầu. Dự án chứng minh khả năng khử carbon trong ngành thép, một trong những ngành phát thải lớn nhất thế giới. Việc ứng dụng hydro xanh cho thấy các ngành công nghiệp nặng vẫn có thể giảm phát thải mạnh mẽ nếu kết hợp đúng công nghệ và nguồn năng lượng sạch.



Bên cạnh đó, mô hình cũng góp phần hình thành chuỗi cung ứng vật liệu xanh. Thép sản xuất từ công nghệ hydro có thể được sử dụng trong các lĩnh vực đang phát triển nhanh như sản xuất xe điện, xây dựng hạ tầng bền vững và sản xuất thiết bị năng lượng tái tạo. Điều này giúp các doanh nghiệp trong chuỗi giá trị giảm dấu chân carbon của sản phẩm.

Dự án còn tạo động lực cho sự phát triển của nền kinh tế hydro, thúc đẩy đầu tư vào sản xuất hydro xanh, hạ tầng năng lượng tái tạo và các công nghệ lưu trữ năng lượng.

Dự án nhà máy thép xanh của Stegra tại Boden là một ví dụ tiêu biểu cho xu hướng chuyển đổi sang công nghiệp phát thải thấp trên thế giới. Bằng việc sử dụng hydro xanh thay thế than cốc trong quá trình luyện thép, mô hình này có khả năng giảm gần như

toàn bộ lượng phát thải CO₂ trong sản xuất thép. Không chỉ góp phần giải quyết vấn đề môi trường, dự án còn mở ra triển vọng xây dựng các chuỗi giá trị công nghiệp xanh trong tương lai.

Trong bối cảnh toàn cầu đang thúc đẩy quá trình chuyển đổi năng lượng và công nghiệp bền vững, các mô hình tương tự sẽ ngày càng đóng vai trò quan trọng. Đối với doanh nghiệp, việc chủ động nắm bắt xu hướng công nghệ xanh và tham gia vào chuỗi cung ứng carbon thấp sẽ là yếu tố then chốt để nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững trong nền kinh tế tương lai.

Từ mô hình của Stegra, có thể rút ra một số hàm ý quan trọng cho doanh nghiệp trong quá trình chuyển đổi sang sản xuất xanh:

Chủ động đầu tư vào công nghệ giảm phát thải. Doanh nghiệp cần theo dõi và ứng dụng các công nghệ mới như hydro xanh, điện khí hóa quy trình sản xuất hoặc sử dụng năng lượng tái tạo để giảm lượng phát thải carbon.

Tham gia vào chuỗi cung ứng xanh toàn cầu. Trong bối cảnh nhiều tập đoàn quốc tế đặt mục tiêu giảm phát thải trong toàn bộ chuỗi giá trị, doanh nghiệp cung ứng vật liệu hoặc linh kiện cần đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường ngày càng nghiêm ngặt.

Tăng cường hợp tác với các tổ chức tài chính và đối tác công nghệ. Các dự án công nghiệp xanh thường đòi hỏi vốn đầu tư lớn và công nghệ tiên tiến. Do đó, việc hợp tác với các quỹ đầu tư, ngân hàng phát triển và doanh nghiệp công nghệ là yếu tố quan trọng để triển khai thành công.

Xây dựng chiến lược chuyển đổi dài hạn. Chuyển đổi xanh không chỉ là thay đổi công nghệ mà còn liên quan đến chiến lược phát triển, quản trị năng lượng và quản lý chuỗi cung ứng. Doanh nghiệp cần có kế hoạch dài hạn để thích ứng với xu hướng kinh tế carbon thấp./.

Khánh Linh (Tổng hợp)



CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG MỞ ĐƯỜNG CHO TƯƠNG LAI BỀN VỮNG

Sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo (AI) đang làm tăng nhu cầu sử dụng điện trên toàn cầu khi các trung tâm dữ liệu và hệ thống tính toán ngày càng mở rộng để vận hành các mô hình AI. Trong bối cảnh đó, công nghệ năng lượng đang đứng trước một nhiệm vụ mới: vừa đáp ứng nhu cầu tăng trưởng của nền kinh tế số, vừa bảo đảm tính bền vững và khả năng chống chịu của hệ thống năng lượng trong tương lai. Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), các trung tâm dữ liệu phục vụ AI hiện tiêu thụ lượng điện năng tương đương nhu cầu của một số thành phố, đến năm 2030 tổng nhu cầu điện của lĩnh vực này có thể đạt khoảng 945 TWh, gấp đôi hiện nay. Trong bối cảnh thế giới đang đối mặt với nhiều biến động năng lượng và địa chính trị, điều này cho thấy hạ tầng năng lượng truyền thống dựa trên mô hình phát điện tập trung của thế kỷ XX đang dần trở nên không còn phù hợp với nhu cầu mới của nền kinh tế số.

Nghịch lý năng lượng trong kỷ nguyên AI

Sự bùng nổ của AI đang tạo ra một nghịch lý cho nền kinh tế toàn cầu: vừa là động lực tăng trưởng của kinh tế số, vừa tiêu thụ năng lượng rất lớn. Tuy nhiên, AI cũng có thể trở thành công cụ giúp tối ưu hóa hệ thống năng lượng và hạ tầng công nghiệp. Vì vậy, thách thức hiện nay không chỉ là lựa chọn năng lượng “xanh” hay “bản”, mà là bảo đảm tăng trưởng bền vững. Để đáp ứng nhu cầu năng

lượng ngày càng tăng của AI, các hệ thống năng lượng trong tương lai cần tập trung vào hai yếu tố then chốt: hiệu quả sử dụng năng lượng và khả năng chống chịu để dự báo, thích ứng và vượt qua các biến động.

Hệ thống năng lượng mới: số hóa và phân tán

Trong mô hình năng lượng truyền thống, điện được sản xuất tại các nhà máy lớn và truyền tải một chiều đến người tiêu dùng, khiến người sử dụng chỉ

đóng vai trò thụ động. Tuy nhiên, hệ thống năng lượng hiện đại đang chuyển sang mô hình phân tán, đa chiều và dựa trên dữ liệu, nơi nhà ở, tòa nhà và nhà máy trở thành các nút tiêu thụ năng lượng thông minh có thể tương tác và điều chỉnh việc sử dụng năng lượng. Sự chuyển đổi này được thúc đẩy bởi ba xu hướng chính: điện khí hóa, tự động hóa và số hóa. Nhờ các công cụ số, lưới điện có thể vận hành linh hoạt hơn, thích ứng với biến động và phát hiện lãng phí năng lượng, qua đó nâng cao hiệu quả và giảm chi phí.

“Nhà máy AI” và áp lực mới lên hạ tầng năng lượng

Không giống các nhà máy truyền thống sản xuất hàng hóa vật chất, các trung tâm dữ liệu AI tạo ra “trí tuệ số” dưới dạng các đơn vị dữ liệu gọi là token, nền tảng giúp các mô hình AI hoạt động. Khi số lượng token tăng nhanh, nhu cầu về điện, làm mát và tối ưu hóa hệ thống cũng tăng theo, khiến mật độ công suất của các trung tâm dữ liệu ngày càng cao và buộc hạ tầng năng lượng phải được thiết kế lại. Thách thức này không chỉ nằm ở phần cứng mà còn ở bài toán dữ liệu và trí tuệ, đòi hỏi tích hợp các công nghệ như Internet of Things (IoT), nền tảng số và AI để tối ưu hóa toàn bộ hệ thống năng lượng từ lưới điện, trung tâm dữ liệu đến các tòa nhà và nhà máy công nghiệp.

AI và dữ liệu - nền tảng của hệ thống năng lượng thông minh

Để đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng, các hệ thống năng lượng tương lai cần được điện khí hóa, tự động hóa và tích hợp với trí tuệ số. Hiện nay, dù lượng lớn dữ liệu từ thiết bị, nền tảng và quy trình công nghiệp được tạo ra, nhưng phần lớn vẫn rời rạc và khó khai thác. Khi dữ liệu được kết nối và phân tích hiệu quả, AI có thể dự báo nhu cầu năng lượng, mô phỏng các kịch bản vận hành và đề xuất giải pháp giúp nâng cao độ tin cậy của hệ thống và giảm

lãng phí.

Để làm được điều này, hệ thống năng lượng cần một nền tảng dữ liệu thống nhất, trong đó dữ liệu được kết nối từ thiết bị, mạng biên đến điện toán đám mây. Các công nghệ như bản sao số (digital twin) cũng đóng vai trò quan trọng, cho phép mô phỏng và tối ưu hóa toàn bộ vòng đời của hệ thống năng lượng. Khi các yếu tố này được kết hợp, một hệ thống trí tuệ năng lượng và công nghiệp sẽ hình thành. Những mô hình phân tích tiên tiến có thể hiểu toàn bộ hệ thống, thích ứng với các điều kiện thay đổi và nâng cao hiệu quả vận hành trên quy mô lớn.

Hướng tới các hệ thống năng lượng tự động

Công nghệ AI đang mở ra nhiều khả năng mới cho hệ thống năng lượng, bao gồm:

- Giảm tiêu thụ năng lượng trong các tòa nhà, nhà máy và trung tâm dữ liệu.
- Tối ưu hóa lưới điện, dự báo nhu cầu và cân bằng sản xuất – tiêu thụ điện.
- Đơn giản hóa các hệ thống năng lượng và tự động hóa phức tạp, giúp doanh nghiệp dễ triển khai và vận hành.
- Xây dựng các hệ thống năng lượng tự động, có khả năng tự học và tự điều chỉnh để giảm chi phí và phát thải carbon.
- Tối ưu hóa toàn bộ vòng đời của hệ thống năng lượng, từ thiết kế, xây dựng đến vận hành và bảo trì.

Tuy nhiên, các chuyên gia nhấn mạnh rằng ngay cả thuật toán thông minh nhất cũng không thể khắc phục một hạ tầng năng lượng kém hiệu quả. Vì vậy, việc đo lường và thu thập dữ liệu chính xác vẫn là nền tảng của mọi nỗ lực tối ưu hóa.

Vai trò của hệ sinh thái hợp tác

Mặc dù công nghệ đóng vai trò quan trọng, quá trình chuyển đổi hệ thống năng lượng toàn cầu đòi hỏi sự hợp tác rộng rãi giữa nhiều bên liên quan. Nghịch lý năng lượng trong kỷ nguyên AI quá phức tạp để một doanh nghiệp hay chính phủ giải quyết



riêng lẻ. Vì vậy, cần xây dựng các hệ sinh thái mở, nơi doanh nghiệp công nghệ, đối tác, chuyên gia và nhà hoạch định chính sách cùng hợp tác, chia sẻ dữ liệu và phát triển các tiêu chuẩn chung, nhằm tạo ra những giải pháp năng lượng hiệu quả và bền vững.

Kỷ nguyên mới của quản trị năng lượng

Ngày nay, AI vừa là động lực tăng trưởng của nền kinh tế số, vừa là một trong những nguồn tiêu thụ năng lượng lớn nhất. Thực tế này đang tạo ra một bước ngoặt quan trọng đối với hệ thống năng lượng toàn cầu. Để giải quyết nghịch lý giữa tăng trưởng số và giới hạn năng lượng, thế giới cần một cách tiếp cận mới dựa trên đổi mới công nghệ, trí tuệ dữ liệu và tư duy hệ sinh thái.

Trong tương lai, việc triển khai AI quy mô lớn sẽ phụ thuộc vào “quản trị năng lượng” - khả năng quản lý và tối ưu hóa hệ thống năng lượng một cách thông minh. Những quốc gia và doanh nghiệp tiên phong nâng cao hiệu quả và khả năng chống chịu của hệ thống năng lượng sẽ có lợi thế dẫn dắt giai đoạn tăng trưởng mới và thúc đẩy phát triển bền vững.

Sự gia tăng nhu cầu năng lượng trong kỷ nguyên trí tuệ nhân tạo đang đặt ra những yêu cầu mới đối với các doanh nghiệp. Trước hết, doanh nghiệp cần xem hiệu quả năng lượng là một yếu tố chiến lược

trong hoạt động sản xuất và vận hành. Việc đầu tư vào các giải pháp tiết kiệm năng lượng, tối ưu hóa quy trình và ứng dụng công nghệ số sẽ giúp doanh nghiệp giảm chi phí, nâng cao năng lực cạnh tranh và đáp ứng các tiêu chuẩn phát triển bền vững ngày càng khắt khe.

Bên cạnh đó, doanh nghiệp cần thúc đẩy chuyển đổi số trong quản lý năng lượng, tích hợp các công nghệ như AI và Internet of Things để theo dõi, phân tích và dự báo nhu cầu năng lượng. Những công nghệ này cho phép doanh nghiệp tối ưu hóa việc sử dụng điện trong nhà máy, tòa nhà và trung tâm dữ liệu, đồng thời giảm thiểu lãng phí và phát thải carbon.

Ngoài ra, việc tham gia vào các hệ sinh thái hợp tác về năng lượng và công nghệ cũng là hướng đi quan trọng. Thông qua hợp tác với các đối tác công nghệ, nhà cung cấp giải pháp và các tổ chức nghiên cứu, doanh nghiệp có thể tiếp cận nhanh hơn với các mô hình quản lý năng lượng thông minh và các giải pháp đổi mới sáng tạo. Điều này không chỉ giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu quả hoạt động mà còn góp phần xây dựng hệ thống năng lượng linh hoạt và bền vững trong dài hạn./.

Minh Phượng (Theo weforum.org)

CHƯƠNG TRÌNH NGÂN HÀNG XANH 2 TRIỆU USD MỞ RỘNG NGUỒN VỐN CHO DỰ ÁN TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ GIẢM PHÁT THẢI

Tháng 1/2026, Ngân hàng Phát triển châu Á (ADB) và Ngân hàng Nhà nước Việt Nam đã khởi động chương trình “Ngân hàng xanh” trị giá 2 triệu USD nhằm thúc đẩy tài chính khí hậu và mở rộng nguồn vốn cho các dự án xanh của doanh nghiệp tại Việt Nam. Chương trình là một phần của dự án hỗ trợ kỹ thuật “Tài chính bao trùm và tài trợ khí hậu”, được tài trợ bởi Chính phủ Nhật Bản thông qua Quỹ JFPR.

Mục tiêu của chương trình là tăng khả năng cung cấp tín dụng xanh của hệ thống ngân hàng, qua đó giúp doanh nghiệp tiếp cận nguồn vốn cho các dự án giảm phát thải và sử dụng năng lượng hiệu quả. Trong khuôn khổ dự án, các ngân hàng thương mại tại Việt Nam sẽ được hỗ trợ xây dựng công cụ đánh giá dự án xanh, hệ thống quản lý rủi ro khí hậu và các sản phẩm tín dụng dành riêng cho dự án tiết kiệm năng lượng, năng lượng tái tạo hoặc sản xuất sạch hơn.

Bên cạnh việc phát triển các sản phẩm tài chính mới, chương trình cũng tổ chức các hoạt động đào tạo và trao đổi kinh nghiệm quốc tế cho các ngân hàng và doanh nghiệp. Các nội dung thảo luận bao gồm định giá carbon, phát triển thị trường carbon, phát hành trái phiếu xanh và đánh giá rủi ro khí hậu trong đầu tư. Đây là những yếu tố ngày càng quan trọng khi các tiêu chuẩn môi trường và phát thải carbon được đưa vào quy định thương mại tại nhiều thị trường lớn.

Theo các chuyên gia tài chính khí hậu, việc phát triển ngân hàng xanh có ý nghĩa đặc biệt đối với các doanh nghiệp sản xuất, bởi các dự án tiết kiệm năng lượng hoặc công nghệ giảm phát thải thường cần vốn đầu tư ban đầu khá lớn. Khi các ngân hàng có hệ thống đánh giá dự án xanh và nguồn vốn chuyên

biệt, doanh nghiệp có thể tiếp cận các khoản vay ưu đãi hơn, thời hạn dài hơn và điều kiện tín dụng phù hợp với các dự án chuyển đổi công nghệ.

Đối với doanh nghiệp Việt Nam, chương trình này mở ra cơ hội tiếp cận nguồn tín dụng xanh cho các dự án như nâng cấp thiết bị tiết kiệm năng lượng, lắp đặt hệ thống điện mặt trời mái nhà, cải tiến dây chuyền sản xuất hoặc giảm phát thải trong nhà máy. Những dự án đáp ứng tiêu chí xanh có thể được các ngân hàng ưu tiên xem xét cấp tín dụng khi các sản phẩm tài chính xanh được triển khai rộng hơn trong thời gian tới.

Bên cạnh lợi ích về tài chính, việc đầu tư vào các giải pháp tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải còn giúp doanh nghiệp giảm chi phí vận hành trong dài hạn và đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường của thị trường xuất khẩu, đặc biệt khi nhiều quốc gia đang áp dụng các cơ chế như thuế carbon hoặc yêu cầu báo cáo phát thải trong chuỗi cung ứng.

Vì vậy, việc theo dõi các chương trình tài chính xanh và chuẩn bị các dự án đầu tư phù hợp với tiêu chí giảm phát thải sẽ giúp doanh nghiệp tận dụng tốt hơn các nguồn hỗ trợ tài chính đang mở rộng trong quá trình chuyển dịch sang nền kinh tế xanh./.

Phương Anh
(Tổng hợp)



HỘI NGHỊ QUỐC TẾ VỀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TOÀN CẦU 2026 - GLOBAL RENEWABLE ENERGY CONFERENCE 2026

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nhu cầu năng lượng ngày càng tăng, quá trình chuyển dịch sang các nguồn năng lượng sạch đang trở thành xu hướng tất yếu trên toàn cầu. Nhiều quốc gia và doanh nghiệp đang đẩy mạnh đầu tư vào năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió, hydro xanh và các công nghệ lưu trữ năng lượng nhằm giảm phát thải khí nhà kính và bảo đảm an ninh năng lượng. Các hội nghị quốc tế đóng vai trò quan trọng trong việc kết nối các nhà khoa học, doanh nghiệp, nhà đầu tư và nhà hoạch định chính sách nhằm thúc đẩy hợp tác và chia sẻ tri thức. Một trong những sự kiện đáng chú ý trong năm 2026 là Hội nghị quốc tế về năng lượng tái tạo toàn cầu - Global Renewable Energy Conference 2026 (GRCREN 2026), dự kiến diễn ra từ 17-18 tháng 9 năm 2026 tại Rome, Italy. Hội nghị được xem là diễn đàn quốc tế quan trọng nhằm thảo luận các giải pháp thúc đẩy chuyển đổi năng lượng sạch và phát triển bền vững trên phạm vi toàn cầu.

Với chủ đề “Năng lượng tái tạo: Định hình một tương lai bền vững và công nghệ tiên tiến”, GRCREN 2026 mang đến một diễn đàn đẳng cấp thế giới quy tụ nhiều chuyên gia, nhà nghiên cứu, doanh nghiệp năng lượng, nhà đầu tư và nhà hoạch định chính sách nhằm thúc đẩy trao đổi tri thức, giới thiệu các công nghệ mới và xây dựng mạng lưới hợp tác quốc tế nhằm đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang hệ

thống năng lượng sạch và bền vững.

Trong hai ngày diễn ra hội nghị sẽ có các hoạt động có ý nghĩa quan trọng bao gồm: bài phát biểu chính (Keynote speeches) của các chuyên gia hàng đầu trong lĩnh vực năng lượng; các phiên thảo luận kỹ thuật và hội thảo chuyên đề; các cuộc thảo luận chính sách và đầu tư năng lượng cùng các hoạt động kết nối doanh nghiệp và hợp tác quốc tế.



GRCREN 2026 sẽ tập trung làm rõ nhiều chủ đề mới nổi và các chiến lược khả thi bao gồm: (i) **Đổi mới năng lượng mặt trời và năng lượng gió** - Công nghệ hiệu quả tiên tiến, điện gió ngoài khơi và triển khai quy mô gigawatt; (ii) **Hydro xanh và nhiên liệu bền vững** - Xây dựng nền kinh tế hydro và khử carbon trong các ngành công nghiệp khó giảm thiểu; (iii) **Công nghệ pin và lưu trữ năng lượng** - Cải thiện khả năng mở rộng, hiệu quả chi phí và hiệu suất; (iv) **Lưới điện thông minh và trí tuệ nhân tạo** trong hệ thống năng lượng - Tích hợp các giải pháp kỹ thuật số thông minh để bảo đảm độ tin cậy và khả năng phục hồi năng lượng; Thu giữ, sử dụng và lưu trữ carbon (CCUS) - Công nghệ then chốt giúp đạt các mục tiêu đầy tham vọng về phát thải ròng bằng không và khả năng phục hồi khí hậu; (v) **Tích hợp năng lượng tái tạo đô thị và ngoài khơi** - Cung cấp năng lượng bền vững cho các siêu đô thị, ngành công nghiệp và hệ sinh thái biển; (vi) **Chính sách, tài chính và mô hình đầu tư** - thúc đẩy việc áp dụng năng lượng tái tạo toàn cầu thông qua hợp tác

Ý nghĩa của hội nghị đối với doanh nghiệp

Global Renewable Energy Conference 2026 mang lại nhiều cơ hội và lợi ích quan trọng cho doanh nghiệp trong lĩnh vực năng lượng và công nghiệp, giúp doanh nghiệp tiếp cận các công nghệ năng lượng mới. Thông qua các phiên thảo luận và trình bày nghiên cứu, doanh nghiệp có thể cập nhật những xu hướng công nghệ mới nhất trong lĩnh vực

năng lượng tái tạo và hệ thống năng lượng thông minh.

Ngoài ra, sự kiện tạo điều kiện cho mở rộng hợp tác và kết nối quốc tế. Hội nghị quy tụ nhiều doanh nghiệp, nhà đầu tư và tổ chức nghiên cứu, từ đó giúp các công ty tìm kiếm đối tác công nghệ, nguồn vốn và cơ hội đầu tư.

Đặc biệt, với những thông tin hữu ích về xu hướng chính sách và thị trường năng lượng, hội nghị là cơ hội giúp doanh nghiệp xây dựng chiến lược phát triển phù hợp với xu hướng chuyển dịch năng lượng và các tiêu chuẩn môi trường ngày càng khắt khe.

Global Renewable Energy Conference 2026 là một diễn đàn quan trọng nhằm thúc đẩy hợp tác quốc tế và chia sẻ tri thức trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. Thông qua việc quy tụ các nhà khoa học, doanh nghiệp và nhà hoạch định chính sách, hội nghị góp phần thúc đẩy phát triển các công nghệ năng lượng sạch và xây dựng hệ thống năng lượng bền vững trên toàn cầu.

Trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng đang diễn ra mạnh mẽ, việc theo dõi và tham gia các sự kiện quốc tế như hội nghị này sẽ giúp doanh nghiệp nắm bắt xu hướng công nghệ, mở rộng hợp tác và nâng cao năng lực cạnh tranh trong nền kinh tế xanh của tương lai./.

Khánh Linh

(Theo Renewable Energy Conference)

CÁC DỰ ÁN CÔNG NGHIỆP XANH TẠI NHẬT BẢN: XU HƯỚNG CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG VÀ GIẢM PHÁT THẢI

Nhật Bản là một trong những quốc gia tiên phong trong việc thúc đẩy phát triển công nghiệp xanh và công nghệ giảm phát thải, với mục tiêu đạt trung hòa carbon vào năm 2050. Để thực hiện mục tiêu này, chính phủ Nhật Bản đã triển khai nhiều chương trình và dự án công nghiệp xanh quy mô lớn trong các lĩnh vực như luyện kim, năng lượng hydro, điện sạch và công nghệ số nhằm giảm lượng phát thải trong các ngành công nghiệp nặng. Các dự án công nghiệp xanh tại Nhật Bản không chỉ góp phần giảm phát thải khí nhà kính mà còn mở ra những chuỗi giá trị công nghiệp mới, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh của nền kinh tế. Trong số đó, các dự án phát triển thép xanh, xây dựng chuỗi cung ứng hydro và chuyển đổi năng lượng trong ngành điện được xem là những hướng đi tiêu biểu của Nhật Bản trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế carbon thấp.

Các dự án công nghiệp xanh tiêu biểu

Dự án phát triển thép xanh bằng hydro

Nhật Bản đang triển khai nhiều dự án nghiên cứu và phát triển công nghệ sản xuất “thép xanh” nhằm giảm phát thải trong ngành thép - một trong những ngành công nghiệp có lượng phát thải CO₂ lớn nhất trên thế giới. Một trong những sáng kiến quan trọng là dự án Super COURSE50, được hỗ trợ bởi Quỹ Đổi mới Xanh của chính phủ Nhật Bản. Dự án này tập trung nghiên cứu công nghệ sử dụng hydro để thay thế một phần than cốc trong quá trình luyện thép, từ đó giảm đáng kể lượng khí CO₂ phát thải trong lò cao. Kết quả thử nghiệm ban đầu cho thấy công nghệ này có thể giúp giảm khoảng 30–33% lượng phát thải carbon trong quá trình sản xuất thép.

Đáng chú ý, dự án được triển khai với sự tham gia của nhiều doanh nghiệp lớn trong ngành thép như Nippon Steel, JFE Steel và Kobe Steel, cùng các viện nghiên cứu trong nước nhằm phát triển các giải pháp công nghệ luyện kim phát thải thấp. Trong dài hạn, Nhật Bản đặt mục tiêu thương mại hóa công nghệ thép xanh vào khoảng năm 2040, qua đó góp

phần đáng kể vào mục tiêu trung hòa carbon của quốc gia.

Dự án phát triển chuỗi cung ứng hydro xanh

Hydro đang được xem là một trong những nguồn năng lượng sạch quan trọng trong chiến lược chuyển dịch năng lượng của Nhật Bản. Chính phủ đang đầu tư mạnh vào việc xây dựng chuỗi cung ứng hydro xanh toàn cầu, bao gồm sản xuất, vận chuyển và sử dụng hydro trong các ngành công nghiệp quy mô lớn.

Một ví dụ tiêu biểu là dự án phát triển tàu vận chuyển hydro hóa lỏng do Kawasaki Heavy Industries triển khai. Con tàu mới có sức chứa khoảng 40.000 m³ hydro hóa lỏng, được xem là một trong những tàu vận chuyển hydro lớn nhất thế giới hiện nay. Được hỗ trợ bởi Quỹ Đổi mới Xanh của Nhật Bản, dự án là một phần trong chiến lược xây dựng hệ thống vận chuyển hydro quốc tế, hỗ trợ nhu cầu năng lượng sạch của Nhật Bản trong tương lai. Việc phát triển chuỗi cung ứng hydro sẽ giúp Nhật Bản giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch, đồng thời tạo nền tảng cho các ngành công nghiệp sử dụng hydro như sản xuất thép, hóa chất và năng lượng.

Dự án chuyển đổi năng lượng và giảm phát thải trong ngành điện

Không chỉ dừng lại ở lĩnh vực luyện kim và hydro, Nhật Bản còn triển khai nhiều dự án chuyển đổi năng lượng trong ngành điện nhằm giảm phát thải từ các nhà máy nhiệt điện. Trong bối cảnh việc loại bỏ hoàn toàn các nhà máy điện than trong ngắn hạn là điều khó khăn, một giải pháp trung gian đang được nghiên cứu là sử dụng amoniac làm nhiên liệu sạch trong các nhà máy nhiệt điện.

Theo đó, công ty điện lực JERA đang triển khai dự án thử nghiệm đốt hỗn hợp amoniac và than tại nhà máy nhiệt điện Hekinan. Mục tiêu của dự án là đạt tỷ lệ khoảng 20% amoniac trong nhiên liệu vào cuối thập kỷ này, qua đó giảm đáng kể lượng phát thải CO₂ trong quá trình sản xuất điện. Amoniacc và hydro được xem là nhiên liệu không phát thải carbon trong quá trình đốt cháy, do đó việc ứng dụng công nghệ này có thể giúp giảm phát thải mà không cần xây dựng hoàn toàn hệ thống năng lượng mới.

Ứng dụng công nghệ số trong chuỗi cung ứng công nghiệp xanh

Bên cạnh việc phát triển các công nghệ năng lượng và vật liệu mới, Nhật Bản cũng đang ứng dụng công nghệ số và blockchain nhằm hỗ trợ quá trình chuyển đổi xanh trong công nghiệp. Một dự án thử nghiệm đáng chú ý là hệ thống theo dõi giá trị môi trường của thép xanh trong chuỗi cung ứng do Fujitsu triển khai. Hệ thống này sử dụng công nghệ blockchain để theo dõi và xác minh lượng phát thải carbon của các sản phẩm thép trong toàn bộ chuỗi cung ứng. Nhờ đó, các doanh nghiệp có thể đảm bảo tính minh bạch trong quản lý phát thải và đáp ứng các tiêu chuẩn ngày càng nghiêm ngặt của thị trường quốc tế, cũng như những tiêu chuẩn môi trường chặt chẽ của Nhật Bản.

Ý nghĩa của các dự án công nghiệp xanh

Nhìn chung, các dự án công nghiệp xanh tại

Japan mang lại nhiều tác động tích cực đối với quá trình chuyển đổi năng lượng và phát triển bền vững. Trước hết, các sáng kiến này góp phần giảm phát thải trong các ngành công nghiệp nặng những lĩnh vực vốn được xem là khó khử carbon nhất. Thông qua việc ứng dụng các công nghệ mới như hydro, amoniacc và số hóa chuỗi cung ứng, Nhật Bản đang từng bước xây dựng một hệ thống sản xuất ít phát thải hơn.

Bên cạnh đó, việc đầu tư vào các công nghệ năng lượng sạch còn giúp Nhật Bản tăng cường năng lực công nghệ và duy trì vị thế cạnh tranh trong nền kinh tế toàn cầu. Đồng thời, các dự án này cũng thúc đẩy sự hình thành các chuỗi giá trị công nghiệp xanh, mở ra nhiều cơ hội kinh doanh mới cho các doanh nghiệp trong các lĩnh vực năng lượng tái tạo, vật liệu xanh và công nghệ môi trường.

Quá trình phát triển công nghiệp xanh tại Japan đang được thúc đẩy thông qua nhiều dự án và sáng kiến công nghệ quy mô lớn. Từ các dự án phát triển thép xanh bằng hydro, xây dựng chuỗi cung ứng hydro, ứng dụng amoniacc trong sản xuất điện cho đến việc sử dụng công nghệ số để quản lý phát thải, tất cả đều cho thấy quyết tâm mạnh mẽ của Nhật Bản trong việc chuyển đổi sang nền kinh tế carbon thấp.

Những kinh nghiệm này cho thấy rằng sự kết hợp giữa chính sách hỗ trợ của chính phủ, đầu tư của doanh nghiệp và đổi mới công nghệ đóng vai trò quan trọng trong quá trình xây dựng nền công nghiệp bền vững.

Trong bối cảnh toàn cầu đang thúc đẩy phát triển xanh và giảm phát thải, các dự án công nghiệp xanh của Nhật Bản có thể trở thành mô hình tham khảo quan trọng cho nhiều quốc gia và doanh nghiệp trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế xanh trong tương lai./.

Khánh Linh (Tổng hợp)