



SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM THÔNG TIN VÀ THỐNG KÊ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

THÔNG TIN CHUYÊN ĐỀ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Số 05/2024



NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

1 Đẩy mạnh nghiên cứu và ứng dụng trí tuệ nhân tạo tại TP.HCM 2

2 Tận dụng trấu tạo khí đốt 7

3 Nghiên cứu chế tạo vật liệu cho siêu tụ điện - Phần 1: Siêu tụ điện và tiềm năng trong lĩnh vực năng lượng 14

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

4 Hành thiện trong thời kỳ công nghệ số 21

TRAO ĐỔI 26

NGHIÊN CỨU VÀ TRIỂN KHAI

Đẩy mạnh nghiên cứu và ứng dụng trí tuệ nhân tạo tại TP.HCM

Việt Nam là quốc gia có tốc độ tiếp thu thành quả khoa học và công nghệ khá nhanh trên thế giới, đặc biệt là các nội dung liên quan đến trí tuệ nhân tạo. Đây là một lĩnh vực thu hút nhiều quan tâm của các ngành, các cấp và Thành phố đã trở thành một trong những địa phương phát triển trí tuệ nhân tạo hàng đầu trong cả nước.

Trí tuệ nhân tạo (AI) có vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế toàn cầu. Nhận diện xu hướng này, từ nhiều năm trước đây, Việt Nam đã có sự chuẩn bị, sẵn sàng tiếp nhận và đẩy mạnh phát triển công nghệ AI trong nước. Theo Báo cáo "Chỉ số sẵn sàng AI của Chính phủ" do Oxford Insights công bố năm 2023, điểm trung bình của Việt Nam tăng, đạt 54,48 điểm (năm 2022 là 53,96 và 2021 là 51,82 điểm). Việt Nam cũng vượt qua Philippines để vươn lên vị trí thứ 5/10 khu vực ASEAN, tăng một bậc so với năm trước. Trong thứ hạng toàn cầu, Việt Nam đứng thứ 59/193 quốc gia/vùng lãnh thổ (năm 2022 con số này là 55/181). Đây là năm thứ ba Việt Nam vượt qua ngưỡng trung bình của thế giới về sự sẵn sàng về AI của Chính phủ.



Xếp hạng Chỉ số sẵn sàng AI của chính phủ năm 2023 của Việt Nam (Nguồn: oxfordinsights.com)

Các hoạt động có tính kết nối cùng phát triển AI với các quốc gia khác rất được Nhà nước quan tâm, thúc đẩy. Năm 2021, "Mạng lưới trí tuệ nhân tạo Việt – Úc" ra mắt đã ghi dấu cột mốc đầu tiên nhằm hiện thực hóa "Chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng AI đến năm 2030", chiến lược hướng mục tiêu đưa Việt Nam trở thành trung tâm đổi mới

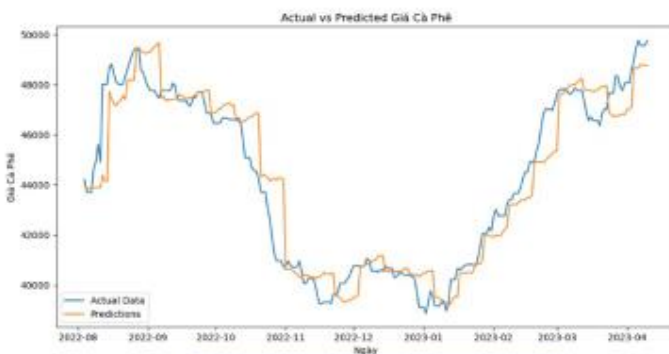
sáng tạo, phát triển các giải pháp và ứng dụng AI trong khu vực ASEAN và thế giới. Mạng lưới tạo cơ hội cho nhân lực ngành AI kết nối cộng đồng nghiên cứu và tiếp cận với các thông tin chính sách, chương trình hỗ trợ AI của Nhà nước; các doanh nghiệp tham gia có cơ hội hỗ trợ kết nối chuyên gia tìm giải pháp ứng dụng AI, kết nối các doanh nghiệp khác trong và ngoài nước học hỏi kinh nghiệm triển khai và chuyển giao công nghệ, cung-cầu giải pháp về AI,... Tháng 6/2023, Hội nghị quốc tế về "Dữ liệu mở và Trí tuệ nhân tạo - Động lực tăng trưởng kinh tế" được Bộ Thông tin và Truyền thông phối hợp với UBND tỉnh Thừa Thiên Huế và Ngân hàng Thế giới tổ chức nhằm phát triển dữ liệu mở và nâng cao năng lực ứng dụng AI tại Việt Nam. Đầu tháng 12/2023, cuộc gặp giữa Thủ tướng Phạm Minh Chính và ông Jensen Huang, Chủ tịch Tập đoàn NVIDIA (Hoa Kỳ) được nhiều chuyên gia xem là bước ngoặt quan trọng trong việc thúc đẩy sự phát triển của ngành AI và bán dẫn tại nước ta,...

Đẩy mạnh nghiên cứu và ứng dụng trí tuệ nhân tạo tại TP.HCM

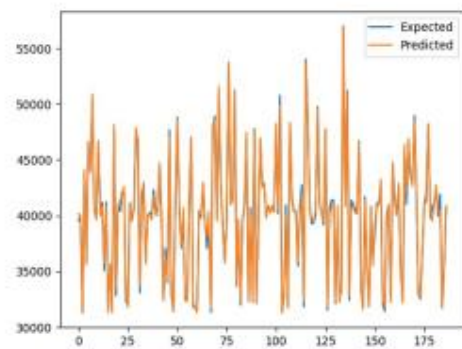
Chương trình "Nghiên cứu và phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo tại TP.HCM giai đoạn 2020-2030" được UBND Thành phố phê duyệt từ ngày 23/2/2021 (Quyết định số 575/QĐ-UBND), với 3 mục tiêu: (1) Xây dựng và phát triển hệ sinh thái AI; (2) AI trở thành ngành kinh tế mũi nhọn có đóng góp quan trọng trong việc thúc đẩy kinh tế TP.HCM phát triển nhanh, bền vững; (3) TP.HCM trở thành trung tâm của Việt Nam và khu vực về nghiên cứu và triển khai, chuyển giao các ứng dụng AI.

Để đạt được các mục tiêu, Thành phố đã xác định các chỉ tiêu cụ thể như: thúc đẩy gia tăng 20%/năm số lượng các công trình khoa học, bằng độc quyền sáng chế/giải pháp hữu ích hoặc quyền tác giả (đối với phần mềm) về AI hoặc ứng dụng AI tại TP.HCM; hàng năm gia tăng 10% số lượng doanh nghiệp khởi nghiệp, doanh nghiệp số phát triển, ứng dụng AI và gia tăng vốn đầu tư vào lĩnh vực AI; hàng năm tăng 10% nhân lực AI đạt chất lượng phục vụ cho nghiên cứu, triển khai và ứng dụng AI phục vụ đời sống kinh tế, xã hội Thành phố. Đồng thời, TP.HCM phấn đấu đến năm 2030, đảm bảo 100% các sở, ban ngành, quận, huyện và TP. Thủ Đức có ứng dụng AI phục vụ công tác quản lý nhà nước. Bên cạnh đó, TP.HCM cũng sẽ xây dựng và triển khai Cổng thông tin giải pháp và ứng dụng AI, nhằm quảng bá sản phẩm nghiên cứu và sản phẩm đào tạo về AI của các trường đại học; thông tin về nhu cầu ứng dụng AI và nhu cầu đào tạo AI của các doanh nghiệp; thông tin các cuộc thi ứng dụng AI của TP.HCM; thành lập Trung tâm hỗ trợ phát triển và chuyển giao AI; đề xuất phương án xây dựng mạng lưới các viện, trung tâm nghiên cứu phát triển AI tại các cơ sở nghiên cứu đào tạo; triển khai Đề án Đào tạo nguồn nhân lực AI.

Các hoạt động nghiên cứu, ứng dụng AI diễn ra rất sôi nổi Tại Thành phố, từ các cơ quan nghiên cứu đến các trường đại học. Năm 2023, Trường Đại học Khoa học tự nhiên (Đại học Quốc gia TP.HCM) đã hoàn thành chương trình KH&CN cấp thành phố: “*Đề án đào tạo nhân lực quốc tế ngành trí tuệ nhân tạo*”, tập trung nghiên cứu và dự báo nhu cầu nhân lực ngành AI trên địa bàn TP.HCM, từ đó đề xuất các mục tiêu, giải pháp, mô hình và kế hoạch thực hiện cụ thể đến năm 2035. Nghiên cứu và ứng dụng AI vào dự báo nông sản được nhóm nghiên cứu tại Đại học RMIT Việt Nam quan tâm. Các nhà nghiên cứu ở đây đã ứng dụng AI để phát triển mô hình dự báo giá cà phê Robusta, qua việc sử dụng dữ liệu lịch sử về giá cà phê, giá xăng dầu, nhiệt độ và lượng mưa để xây dựng mô hình hỗ trợ người nông dân lập kế hoạch đầu tư mùa vụ phù hợp, tối ưu lợi nhuận và giảm thiểu tổn thất. Các mô hình AI có thể được cập nhật liên tục dựa trên dữ liệu mới và phản hồi từ thị trường, giúp nâng cao khả năng dự đoán theo thời gian. Sự tích hợp AI vào quá trình dự báo giá cà phê không chỉ mang lại những kết quả chính xác hơn mà còn tạo ra cơ hội quản lý tốt các rủi ro và tối ưu hóa quyết định kinh doanh trong ngành nông nghiệp cà phê.



SARIMA



Random Forest

Mô hình RF cho ra kết quả tốt nhất (Nguồn Vnexpress)

Ứng dụng AI trong lĩnh vực y tế đã trở nên quen thuộc và ngày càng có nhiều nghiên cứu hơn trên địa bàn, tác động tích cực đến công tác chăm sóc sức khỏe cho bệnh nhân tại các bệnh viện. Nghiên cứu “*An toàn và hiệu quả của điều trị tái thông trên bệnh nhân đột quỵ thiếu máu não cấp cửa sổ từ 6 giờ đến 24 giờ có sử dụng phần mềm trí tuệ nhân tạo RAPID*” của tác giả Nguyễn Huy Thắng (Bệnh viện Nhân dân 115) là một ví dụ. Nghiên cứu này hỗ trợ việc kiểm tra và nhận xét tính an toàn trong điều trị tái thông trên bệnh nhân đột quỵ

thiếu máu não cấp cửa sổ 6-24 giờ, qua tỷ lệ xuất huyết não và tỷ lệ tử vong tại thời điểm 3 tháng sau can thiệp có sử dụng phần mềm AI. Một nội dung khác, *"Nghiên cứu sử dụng tín hiệu PPG và trí tuệ nhân tạo trong tầm soát phát hiện tăng huyết áp và rối loạn nhịp tim"* do nhóm nghiên cứu của PGS.TS Lưu Thanh Tùng (Trường Đại học Bách khoa) triển khai, đã xây dựng bộ dữ liệu PPG theo nhịp tim và số huyết áp, từ đó nghiên cứu thuật toán ước tính huyết áp từ tín hiệu PPG, cho phép dự đoán được những bệnh nhân bị huyết áp cao.

Ngoài lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, AI cũng được đẩy mạnh ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như giáo dục, truyền thông, quản lý nhà nước,... Về giáo dục, UBND TP.HCM yêu cầu Sở Giáo dục và Đào tạo nghiên cứu ứng dụng giáo viên ảo tích hợp AI để trả lời các câu hỏi thường gặp từ học sinh về kế hoạch bài học, module khóa học, bài tập; nghiên cứu và ứng dụng AI vào phân tích thị trường lao động và định hướng nghề nghiệp cho học sinh; sử dụng AI để phân tích thông tin kết quả học tập, sức khỏe học đường, tâm sinh lý, nhu cầu giải trí,... nhằm có các đề xuất nâng cao hiệu quả học tập. Vừa qua, ngày 27/2, Sở Thông tin và Truyền thông đã ra mắt phần mềm *"Lắng nghe mạng xã hội"* (Socialbeat), ứng dụng AI, giúp các cơ quan quản lý nhà nước của TP.HCM chủ động tiếp nhận và hiểu rõ hơn về ý kiến, nhu cầu của người dân, doanh nghiệp. Bên cạnh đó, Thành phố sẽ thí điểm ứng dụng AI ở nhiều sở ngành, địa phương trên địa bàn, mà trước mắt, là việc hỗ trợ thẩm tra văn bản của Hội đồng Nhân dân Thành phố.

Các hoạt động hướng đến cộng đồng, liên quan đến AI, cũng được Thành phố đẩy mạnh thường xuyên: tháng 9/2023, ngày hội Trí tuệ nhân tạo Việt Nam (AI4VN 2023) được tổ chức với chủ đề *"Sức mạnh cho cuộc sống"* được tổ chức cùng nhiều nội dung thu hút như: *xu hướng ứng dụng AI trong lĩnh vực tài chính; ứng dụng AI và dữ liệu lớn vào lĩnh vực chăm sóc sức khỏe; tương lai của AI tạo sinh trong doanh nghiệp và việc sử dụng AI có trách nhiệm*,... đã nhận được sự quan tâm sâu sắc của cộng đồng; trong các ngày 5-6/12/2023, nhiều nhà nghiên cứu, chuyên gia trong và ngoài nước đã tham dự, chia sẻ, học hỏi kinh nghiệm về AI nhân sự kiện Ngày Trí tuệ nhân tạo 2023 (AI Day) với chủ đề *"Trí tuệ nhân tạo – tái thiết thực tại"* diễn ra tại Thành phố. Trong khuôn khổ sự kiện này, nhiều nội dung có tầm ảnh hưởng lớn đến nhiều lĩnh vực như: *"Tương lai của mô hình ngôn ngữ lớn (LLMs)"; "Định hình lại tầm nhìn về tương lai trí tuệ nhân tạo"; "Tác động toàn cầu của trí tuệ nhân tạo tạo sinh GenAI"* và *"Tiềm năng của GenAI trong nền kinh tế Đông Nam Á"* đã được chia sẻ. AI Day, được tổ chức hàng năm, đã trở thành hội nghị khoa học thường niên quy mô hàng đầu trong lĩnh vực AI tại Việt Nam.

Những năm gần đây, nghiên cứu ứng dụng AI vào đời sống ngày càng phổ biến, đây cũng là xu hướng trong tương lai. Tại TP.HCM, AI đã và đang được đẩy mạnh nghiên cứu và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực: y tế, giáo dục, quản lý nhà nước,... Các nhà nghiên cứu tại TP.HCM cũng đang tích cực đào sâu nghiên cứu để ứng dụng AI vào các lĩnh vực khác như nông nghiệp, bất động sản,... Tuy nhiên, hiện nay nguồn nhân lực ngành AI ở Việt Nam nói chung, và tại TP.HCM nói riêng, vẫn còn hạn chế. Để ngành AI có thể phát triển mạnh mẽ vượt bậc trong trong thời gian tới, việc đào tạo nguồn nhân lực cho ngành AI cần phải được đẩy mạnh. Phát triển nguồn nhân lực chính là nền tảng để đẩy mạnh phát triển, ứng dụng AI tại TP.HCM, đưa Thành phố trở thành trung tâm của Việt Nam và khu vực về nghiên cứu và triển khai, chuyển giao các ứng dụng AI.

Minh Thu

Tài liệu tham khảo chính

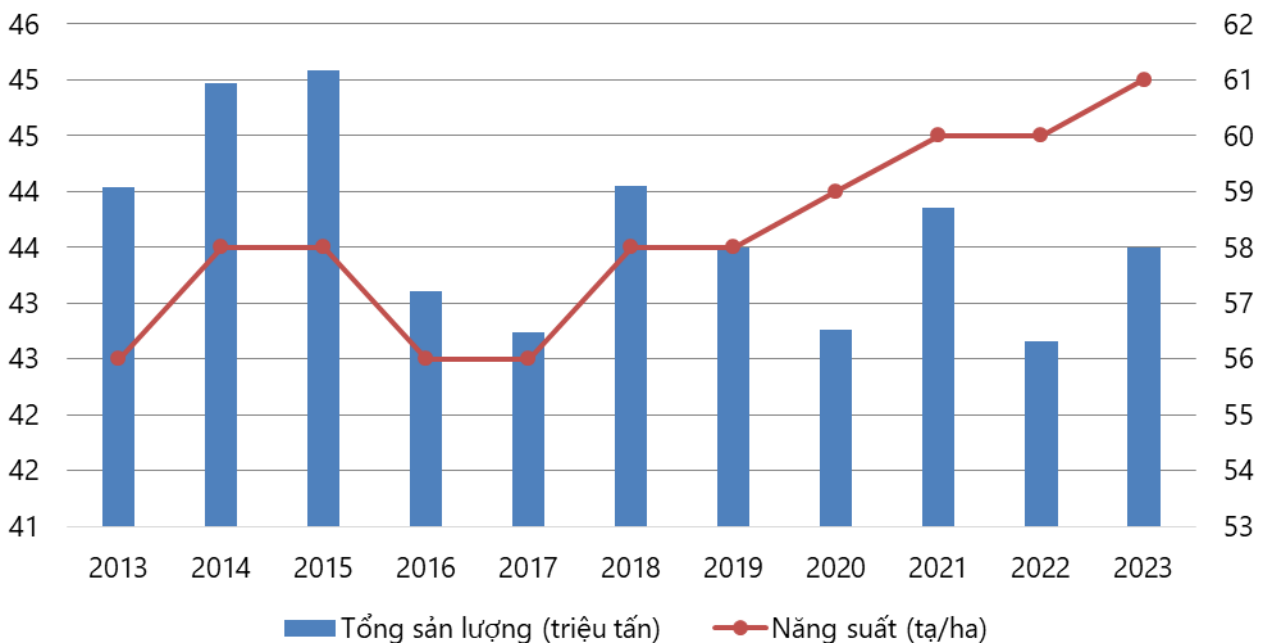
- [1] Dữ liệu mở và Trí tuệ nhân tạo là động lực thúc đẩy phát triển kinh tế số. <https://xaydungchinhhsach.chinhphu.vn/du-lieu-mo-va-tri-tue-nhan-cao-la-dong-luc-thuc-day-phat-trien-kinh-te-so-119230608203744898.htm>
- [2] Huyền Trân. TP.HCM muốn trở thành trung tâm hàng đầu cả nước về trí tuệ nhân tạo. <https://laodong.vn/cong-nghe/tphcm-muon-tro-thanh-trung-tam-hang-dau-ca-nuoc-ve-tri-tue-nhan-cao-1285770.ldo>
- [3] Hồng Vinh. TP.HCM triển khai nghiên cứu và phát triển ứng dụng AI giai đoạn 2020-2030. <https://vneconomy.vn/tp-hcm-trien-khai-nghien-cuu-va-phat-trien-ung-dung-ai-giai-doan-2020-2030.htm>
- [4] Như Quỳnh. Việt Nam xếp thứ 5 Đông Nam Á về Chỉ số sẵn sàng AI toàn cầu 2023. <https://vnexpress.net/viet-nam-xep-thu-5-dong-nam-a-ve-chi-so-san-sang-ai-toan-cau-2023-4701324.html>
- [5] Tập đoàn sản xuất chip đắt giá nhất thế giới mong muốn lập 'cú điểm' tại Việt Nam để phát triển hệ sinh thái bán dẫn và trí tuệ nhân tạo. <https://xaydungchinhhsach.chinhphu.vn/tap-doan-san-xuat-chip-dat-gia-nhat-the-gioi-mong-muon-lap-cu-diem-tai-viet-nam-de-phat-trien-he-sinh-thai-ban-dan-va-tri-tue-nhan-cao-119231211084638807.htm>
- [6] Government AI Readiness Index 2023.

Tận dụng trấu tạo khí đốt

Với sản lượng bình quân hơn 7 triệu tấn/năm, Việt Nam đang là quốc gia đứng thứ ba trên thế giới về xuất khẩu gạo. Do vậy, việc nghiên cứu khai thác, sử dụng trấu - nguồn phụ phẩm từ quá trình sản xuất lúa gạo - không chỉ là giải pháp thông minh, mà còn là cơ hội để tạo ra nguồn năng lượng khí đốt bền vững.

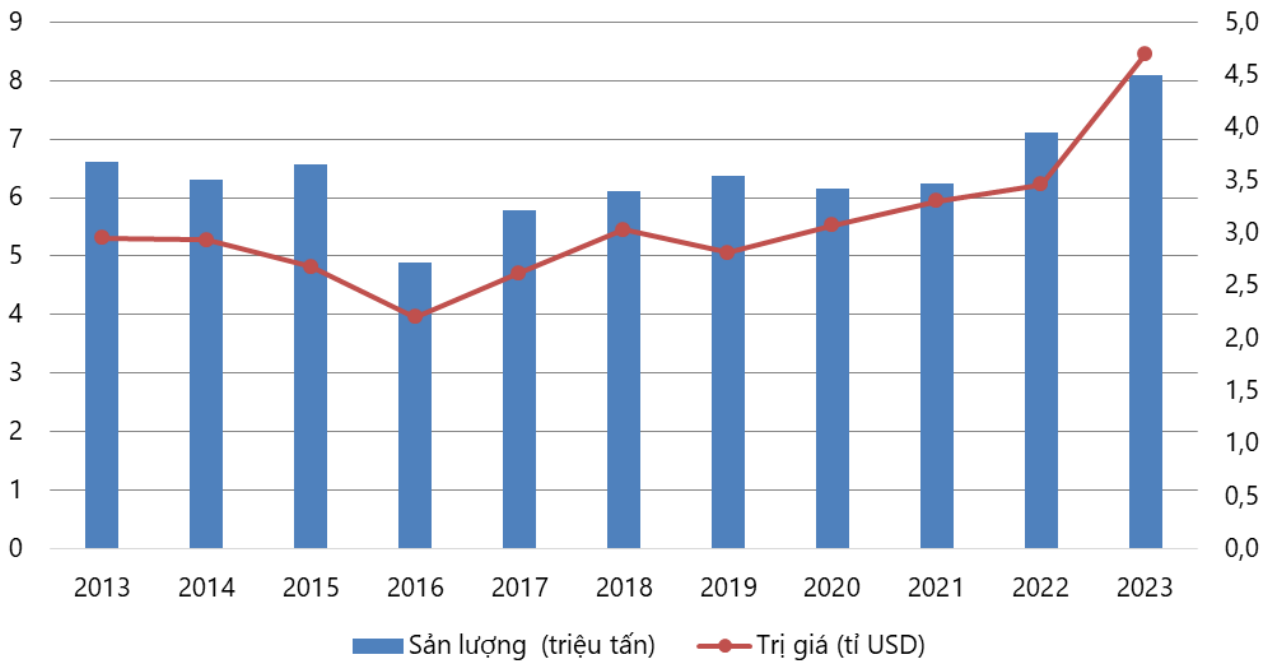
Trấu, nguồn phụ phẩm cực lớn từ ngành sản xuất lúa gạo

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, năm 2023, sản lượng lúa của Việt Nam có xu hướng tăng nhẹ, đạt 43,5 triệu tấn, với năng suất đạt 61 tạ/ha (tăng 1,7% so với năm 2022). Với sản lượng này, Việt Nam không chỉ đáp ứng đủ nhu cầu tiêu thụ trong nước (làm lương thực, thức ăn chăn nuôi) mà còn đáp ứng tốt yêu cầu xuất khẩu gạo.



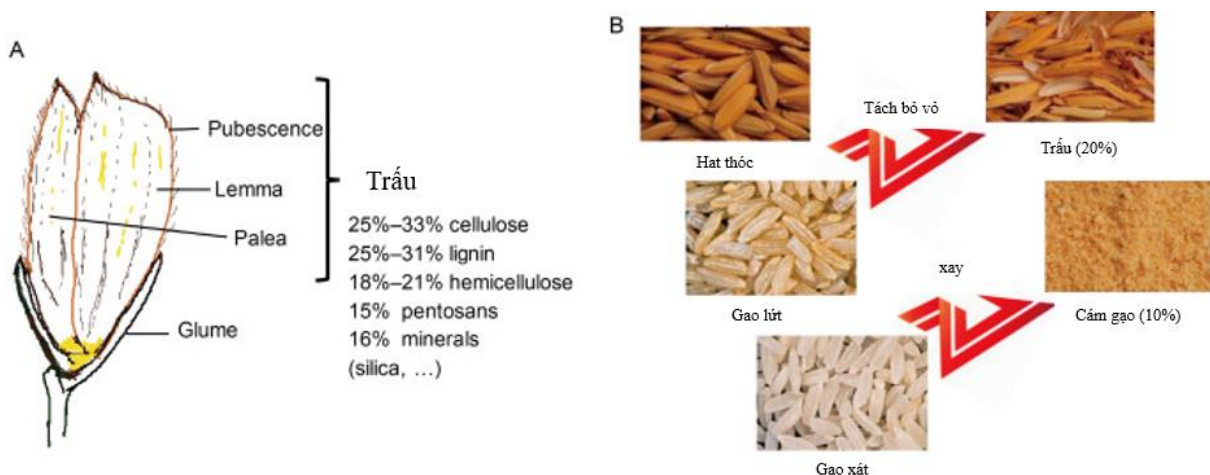
Năng suất và sản lượng lúa Việt Nam, giai đoạn 2013-2023. (Nguồn: Tổng hợp từ Tổng cục Thống kê và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

Đây cũng là một năm thành công của Việt Nam, khi xuất khẩu gạo đạt hơn 8,1 triệu tấn, thu về kim ngạch 4,67 tỷ USD (tăng 14,4% về lượng xuất khẩu và tăng 35,3% về kim ngạch so với năm 2022). Kết quả này cũng giúp Việt Nam giữ vững vị trí là nước xuất khẩu gạo lớn thứ ba thế giới, sau Ấn Độ (16,5 triệu tấn) và Thái Lan (8,2 triệu tấn).



Xuất khẩu gạo của Việt Nam giai đoạn 2013-2023 (Nguồn: Số liệu từ Tổng cục Hải quan)

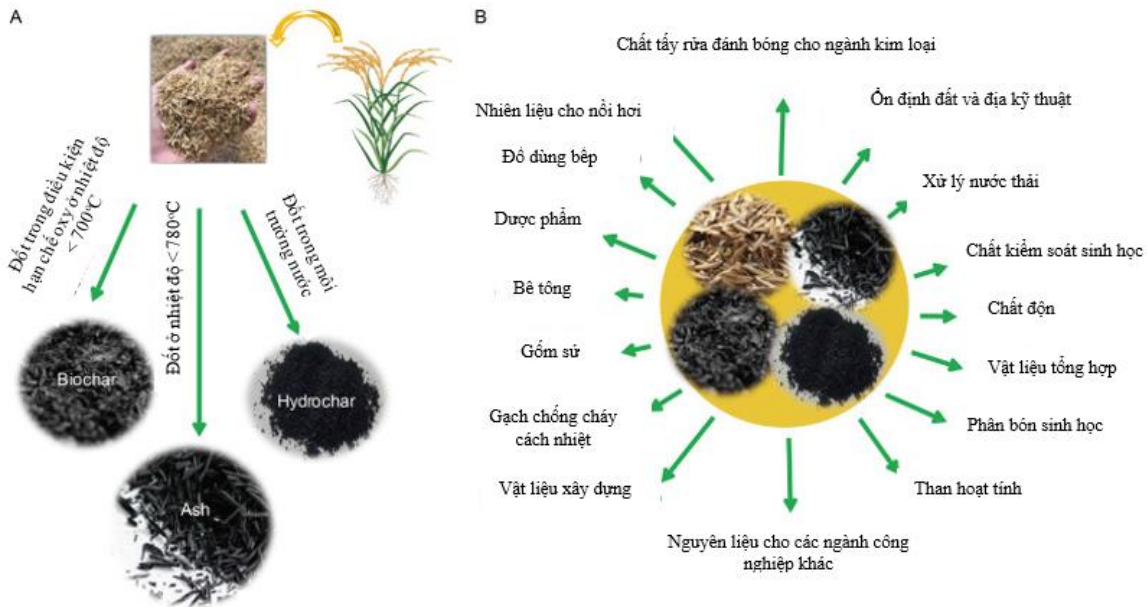
Việc gia tăng sản lượng gạo cũng sẽ làm gia tăng phụ phẩm (như trấu) trong quá trình chế biến. Trung bình, vỏ trấu chiếm khoảng 20% trọng lượng hạt lúa. Do đó, ước tính lượng trấu phát sinh năm 2023 vào khoảng 8,7 triệu tấn. Theo một số nghiên cứu, thành phần của trấu chứa 25-33% cellulose, 18-21% hemicellulose và 25-31% lignin. Nếu có phương án sử dụng hiệu quả, nguồn phụ phẩm trấu sẽ mang lại nhiều giá trị hữu ích. Ngược lại, lượng phụ phẩm này sẽ là những chất thải nguy hại, gây ô nhiễm đất, nước và tăng khí thải CH₄,...



Thành phần hạt lúa (A) và sản phẩm của quá trình chế biến hạt lúa (B). (Nguồn: sciencedirect.com)

Trước đây, trấu thường được thải bỏ hoặc đốt. Cùng với những tiến bộ KH&CN, giá trị của trấu đã được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm khai thác triệt để: người ta sử dụng trấu để làm nền cho các trang trại chăn nuôi gà thịt; làm nguồn năng lượng trong quá trình lên men phát triển vi sinh vật cho các ứng dụng nông-công nghiệp làm thức ăn chăn nuôi; sản xuất giấy; tạo sản phẩm nhựa composite polymer hoặc gỗ polymer để thay thế gỗ tự nhiên (kết

hợp trấu nghiền với nhựa polymer). Trấu cũng được nghiên cứu để loại bỏ các loại thuốc nhuộm, chất ô nhiễm hữu cơ hoặc vô cơ khác nhau (như ion kim loại, phenol, thuốc trừ sâu và các chất gây ô nhiễm trong khí quyển). Đặc biệt, trấu còn được sử dụng làm nguyên liệu cho máy khí hóa và nồi hơi để tạo nhiệt, điện thông qua công nghệ đồng phát điện. Các sản phẩm phụ của quá trình khí hóa trấu như tro trấu được sử dụng làm nguồn silicon có cấu trúc nano cho cực dương pin Li-ion, phân bón silic cho cây lúa và pin mặt trời.



Trấu (A) và ứng dụng của chúng (B). (Nguồn: sciencedirect.com)

Việc tận dụng triệt để phụ phẩm trấu mở ra cơ hội cho sự phát triển kinh tế mới, kinh tế bền vững và thân thiện với môi trường.

Nâng cao giá trị phụ phẩm trấu tại Việt Nam

Cùng với xu hướng khai thác, tận dụng các phụ phẩm nông nghiệp, Việt Nam đã có khá nhiều nghiên cứu, giải pháp nhằm biến phụ phẩm trấu thành nhiều sản phẩm có giá trị. Một số điển hình theo hướng này, trong những năm gần đây, có thể kể đến như:

- **Vật liệu xây dựng:**

Vỏ trấu nghiền mịn có thể được trộn với các thành phần khác như mụn dừa, hạt xốp, xi măng, phụ gia,... tạo ra các vật liệu nhẹ với đặc tính cách âm, cách nhiệt, không thấm nước và thân thiện với môi trường. Ví dụ như để tạo ra gỗ tổng hợp từ vỏ trấu, năm 2010, Viện Vật lý (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) đã sử dụng phương pháp phân rã ở nhiệt độ hơn 200°C , áp suất cao cùng với keo và chất phụ gia, ép định hình tạo sản phẩm gỗ có khả năng chịu được nhiệt độ và nước cao, ứng dụng làm đồ nội thất hoặc có thể làm các kết cấu ngoài trời như mái nhà hay vách ngăn. Năm 2021, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam đã tạo ra vật liệu khối bê tông lắp ghép từ phụ phẩm rơm rạ, trấu giúp bảo vệ bờ sông, kênh rạch bị xói lở tại Đồng bằng sông Cửu Long. Năm 2022, các nhà khoa học tại

Trường Đại học Giao thông vận tải, Tổng cục Đường bộ Việt Nam và Viện Kỹ thuật nhiệt đới (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) đã nghiên cứu, sản xuất thành công hạt nano SiO_2 từ tro trấu để ức chế ion Ce^{3+} tạo sơn lót epoxy có tính chất cơ lý tốt, khả năng chống ăn mòn cao giúp bảo vệ thép cacbon ứng dụng nhiều trong xây dựng. Năm 2023, Trường Đại học Mở - Địa chất tạo ra bê tông cường độ cao (độ chảy từ 25-30 cm, cường độ nén ở tuổi 28 ngày lớn hơn 50 MPa) sử dụng chất kết dính không xi măng từ các hỗn hợp tro bay, xỉ lò cao, thạch cao và tro trấu dùng trong xây dựng các công trình hạ tầng và giao thông khu vực ven biển và hải đảo,...

- **Sản xuất chất hấp phụ kiểm soát môi trường:**

Trong quá trình hướng tới phát triển bền vững, việc sử dụng một loại chất thải để kiểm soát ô nhiễm do chất thải khác gây ra có ý nghĩa quan trọng trong việc cải thiện các vấn đề môi trường. Một số nghiên cứu đã chỉ ra vai trò của trấu trong việc hỗ trợ loại bỏ các chất ô nhiễm ra khỏi nước, gồm thuốc nhuộm, phenol, hợp chất hữu cơ, thuốc trừ sâu, anion vô cơ và kim loại nặng. Cụ thể, việc tạo ra chế phẩm siêu hấp thụ nước (Bio-SAP) của Viện Hóa học năm 2019, bằng phương pháp kiềm nóng xử lý sợi rơm, bột trấu thu được sợi cellulose kết hợp với một số vinyl monome. Chế phẩm ở dạng hạt mịn, có khả năng hút nước cao và dễ hoà tan trong nước, giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do phế thải sản phẩm nông nghiệp gây ra. Năm 2020, Viện Vật liệu xây dựng đã tạo ra vật liệu lọc dạng hạt trên cơ sở kết hợp sử dụng diatomite và vỏ trấu để lọc nước sinh hoạt. Năm 2022, Trung tâm Phát triển Khoa học và Công nghệ Trẻ đã chế tạo xúc tác CuO biến tính CeO_2 mang trên vật liệu được tổng hợp từ bùn đỏ và tro trấu bằng phương pháp tẩm có bổ sung tiền chất urea để xử lý benzene, toluene và xylene trong pha khí. Gần đây, năm 2023, Trường Đại học Cần Thơ cũng tổng hợp được vật liệu zeolite từ tính $\text{NaP}/\text{Fe}_3\text{O}_4$ có nguồn gốc từ tro trấu để hấp phụ ion Cu^{2+} , Pb^{2+} , NO_3^- và PO_4^{3-} trong nước thải ao nuôi tôm, trước khi thải ra môi trường.

- **Phục vụ sản xuất nông nghiệp:**

Theo phương pháp truyền thống, phần lớn rơm rạ, trấu sau khi thu hoạch lúa gạo sẽ được xử lý bằng cách đốt, gây nên ô nhiễm không khí do khói, và tăng phát thải CO , CH_4 và các chất hữu cơ khác. Việc bón thêm trấu vào đất cũng là một giải pháp phổ biến để cải thiện độ phì nhiêu và chống lại tác động bất lợi của hoạt động nông nghiệp kéo dài, nhưng có thể gia tăng phát thải khí CH_4 . Thay vào đó, đã có những nghiên cứu ứng dụng trấu vào sản xuất phân bón NPK, kết hợp silica từ tro trấu do Trung tâm Khoa học và Công nghệ Tây Ninh thực hiện (2020), bằng công nghệ ép hạt không nhiệt. Phân bón NPK-10% silica giúp cải tạo đất, nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, năng suất cây trồng, tăng cường khả năng chống chịu thời tiết và sâu bệnh của cây. Bằng cách sử dụng quá trình nhiệt phân (đốt trong buồng chứa có lượng oxy hạn chế), năm 2022, Trường Đại học Nông Lâm (Đại học Huế) đã chế tạo thành công thiết bị sản xuất than sinh học (biochar) từ phế phẩm

nông nghiệp. Than sinh học từ trấu được tạo thành nhờ quá trình nhiệt phân ở nhiệt độ cao nên khó bị phân hủy, có diện tích bề mặt lớn với nhiều lỗ rỗng, có khả năng hấp phụ mạnh và là môi trường sống cho nhiều loài vi sinh vật trong đất, giúp làm tăng độ pH cũng như khả năng trao đổi cation (CEC) và các chất dinh dưỡng.



Than sinh học (Nguồn: khoa hoc.tv)

Từ vỏ trấu, các nhà nghiên cứu còn phân lập được các hoạt chất có khả năng ức chế thực vật xâm lấn (cỏ). Nghiên cứu được thực hiện năm 2019, bởi Khoa Công nghệ sinh học (Đại học Nguyễn Tất Thành) phối hợp cùng Phòng Công nghệ Phát triển, Trường Cao học Hợp tác và Phát triển Quốc tế (Đại học Hiroshima, Nhật Bản). Sử dụng phương pháp sắc ký cột, các nhà nghiên cứu đã phân lập được 4 hợp chất từ vỏ trấu: Momilactone A,B,E (MA,MB,ME) và 7-ketostigmaterol (7KS), dự kiến sẽ tập trung nghiên cứu phát triển các loại thuốc diệt cỏ mới an toàn hơn thay thế các thuốc diệt cỏ hóa học trên thị trường.

Ngoài ra, trấu cũng được ứng dụng để sản xuất các loại chế phẩm sinh học, như nghiên cứu điều chế nano silica vô định hình từ vỏ trấu của Trường Đại học Khoa học Huế (2019) để xử lý nấm gây bệnh trên cây lúa. Cũng với cây lúa, Trường Đại học Cần Thơ (2022) đã nghiên cứu thành công chế phẩm sinh học sử dụng chất mang trấu và bột talc, giúp duy trì mật số vi khuẩn *Serratia nematodiphila* CT-78 trên 10^5 CFU/g, cũng như hiệu quả đối kháng với vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae* gây bệnh cháy bìa lá lúa sau 24 tháng.

- **Tạo năng lượng:**

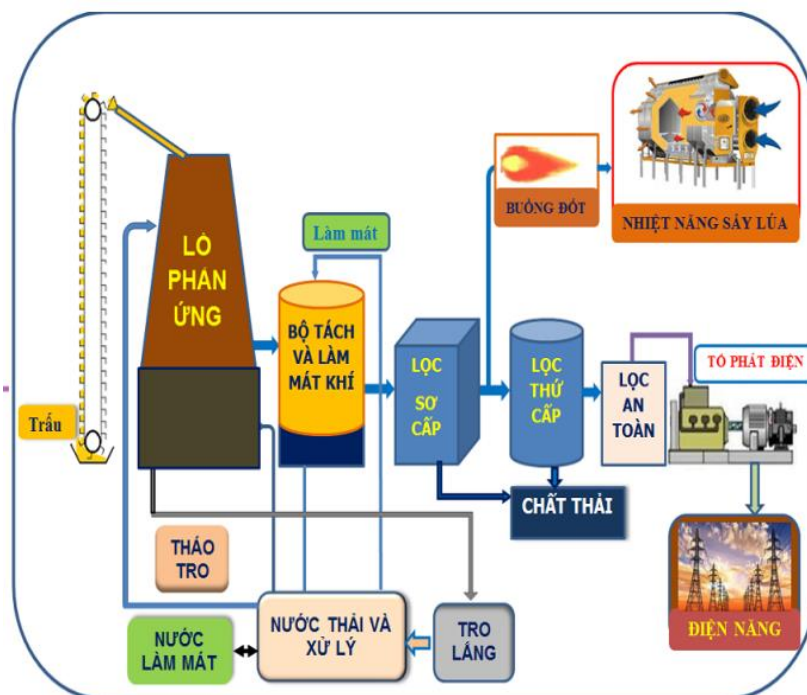
Với cấu trúc sợi cellulose ngăn ngừa sự phát triển của vi sinh vật, dễ bảo quản, vỏ trấu đã được xử lý để giảm tính cồng kềnh, tạo ra các bánh trấu, viên trấu, củi trấu,... thay thế củi tự nhiên dùng trong sinh hoạt hay công nghiệp. Do bản thân vỏ trấu có chứa sẵn chất kết dính (lignin), nên khi ép ở nhiệt độ cao, tác dụng của nhiệt ma sát và nhiệt từ khuôn ép giúp tạo nên một khối kết dính chắc chắn, giúp củi trấu còn chắc hơn cả gỗ củi thông thường. Trấu còn được xay nhuyễn và nén với áp suất cao để tạo thành các viên trấu. Nhờ giá thành nhiên

liệu trấu rẻ hơn so với nhiều loại chất đốt khác nên nhiều doanh nghiệp sản xuất đang sử dụng lò hơi có xu hướng chuyển sang dùng củi trấu, viên trấu để thay thế.



Củi trấu được sản xuất bằng công nghệ ép của Công ty CP Củi trấu Hòa Phú (Nguồn nld.com.vn)

Ở mức độ cao hơn nữa, để đảm bảo kiểm soát tốt quá trình phát thải CO do đốt trấu trực tiếp tạo năng lượng, vốn đang là vấn đề khá nan giải của các nhà chế tạo lò hơi hiện nay, một xu hướng khá hiệu quả, cho phép đẩy nhanh ứng dụng nhiên liệu sinh khối trong công nghiệp, là sử dụng các lò hóa khí. Trường Đại học Công nghiệp TP.HCM là một minh chứng cho xu thế này. Các nhà khoa học nơi đây đã chế tạo thành công "Thiết bị sản xuất khí đốt từ trấu", chuyển hóa trấu, một phụ phẩm nông nghiệp, thành nhiệt năng, điện năng với hiệu suất cao, tạo ra sản phẩm hứa hẹn giải quyết được lượng trấu thải rất lớn ở Việt Nam.



Sơ đồ tổng quát nguyên lý làm việc và ứng dụng sản phẩm khí hóa

Thiết bị sản xuất khí đốt từ trấu này có thể hoạt động liên tục, không cần dừng nghỉ để nạp liệu hay tháo tro. Chất lượng sản phẩm khí đốt tạo ra tương đương với công nghệ khí hóa trấu của các nước tiên tiến trên thế giới nhưng giá thành sản phẩm chỉ bằng một nửa so với sản phẩm nhập ngoại, nên hiện tại thiết bị đã được khai thác, ứng dụng ở nhiều nơi, từ các đơn vị sản xuất quy mô công nghiệp (như Xí nghiệp Xay xát và Chế biến lương thực số 1 - Công ty Lương thực Tiền Giang), cho đến các doanh nghiệp nông nghiệp, thậm chí là cả hộ gia đình. Thiết bị đã được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền sáng chế số 22289 (ngày 21/10/2019). Với những giá trị đem lại không chỉ về môi trường mà còn về kinh tế - xã hội, thiết bị sản xuất khí đốt từ trấu này vừa được tôn vinh trong số 8 sáng chế được thương mại hóa tại lễ trao giải "Giải thưởng sáng chế TP.HCM lần thứ VII", vào ngày 15/1/2024, do Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM tổ chức.

Việc tận dụng phụ phẩm trấu từ quá trình sản xuất lúa gạo để tạo ra phân bón, vật liệu xây dựng, khí đốt,... không chỉ giảm thiểu ô nhiễm môi trường, mà còn mở ra triển vọng thay thế các loại nhiên liệu hóa thạch, góp phần giải quyết tình trạng khan hiếm chất đốt ở vùng nông thôn, giảm nạn phá rừng, mang lại hiệu quả kinh tế trong quá trình sản xuất và tăng sức cạnh tranh cho các doanh nghiệp.

Vân Anh

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Hoàng Anh. Xuất khẩu gạo của Việt Nam năm 2023 đạt kỷ lục về cả lượng và kim ngạch. <https://vietnambiz.vn/xuat-khau-gao-cua-viet-nam-nam-2023-dat-ky-luc-ve-ca-luong-va-kim-ngach-202411218335864.htm>
- [2] Thế Mạnh. 10 năm lên đỉnh của giá gạo xuất khẩu. <https://vietstock.vn/2023/07/10-nam-len-dinh-cua-gia-gao-xuat-khau-118-1093088.htm>
- [3] Báo cáo lúa gạo (2022). Viện Chính sách và Chiến lược Phát triển Nông nghiệp Nông thôn. <https://agro.gov.vn/images/files/Bao%20cao%20thuong%20nien%20lua%20gao%202022.pdf>
- [4] Khánh Trung. Nâng giá trị của rơm rạ gắn với giảm phát thải. https://baocantho.com.vn/nang-gia-tri-cua-rom-ra-gan-voi-giam-phat-thai-a162339.html#google_vignette
- [5] Masoumeh Kordi, Naser Farrokhi, Martin I. Pech-Canul, Asadollah Ahmadikhah. Rice Husk at a Glance: From Agro-Industrial to Modern Applications. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1672630823000963>
- [6] Quỳnh Nga. Biến trấu thành năng lượng. <https://congthuong.vn/bien-trau-thanh-nang-luong-83894.html>
- [7] Vũ Đổ Dũng. Sử dụng củi trấu thay thế nhiên liệu truyền thống. <https://evn.com.vn/d6/tknl-d/Su-dung-cui-trau-thay-the-nhien-lieu-truyen-thong-100-645-42747.aspx>

Nghiên cứu chế tạo vật liệu cho siêu tụ điện

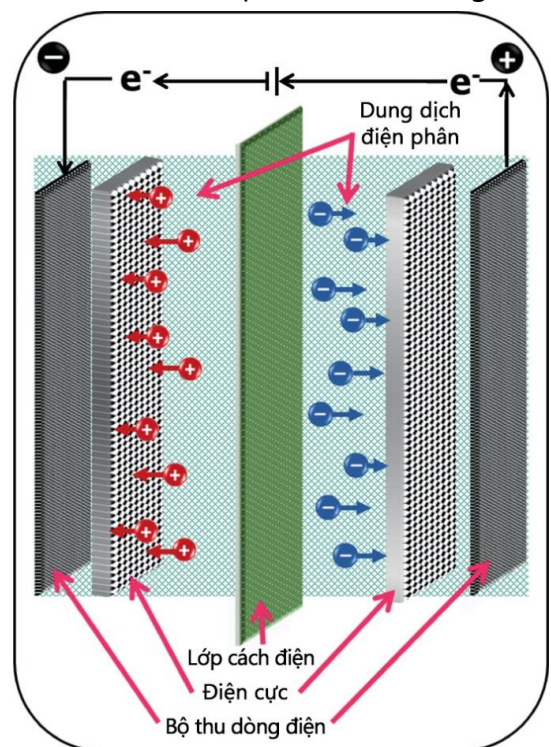
Phần 1: Siêu tụ điện và tiềm năng trong lĩnh vực năng lượng

Sự phát triển không ngừng của xã hội cùng với việc tiêu thụ năng lượng nhanh và nhiều đã dẫn đến nguy cơ cạn kiệt các nguồn tài nguyên hóa thạch. Mặc dù các giải pháp phát triển năng lượng tái tạo đã liên tục được thúc đẩy trong những năm qua, nhưng vẫn tồn tại nhiều trở ngại. Do đó, với khả năng lưu trữ, truyền tải điện năng hiệu quả và có thể kết hợp việc quản lý và lưu trữ các nguồn năng lượng tái tạo, siêu tụ điện đang thu hút sự quan tâm của các nhà khoa học để trở thành một giải pháp tiềm năng trong ngành công nghệ năng lượng.

Siêu tụ điện và các vật liệu sử dụng cho siêu tụ điện

Tụ điện (*Capacitor*) là một thiết bị lưu trữ điện tích được tạo thành từ hai tấm kim loại (điện cực) và ngăn cách bởi một chất cách điện (điện môi). Siêu tụ điện (*Supercapacitor*) là thiết bị lưu trữ năng lượng điện hóa, có công suất với giá trị điện dung cao hơn nhiều so với tụ điện, nhưng có điện thế thấp hơn. Siêu tụ điện có đặc điểm lưu trữ năng lượng trên một đơn vị khối lượng (hoặc thể tích) nhiều hơn 10-100 lần so với tụ điện truyền thống và có thể hoạt động trong phạm vi nhiệt độ rộng hơn (-40°C đến 70°C). Ngoài khả năng chịu được dải nhiệt rộng hơn, nhiều chu kỳ sạc/xả hơn pin, siêu tụ điện có thể hấp thụ và cung cấp điện tích nhanh hơn. Chúng có thể được sử dụng để kéo dài tuổi thọ của pin hoặc bổ sung cho pin bằng cách điều chỉnh mức công suất tạm thời cao nhất. Nói cách khác, siêu tụ điện được sử dụng để thu hẹp khoảng cách giữa các tụ điện thông thường và pin sạc như pin lithium-ion.

Siêu tụ điện có thể được thiết kế dạng đối xứng hoặc không đối xứng. Trong siêu tụ điện đối xứng, cả hai điện cực đều có cùng chất liệu và có cùng điện dung, chúng có thể được phóng điện và giữ ở mức 0V, có thời gian phản hồi nhanh nên có tuổi thọ chu kỳ, công suất cao hơn nhưng khả năng lưu trữ năng lượng thấp hơn so với các siêu tụ điện không đối xứng. Trong siêu tụ điện không đối xứng, giá trị điện dung của thiết bị đối với mỗi điện cực về cơ bản là khác nhau, có tuổi thọ chu kỳ, công suất thấp hơn nhưng khả năng lưu trữ năng lượng cao hơn so với các siêu tụ điện đối xứng.



Cấu trúc cơ bản của siêu tụ điện đối xứng (Nguồn: SpringerLink)

Cấu tạo của siêu tụ điện về cơ bản bao gồm: *Dung dịch điện phân (Electrolyte solution)*, *Lớp cách điện (Separator)*, *Điện cực (Electrode)* và *Bộ thu dòng điện (Current Collector)*:

- **Chất điện phân (Electrolyte)** có nhiều loại khác nhau và được chia thành 2 nhóm chính: chất điện phân lỏng và chất điện phân rắn. Chất điện phân là chất tạo thành dung dịch dẫn điện khi hòa tan trong dung môi, với các cation (ion mang điện tích dương) và anion (ion mang điện tích âm) phân bố đều khắp dung môi, mà bản thân dung dịch không bị ảnh hưởng về điện. Hiệu suất điện hóa của siêu tụ điện chủ yếu được xác định bởi vật liệu sử dụng cùng với chất điện phân.

Chất điện phân lỏng có 3 loại:

- *Chất điện phân nước*: là các chất điện phân có tính acid, base và trung tính như KOH, Na_2SO_4 , H_2SO_4 và NH_4Cl , không độc hại và giá cả phải chăng. Chúng có điện thế hoạt động thấp (1,23 V), tuy nhiên hiệu suất có thể được cải thiện bằng cách bổ sung chất hoạt động bề mặt nhằm tăng cường khả năng tiếp cận với bề mặt điện cực.
- *Chất điện phân hữu cơ*: thường được sử dụng trong môi trường công nghiệp để ngăn chặn sự phân hủy dung môi và tối đa hóa khả năng hoạt động, chẳng hạn như acetonitril, propylene carbonate, tetraethylammonium tetrafluoroborate,... Nó có thể hoạt động ở điện thế cao (khoảng 3,5V), tuy nhiên, việc sử dụng nó bị giới hạn trong một số tình huống do sự mất ổn định môi trường, độc tính và cực kỳ dễ cháy. Các siêu tụ điện dung môi hữu cơ có điện dung thấp hơn so với các siêu tụ điện chứa nước.
- *Chất điện phân ion*: là muối hữu cơ rắn ở trạng thái nóng chảy. Do không bay hơi, áp suất thấp và không dễ cháy nên chúng có thể hoạt động ở thế điện hóa cao hơn đáng kể (lên đến 6V). Tuy nhiên, chất lỏng ion đắt tiền với độ nhớt thường cao (ngăn cản sự lan truyền điện tích và chất điện phân tiếp cận các lỗ nhỏ hơn trên bề mặt điện cực), cùng với độ dẫn điện và độ ổn định hóa học thấp, khiến nó bị hạn chế khi sử dụng làm chất điện phân trong chế tạo siêu tụ điện.

Chất điện phân rắn có thể chia thành 4 loại: dạng gel, polymer khô, gốm rắn và tinh thể nhựa ion hữu cơ:

- *Chất điện phân dạng gel*: là chất lỏng có khung lưới linh hoạt và gần giống với chất điện phân lỏng. Độ dẫn điện của chất điện phân gel có thể được cải thiện thông qua việc bổ sung các chất phụ trợ khác nhau.
- *Chất điện phân polymer khô*: có thể được điều chế bằng cách hòa tan trực tiếp muối của nó vào môi trường rắn, thường là các polymer như: polyethylene glycol/polyethylene oxide, poly(methyl metacrylit) còn được gọi là thủy tinh acrylic,... Vật liệu tổng hợp thường được sử dụng để tăng cường độ bền cơ học và độ dẫn điện cho chất điện phân này.
- *Chất điện phân gốm rắn*: là chất điện phân gốm-thủy tinh, các ion di chuyển qua pha gốm của chất điện phân này thông qua các chỗ trống hoặc các kẽ trong mạng tinh thể.

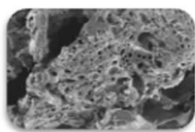
- *Tinh thể nhựa ion hữu cơ*: có đặc tính dẻo, tính linh hoạt cơ học tốt và tăng cường tiếp xúc ở bề mặt phân cách điện cực-điện phân. Chúng được cho là những chất dẫn proton ở trạng thái rắn đầy tiềm năng cho pin nhiên liệu.

- **Lớp cách điện (Separator)** là vật liệu có tác dụng tách biệt hai điện cực nhằm ngăn chặn hiện tượng đoản mạch. Các chất cách điện thường là vật liệu xốp, ổn định nhiệt hoặc ổn định cơ học và trơ về mặt hóa học, có thể bảo vệ sự ổn định của chất điện phân cùng với độ dẫn điện, đóng vai trò là nơi chứa chất điện phân. Việc lựa chọn vật liệu cách điện rất quan trọng trong việc xác định hiệu suất cuối cùng của siêu tụ điện. Một số vật liệu được sử dụng làm chất cách điện trong siêu tụ điện bao gồm: màng polymer xốp không dệt như *polyacrylonitrile* và *kapton*, *sợi thủy tinh dệt*, *sợi gốm dệt xốp*, *vật liệu polyolefin* và *vải không dệt như giấy cellulose*.

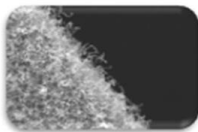
- **Bộ thu dòng điện (Current Collector)** là vật liệu kết nối các điện cực với các cực của siêu tụ điện. Nó thu thập các electron và hỗ trợ vật liệu điện cực, đồng thời đóng vai trò quan trọng trong hiệu suất điện hóa và độ ổn định chu kỳ của siêu tụ điện. Bộ thu dòng điện phải có tính dẫn điện mạnh, trọng lượng nhẹ, độ bền cơ học và độ đàn hồi tốt, độ ổn định nhiệt và điện hóa cao, chi phí thấp. Ngoài ra, vật liệu hoàn hảo làm bộ thu dòng điện phải duy trì điện trở tiếp xúc thấp cùng với liên kết bền và ổn định với các điện cực. Một số vật liệu phổ biến được sử dụng là: *sợi carbon* và *vải carbon*, *bọt niken*, *lá nhôm*, *lá đồng*.

- **Điện cực (Electrode)**: đóng vai trò quan trọng trong việc tạo và lưu trữ năng lượng trong siêu tụ điện. Điện cực của siêu tụ điện phải có một số đặc tính, bao gồm độ dẫn điện cao hơn, độ ổn định nhiệt độ vượt trội, diện tích bề mặt riêng lớn, khả năng chống ăn mòn, giá cả phải chăng và thân thiện với môi trường. Có 3 loại vật liệu điện cực được sử dụng trong sản xuất siêu tụ điện: vật liệu carbon, polymer dẫn điện, oxide/hydroxide kim loại chuyển tiếp, bên cạnh đó còn có loại vật liệu tổng hợp của các loại trên. Trong đó, nhiều vật liệu điện cực đã được nghiên cứu và được xem là vật liệu đầy tiềm năng đối với siêu tụ điện:

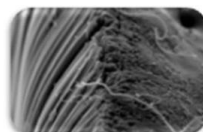
- *Vật liệu carbon*: là lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng công nghiệp do chất lượng vượt trội như: tính dẫn điện, diện tích bề mặt riêng cao, độ phong phú tự nhiên, chi phí tương xứng với độ hiệu quả và phạm vi nhiệt độ hoạt động rộng. Một số vật liệu carbon đã được nghiên cứu như: *carbon nanotubes*, *graphene*, *than hoạt tính*, *carbon aerogels*,... Với cấu trúc lỗ độc đáo, độ bền cơ và nhiệt tốt, cùng tính dẫn điện cao và diện tích bề mặt dễ dàng tiếp cận, *carbon nanotubes* đã thu hút được nhiều sự chú ý trong những năm gần đây cho điện cực công suất cao. Ngoài ra, *than hoạt tính* cũng là vật liệu phổ biến làm điện cực trong các thiết bị thương mại giá cả phải chăng, điện dung cao và khả năng mở rộng dễ dàng.



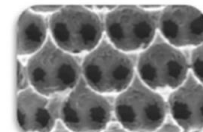
Than hoạt tính



Carbon Aerogels

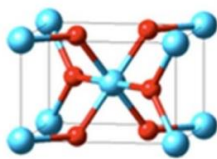
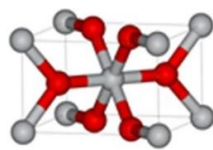
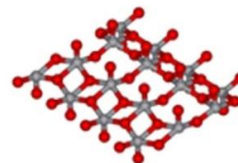
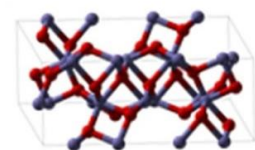


Carbon Nanotubes

Carbon trung tính
được tạo khuôn

Vật liệu carbon làm điện cực cho siêu tụ điện (Advances in Supercapacitor Development: Materials, Processes, and Applications (Oyedotun et al, 2023))

- *Polymer dẫn điện*: vật liệu này có các đặc tính độc đáo như: độ dẫn điện mạnh, tiềm năng hoạt động rộng, khả năng lưu trữ/linh hoạt tốt, hoạt động dựa trên các phản ứng oxi hóa khử có thể thay đổi về mặt hóa học, cùng với tính hiệu quả về mặt chi phí và thân thiện với môi trường. Một số polymer dẫn điện được nghiên cứu thường xuyên nhất để sử dụng trên siêu tụ điện là *polypyrrole (PPy)*, *polyaniline (PANI)*, *poly (3,4-ethylene-dioxythiophene) (PEDOT)* và *polythiophene (PTh)*. Tuy nhiên, trong quá trình xen kẽ/khử xen kẽ, các polymer dẫn điện bị vốn cục và co lại, gây ra sự suy giảm cơ học của điện cực cùng với hiệu suất điện hóa kém trong quá trình lặp theo chu kỳ, khiến chúng không phù hợp để sử dụng thương mại làm vật liệu điện cực.
- *Oxide của kim loại chuyển tiếp và hydroxide của chúng*: trong phạm vi điện thế hoạt động thích hợp, các oxide kim loại chuyển tiếp và hydroxide của chúng được biết đến với các phản ứng điện hóa faradaic xảy ra giữa vật liệu điện cực và ion. Các vật liệu như RuO_2 , $MnO_2/Mn(OH)_2$, $NiO/Ni(OH)_2$, $Co_3O_4/Co(OH)_2$, SnO_2 , TiO_2 và V_2O_5 phần lớn đã được nghiên cứu làm điện cực cho siêu tụ điện, nhờ tính phong phú tự nhiên, hiệu quả và hiệu suất điện hóa phong phú. Ngoài ra, vật liệu này còn có công suất năng lượng lớn hơn so với vật liệu carbon và độ ổn định điện hóa vượt trội so với polymer dẫn điện cho siêu tụ điện. Tuy nhiên, các vật liệu này không thích hợp để sử dụng làm điện cực tiềm năng do phạm vi hoạt động ngắn, khả năng trao đổi electron và ion kém và độ dẫn điện thấp.

 MnO_2  RuO_2  V_2O_5  Fe_2O_3

Oxide của kim loại chuyển tiếp làm điện cực cho siêu tụ điện (Advances in Supercapacitor Development: Materials, Processes, and Applications (Oyedotun et al, 2023))

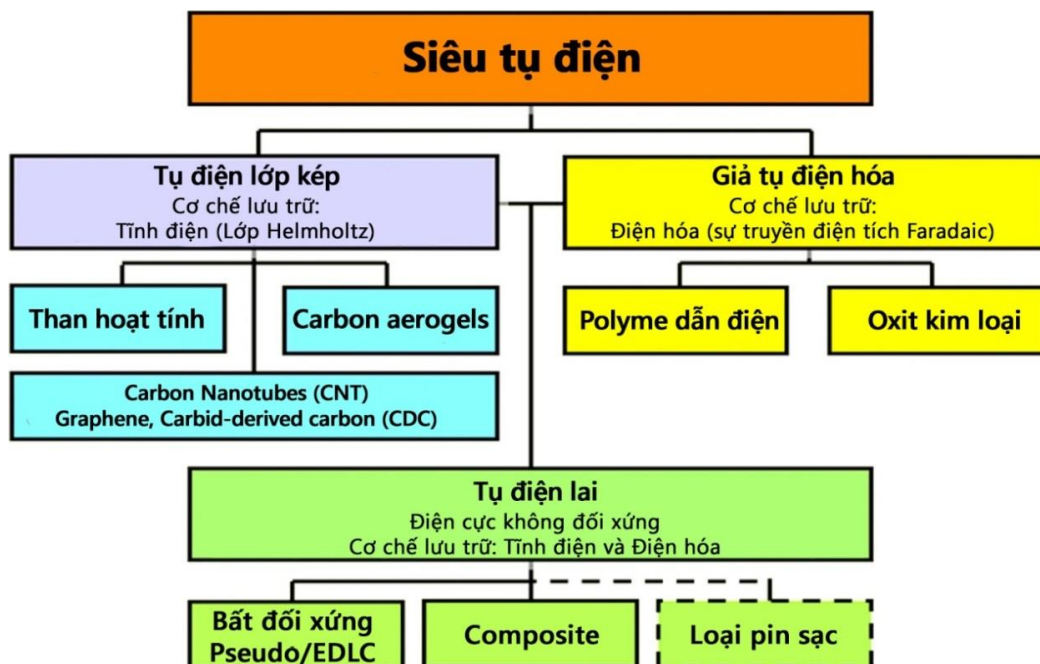
- *Vật liệu điện cực tổng hợp (composite)*: cung cấp một giải pháp thay thế cho việc trộn các nguyên tố có đặc tính điện hóa khác nhau. Để tận dụng những đặc tính mà từng vật liệu riêng lẻ mang lại, các oxide/hydroxide kim loại giả điện dung hoặc polymer dẫn điện có thể được kết hợp với vật liệu carbon. Sự kết hợp của các vật liệu khác nhau giúp nâng cao hiệu suất điện hóa của siêu tụ điện. Các vật liệu riêng lẻ trong vật liệu tổng hợp phối hợp với nhau để tạo ra hiệu ứng tổng hợp dẫn đến tạo ra các hạt nhỏ hơn, tăng diện tích bề mặt và tạo ra độ xốp. Vật liệu composite được tạo ra có thể có các đặc tính điện hóa tốt hơn, tuy nhiên, cần phải có sự sắp xếp hợp lý trong thành phần của từng vật liệu nhằm tránh tác động tiêu cực. Vật liệu tổng hợp cho điện cực của siêu tụ điện bao gồm: *vật liệu tổng hợp hoàn toàn carbon*, *vật liệu tổng hợp gốc carbon có cấu trúc nano*, *vật liệu tổng hợp kim loại-vật liệu tổng hợp oxit*, *vật liệu tổng hợp kim loại-nitrite*, *vật liệu tổng hợp các gốc hoạt tính hữu cơ*,...

Dựa trên cơ chế lưu trữ điện tích và vật liệu điện cực, siêu tụ điện có thể được phân loại thành 3 nhóm:

- **Tụ điện lớp kép (Electric Double-layer Capacitors - EDLC):** là một dạng siêu tụ điện sử dụng phương pháp phân tách điện tích, xảy ra ở bề mặt tiếp xúc của điện cực và chất điện phân. Quá trình truyền điện tĩnh rất linh hoạt, cho phép tạo ra các thiết bị hiệu quả hơn, với vòng đời dài hơn. Để ngăn ngừa đoản mạch, EDLC gồm có ít nhất hai điện cực được ngăn cách bằng một thiết bị phân tách thấm ion. Cơ chế lưu trữ trong EDLC ban đầu là mô hình Helmholtz, sau đó, được Stern tích hợp với mô hình Gouy-Chapman thành một mô hình duy nhất.

- **Giả tụ điện hóa hoặc tụ faradaic (Pseudocapacitors/Faradaic Capacitors - PC):** là siêu tụ điện lưu trữ năng lượng điện hóa. PC hoạt động dựa trên sự truyền điện tích do các phản ứng oxi hóa khử phát sinh trên bề mặt điện cực (quá trình này được gọi là Faradaic). Để chế tạo siêu tụ điện này, các điện cực chủ yếu được pha tạp các oxide kim loại chuyển tiếp (như oxide Mn, Ni, Co, Ru và Fe cùng các loại khác), hoặc được phủ bằng polymer dẫn điện. Phản ứng Faradaic ở giả tụ điện nhanh hơn nhiều so với pin sạc như pin lithium-ion, nhưng chậm hơn so với sự phân tách điện tích tĩnh điện xảy ra trong EDLC.

- **Tụ điện lai (Hybrid Capacitors):** thường có thiết kế điện cực không đối xứng, tích hợp các loại vật liệu điện cực với cơ chế lưu trữ riêng biệt, thường là sự kết hợp của vật liệu EDLC và vật liệu faradaic/giả điện dung thông qua việc sử dụng hai điện cực giống nhau. Điện cực faradaic trong một thiết bị lai mang lại mật độ năng lượng lớn, trong khi điện cực điện dung cung cấp nguồn năng lượng lớn.



Các loại siêu tụ điện dựa trên thiết kế điện cực và vật liệu điện cực tương ứng (Biên dịch từ nghiên cứu *Advances in Supercapacitor Development: Materials, Processes, and Applications* (Oyedotun et al, 2023))

Siêu tụ điện – giải pháp lưu trữ năng lượng cho tương lai

Lĩnh vực năng lượng đang ngày càng thu hút cộng đồng khoa học nghiên cứu, khám phá các nguồn năng lượng mới để thay thế nguồn nhiên liệu hóa thạch đang dần cạn kiệt, đáp ứng nhu cầu trong tương lai cho nhân loại. Các nguồn năng lượng tái tạo tiềm năng hiện tại như: năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng hạt nhân, năng lượng sinh khối, năng lượng thủy điện, năng lượng địa nhiệt, năng lượng thủy triều,... mặc dù mang lại nhiều lợi ích, nhưng vẫn tồn tại nhiều trở ngại trong những tình huống quan trọng. Chẳng hạn như: pin mặt trời chỉ có thể chuyển đổi ánh sáng mặt trời thành điện năng khi có ánh sáng mặt trời và cơ chế lưu trữ năng lượng gần như không tồn tại; năng lượng theo mùa, như gió và thủy triều, cũng gặp những khó khăn tương tự; năng lượng liên tục có thể được sản xuất bởi một số năng lượng tái tạo như năng lượng hạt nhân, năng lượng sinh khối, năng lượng thủy điện và năng lượng địa nhiệt với điều kiện nguồn cung cấp "nhiên liệu" của chúng không bị gián đoạn (*nhà máy điện hạt nhân cần một lượng lớn nước để làm mát hệ thống nên thường xây dựng dọc bờ biển, trạm thủy điện thường nằm dọc theo các con sông có nhiều nước chảy xiết, nhà máy điện địa nhiệt được bố trí trên bề mặt, nơi có thể tìm thấy nguồn nhiệt ở độ sâu khoảng 5.000m dưới lòng đất,...*). Việc sản xuất năng lượng từ các nguồn tái tạo này không phù hợp với thời kỳ tiêu thụ điện cao điểm, dẫn đến lãng phí năng lượng đáng kể trong cuộc sống hàng ngày.

Thông thường, pin được sử dụng để giảm thiểu sự mất cân bằng giữa nguồn năng lượng tái tạo dồi dào và việc truyền tải năng lượng kém hiệu quả. Tuy nhiên, nhược điểm của pin là mật độ năng lượng thấp. Do đó, các thiết bị siêu tụ điện đã thu hút được sự chú ý trong những năm gần đây nhờ mật độ năng lượng khổng lồ của chúng. Với vòng đời sạc-xả nhanh gần như vô hạn, công suất và mật độ năng lượng lớn, chi phí thấp, thiết kế module dễ lắp đặt và nhiều ưu điểm khác, siêu tụ điện có nhiều lợi thế nên được các nhà khoa học trên thế giới nghiên cứu ứng dụng rộng rãi trong xã hội hiện đại.

Trong lĩnh vực năng lượng tái tạo, siêu tụ điện được sử dụng thay thế hoặc kết hợp cùng với pin trong các hệ thống lưu trữ điện năng từ năng lượng mặt trời và năng lượng gió. Trong lĩnh vực giao thông, cùng với việc ứng dụng siêu tụ điện trong xe điện, các nhà khoa học còn tìm cách tăng cường khả năng kiểm soát hệ thống lưu trữ năng lượng của siêu tụ điện nhằm đạt được sự cân bằng giữa hiệu quả và tuổi thọ. Chẳng hạn như nghiên cứu biến đổi và tái tạo lại năng lượng khi phanh của xe điện hay các hệ thống quản lý năng lượng kết hợp việc sử dụng pin nhiên liệu và siêu tụ điện nhằm bổ trợ cho nhau. Siêu tụ điện còn được dùng để lưu trữ năng lượng trong robot thông minh nhằm xử lý khối công việc đa dạng một cách hiệu quả và tin cậy, trong thời gian dài. Ngoài ra, sự xuất hiện của các thiết bị đeo trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe cũng đã thu hút các ứng dụng siêu tụ điện trong hệ thống điều khiển như: hệ thống cảm biến năng lượng thấp theo dõi thông số sinh lý (nhịp tim, độ bão hòa oxy); quần áo thông minh trang bị tính năng theo dõi nhiệt độ cơ thể,... Những đổi mới

này đã thúc đẩy cho sự phát triển của các siêu tụ điện linh hoạt, có thể co giãn, có thể nén được, có tuổi thọ cao và tương thích sinh học tốt với cơ thể con người.

Công nghệ siêu tụ điện đã đạt được nhiều kết quả ứng dụng quan trọng trong lĩnh vực năng lượng, nhất là khi xu hướng phát triển các phương tiện chạy bằng điện đang trở nên phổ biến trên toàn thế giới. Để tiếp tục phát triển những ứng dụng tiềm năng cho siêu tụ điện, các nhà khoa học vẫn đang tiếp tục nghiên cứu các vật liệu mới trong chế tạo điện cực và nghiên cứu khả năng kết hợp hiệu quả giữa pin và siêu tụ điện, nhằm nỗ lực giải quyết các thách thức và nâng cao hiệu suất của thiết bị. Qua đó, cho thấy vai trò quan trọng của siêu tụ điện trong ngành công nghệ năng lượng ngày nay, với sự an toàn, bền vững và khả thi, phù hợp với các chiến lược phát triển thân thiện với môi trường trên toàn cầu.

Duy Sang

Mời xem tiếp **Phần 2: Các nghiên cứu chế tạo siêu tụ điện và vật liệu điện cực cho siêu tụ điện tại Việt Nam** (Thông tin chuyên đề Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo, số 06/2024)

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Trung tâm Thông tin và Thống kê KH&CN TP.HCM. Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ - Siêu tụ điện công nghệ nano thân thiện môi trường và xu hướng ứng dụng trong tiết kiệm năng lượng và ổn định nguồn điện.
- [2] J. Zhang et al. Supercapacitors for renewable energy applications: A review. *Micro and Nano Engineering*.
- [3] Oyedotun, K.O., Ighalo, J.O., Amaku, J.F. et al. (2023). Advances in Supercapacitor Development: Materials, Processes, and Applications. *Journal of Electronic Materials*, 52, 96-129.

ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

Hành thiện trong thời kỳ công nghệ số

Tình thân tương thân tương ái “lá lành đùm lá rách”, hỗ trợ nhau khi khó khăn, thiên tai, dịch bệnh,... là một trong những truyền thống tốt đẹp của dân tộc ta. Trước đây, khi muốn làm từ thiện, người ta thường quen với việc ủng hộ vật chất cụ thể như quyên góp tiền, tặng quà,... thì nay, nhờ ứng dụng công nghệ thông tin, việc tham gia các hoạt động thể thao, giải trí, mua sắm thường nhật,... cũng có thể trở thành việc làm thiện nguyện.

Đa dạng hình thức thiện nguyện: từ thể thao đến giải trí, mua sắm

Trong từ điển, thể thao và thiện nguyện là hai khái niệm không liên quan gì với nhau. Tuy nhiên, trong đời thực hiện nay, với việc ứng dụng công nghệ thông tin, chuyển đổi số trong quá trình triển khai, tuyên truyền, lan tỏa các chương trình thiện nguyện đến với cộng đồng, từng bước chân, bước chạy của người dùng khi tiến hành các hoạt động rèn luyện sức khỏe hàng ngày đã được các ứng dụng trên thiết bị di động hoặc đồng hồ thông minh ghi nhận và “chuyển hóa” thành tiền góp cho các hoạt động thiện nguyện. Đây là một mô hình được khá nhiều doanh nghiệp trong nước khởi xướng hiện nay.

UpRace, do VNG¹ khởi xướng và bảo trợ kỹ thuật từ năm 2017, là giải pháp kết hợp ba yếu tố: nền tảng công nghệ, phong trào chạy bộ và hoạt động thiện nguyện. Ứng dụng UpRace tích hợp công nghệ trí tuệ nhân tạo, có thể ghi trực tiếp các hoạt động tập luyện như chạy bộ và đạp xe một cách chính xác thông qua điện thoại di động hoặc đồng hồ thông minh. Kể từ năm 2018, UpRace còn là tên của dự án chạy bộ thiện nguyện do VNG phát động, với mỗi km mà người tham gia chạy được ghi nhận trên ứng dụng UpRace, VNG và các doanh nghiệp tài trợ khác cam kết quyên góp ít nhất 1.000 đồng cho các tổ chức xã hội. Trong giai đoạn 2018-2022, UpRace đã kêu gọi được gần 351.000 người tham gia, hoàn thành 16,5 triệu km đường chạy, đóng góp gần 25 tỉ đồng cho 7 tổ chức xã hội.

¹ VNG – Tiền thân là Vinagame, được thành lập từ năm 2004, tiên phong cho kỷ nguyên game nhập vai tại Việt Nam. Đến 2014, Vinagame được định giá 1 tỷ USD (theo World Start-up Report), trở thành kỳ lân công nghệ đầu tiên tại Việt Nam.



UpRace 2023 có sự tham gia của hơn 620.000 người và ghi nhận gần 7 triệu km chạy, tương đương gần 7 tỷ đồng được quyên góp tặng 3 tổ chức xã hội (Nguồn: Báo Quân đội nhân dân)

MoMo² là một ví dụ khác. Tính năng "Trái tim MoMo" của ví điện tử này cho phép người dùng có thể quyên góp "heo vàng" (mỗi "heo vàng" tương ứng khoảng 140 đồng, tính từ tháng 6/2022) hoặc tiền mặt đến những trẻ em, người già có hoàn cảnh khó khăn; triển khai các hỗ trợ về y tế, giáo dục; cứu trợ động vật, bảo vệ môi trường thông qua các cơ quan, tổ chức uy tín như Mặt trận Tổ quốc Việt Nam, Báo Tuổi trẻ, Quỹ Học bổng thập sáng niềm tin,... Để khuyến khích người dùng rèn luyện sức khỏe, tính năng "Đi bộ MoMo" được phát triển theo hướng, với 4.000 bước chân/ngày, người dùng sẽ nhận được thức ăn nuôi heo và "heo vàng" tương ứng. "Heo vàng" này có thể dùng để quyên góp cho các dự án thiện nguyện. Trong năm 2020, sự ủng hộ của cộng đồng sử dụng MoMo đã quyên góp được hơn 1 tỷ "heo vàng", gây quỹ thành công cho 649 dự án thiện nguyện.



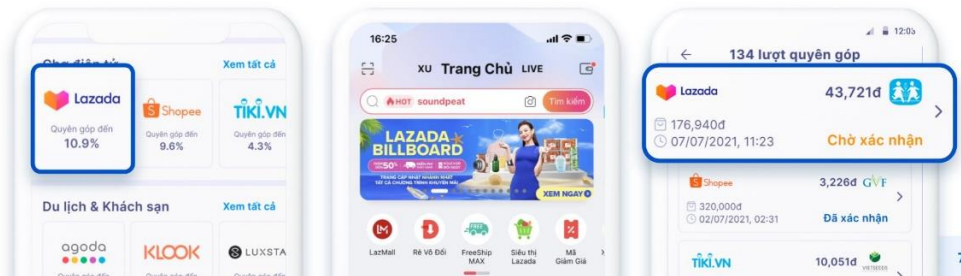
Xây dựng phòng học mới điểm trường bản Bó, tỉnh Sơn La, với số tiền quyên góp 230 triệu đồng quy đổi từ heo vàng (Nguồn: <https://momo.vn/heo-dat-momo>)

² MoMo là dịch vụ chính của Công ty Cổ phần Dịch vụ Di động trực tuyến M-Service, một Fintech thành lập từ năm 2007, hoạt động chính trong lĩnh vực thanh toán trên di động (mobile payment). Đây cũng được xem là 1 trong 4 kỳ lân công nghệ của Việt Nam.

Thông qua tiếp thị liên kết và ứng dụng công nghệ số, những đơn hàng mua sắm online cũng có thể chuyển đổi thành các khoản tiền đóng góp cho các tổ chức xã hội mà không cần chờ các đợt vận động quyên góp. WeShare³ là một điển hình. Đây là một ứng dụng đa nền tảng, cho phép người dùng thực hiện việc quyên góp qua các đơn hàng online mà không tốn thêm bất kỳ khoản phí nào, chỉ với thao tác mở các ứng dụng như Shopee, Tiki, Lazada,... từ WeShare và tiến hành mua sắm như thông thường. Bằng cách này, với mỗi đơn hàng thành công, các đối tác (Shopee, Tiki, Lazada,...) sẽ trả hoa hồng cho WeShare. Số tiền này sẽ được WeShare gửi lại cho các tổ chức xã hội, theo lựa chọn của người dùng. Với sứ mệnh tạo ra nguồn quỹ bền vững cho các mục tiêu xã hội từ chính tiêu dùng hàng ngày, từ năm 2020, dự án WeShare đã nhận được nhiều hỗ trợ về nguồn lực, vườn ươm, chương trình tăng tốc khởi nghiệp (KOICA, Amazon Cloud Services, Sihub Expara Accelerator của SIHUB - Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Expara). Tính đến tháng 5/2023, WeShare đã đạt được 20.000 người dùng, quyên góp (bao gồm thông qua các đơn hàng và CSR) được hơn 20.000 USD, qua 60.000 đơn hàng.

WeShare - We Shop, We Share

QUYÊN GÓP CHỈ VỚI MỘT CHẠM Mở Shopee, Tiki, Lazada,... từ Weshare rồi mua sắm như bình thường



Quyên góp thông qua mua hàng trên Lazada (Nguồn: Trang Thông tin Đổi mới sáng tạo)

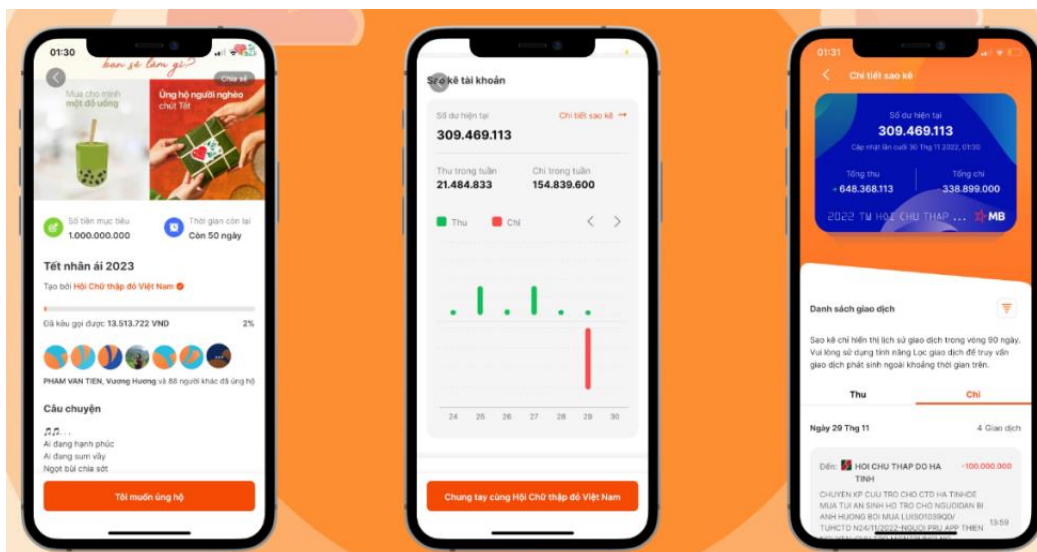
Cũng với công nghệ số, việc thực hiện thiện nguyện còn có thể thực hiện một cách gián tiếp thông qua việc người dùng xem một video nào đó trên các nền tảng âm nhạc trực tuyến (Youtube, Spotify,...). Doanh thu từ lượt nghe, lượt xem và quảng cáo của video sẽ được nền tảng quy đổi thành tiền. Cá nhân sở hữu video cam kết ủng hộ doanh thu đó cho các tổ chức thiện nguyện. Hoạt động này mang tính cá nhân, vận dụng sức ảnh hưởng cộng đồng để lan tỏa các giá trị nhân văn đến xã hội. Với dự án "Đánh cắp mặt trời" - một chiến dịch thiện nguyện của tổ chức Từ thiện Thật, thông qua bài hát "Đánh cắp mặt trời" người xem đã đóng góp 70 triệu doanh thu tháng đầu tiên của dự án.

³ WeShare là nền tảng gây quỹ phục vụ các mục tiêu xã hội của nhóm sinh viên Khoa Công nghệ thông tin - Trường ĐH Khoa học tự nhiên (ĐH Quốc gia TP.HCM), hình thành từ năm 2020. Nền tảng đạt top 10 chung cuộc Cuộc thi Tìm kiếm tài năng khởi nghiệp Đổi mới sáng tạo quốc gia TechFest Việt Nam 2022.



*Bản Khuôn Kặt, thị trấn Lăng Can, huyện Lâm Bình, tỉnh Tuyên Quang đã có điện
(Nguồn: MV Đánh cắp mặt trời)*

Để việc thiện nguyện trở nên thuận tiện, dễ dàng và minh bạch một giải pháp công nghệ tích hợp bao gồm ứng dụng Thiện Nguyện và tài khoản thiện nguyện minh bạch 4 số (thuộc Đề án Hệ tri thức Việt số hoá, cấu phần Nền tảng nhân đạo số quốc gia do Ngân hàng Quân đội (MBBank) xây dựng và vận hành theo Quyết định số 3068/QĐ-BKHCN, ngày 23/10/2019, của Bộ Khoa học và Công nghệ về việc giao nhiệm vụ triển khai nền tảng nhân đạo số) đã được hoàn thiện và hoạt động từ năm 2021. Nhờ chuyển đổi số và ứng dụng công nghệ thông tin, người dùng có thể ủng hộ trực tuyến một cách thuận tiện và minh bạch; giám sát sao kê tài khoản thiện nguyện; dễ dàng tương tác, theo dõi, hỗ trợ và đồng hành cùng các chiến dịch thiện nguyện quan tâm. Được hơn 900 tổ chức và cá nhân thiện nguyện sử dụng, đến nay ứng dụng đã ghi nhận hơn 581.000 lượt ủng hộ, với tổng số tiền 564,3 tỷ đồng hỗ trợ 4.073 chiến dịch thiện nguyện.



Ứng dụng kêu gọi từ thiện do ngân hàng MB phát triển (Nguồn: <https://thiennguyen.app/>)

Công nghệ thông tin và chuyển đổi số đã và đang xóa bỏ nhiều rào cản về không gian và thời gian, đưa các đối tượng tương tự như cực kỳ khác biệt có những gắn kết với nhau theo các phương thức hoàn toàn mới lạ. Cùng với sự phát triển của công nghệ, không chỉ công tác thiện nguyện được hỗ trợ theo nhiều cách thức khác nhau, mà sẽ còn nhiều mô hình phong phú, đa dạng hướng đến cộng đồng khác sẽ nảy sinh, góp phần thúc đẩy tinh thần đoàn kết, sẻ chia, kết nối ngày càng lan rộng và hiệu quả trong đời sống xã hội.

Kim Nhung

Tài liệu tham khảo chính

- [1] Trang Thông tin Đổi mới sáng tạo. WeShare - Nền tảng gây quỹ bền vững từ các đơn hàng online. <http://istar.doimoisangtao.vn/ma-so-n1023-weshare-nen-tang-gay-quy-ben-vung-tu-cac-don-hang-online>
- [2] Báo Quân đội Nhân dân. Sự kiện chạy bộ UpRace 2023 gây quỹ gần 7 tỷ đồng tặng 3 tổ chức xã hội. <https://www.qdnd.vn/the-thao/trong-nuoc/su-kien-chay-bo-uprace-2023-gay-quy-gan-7-ty-dong-tang-3-to-chuc-xa-hoi-749740>
- [3] Heo đất MoMo. <https://momo.vn/heo-dat-momo>
- [4] UpRace. <https://uprace.org/>
- [5] Thiennguyen. <https://thiennguyen.app/>

TRAO ĐỔI

Theo khái niệm của Tổ chức Viễn thông Quốc tế (International Telecommunication Union - ITU) trong ấn bản ITU Smart Sustainable Cities (tháng 3/2021): *“Đô thị thông minh bền vững là thành phố sáng tạo sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông và các phương tiện khác để cải thiện chất lượng cuộc sống, hiệu quả của hoạt động, dịch vụ đô thị, khả năng cạnh tranh, đồng thời đáp ứng được nhu cầu của hiện tại và thế hệ tương lai về các lĩnh vực kinh tế, xã hội, môi trường cũng như văn hóa”*.

Đô thị thông minh (ĐTTM) là mô hình thành phố ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT), trí tuệ nhân tạo (AI) để quản lý, nâng cao tiêu chuẩn cuộc sống đô thị, cải thiện chất lượng phục vụ của chính quyền và sử dụng hiệu quả các nguồn năng lượng, tài nguyên. Xây dựng ĐTTM bền vững đã và đang là xu hướng phổ biến trên thế giới. Việc phát triển ĐTTM bền vững cần có sự tham gia đầy đủ các thành phần như chính phủ, chính quyền địa phương, doanh nghiệp và cộng đồng; các hoạt động kết nối của ĐTTM là linh hoạt, đa chiều, đa cấp, đòi hỏi cơ chế liên kết phối hợp, từ quản trị, đầu tư đến vận hành và thụ hưởng. Trong đó, vai trò của AI là rất quan trọng trong phân tích và xử lý dữ liệu, tạo ra các hệ thống quản lý ĐTTM; cung cấp dịch vụ công cộng tốt hơn cho cư dân đô thị (từ tư vấn sức khỏe, giáo dục đến cung cấp thông tin và giải pháp thông minh, cá nhân hóa,...).

Ở Việt Nam, việc xây dựng ĐTTM bền vững được xác định là một trong ba nhiệm vụ cốt lõi trong tiến trình Chuyển đổi số quốc gia. Tại TP.HCM, ngày 23/11/2017, Đề án *“Xây dựng thành phố Hồ Chí Minh trở thành đô thị thông minh giai đoạn 2017-2020, tầm nhìn đến năm 2025”* đã được UBND Thành phố phê duyệt. Đến nay, kết quả triển khai 4 trụ cột trung tâm của Đề án đã đạt được nhiều thành quả: (1) *Kho dữ liệu dùng chung và hệ sinh thái dữ liệu mở*: Kho dữ liệu dùng chung của Thành phố được xây dựng, phục vụ cho nhu cầu kết nối, chia sẻ, khai thác dữ liệu của các cơ quan nhà nước của Thành phố. Một phần Kho dữ liệu dùng chung được chia sẻ qua Cổng dữ liệu mở của Thành phố để người dân, tổ chức, doanh nghiệp khai thác sử dụng, tạo giá trị gia tăng, góp phần phát triển kinh tế, xã hội cho Thành phố; (2) *Trung tâm điều hành đô thị thông minh*: Cổng 1022 tiếp nhận và phản ánh thông tin về các sự cố hạ tầng kỹ thuật đô thị, trật tự đô thị và môi trường, đường dây nóng,... Hệ thống tổng đài khẩn cấp liên thông 113-114-115: cho phép thông tin hợp nhất, dễ tiếp cận về báo cháy, cứu hộ cứu nạn và dịch vụ y tế; (3) *Trung tâm mô phỏng và dự báo kinh tế - xã hội*: xây dựng và vận hành các bộ dashboard phục vụ quan sát tình hình kinh tế - xã hội, duy trì và phát triển mới các mô hình nghiên cứu, phân tích, dự báo và mô phỏng xu hướng phát triển các lĩnh vực kinh tế - xã hội, phục vụ công tác quản lý điều hành của Thành phố và (4) *Trung tâm an toàn thông tin*: hoàn thành đề án thành lập Công ty Cổ phần An toàn thông tin TP.HCM, nơi triển khai thực hiện Trung tâm an toàn thông tin; bước đầu tăng cường các công tác giám sát an toàn thông tin cho Thành phố,...

Việc triển khai, ứng dụng AI tại Thành phố thời gian qua không theo hướng "cao siêu", mà khá hiệu quả, "sát sườn" với các nhu cầu thực tiễn: đã có nhiều cơ quan hành chính ứng dụng AI khá tốt, điển hình như Quận 2 (nay thuộc Thành phố Thủ Đức) với dịch vụ "Định danh khách hàng điện tử" để giải quyết thủ tục hành chính cho người dân và doanh nghiệp; quận Bình Tân, Quận 12 ứng dụng AI trong quản lý trật tự xây dựng; Công an Thành phố ứng dụng AI trong hệ thống camera; Sở Thông tin và Truyền thông ứng dụng AI trong hệ thống Tổng đài 1022 đạt cao điểm phòng chống dịch COVID-19. Hiện nay, Thành phố Thủ Đức đã sử dụng Chatbot GPT trong tương tác với người dân, triển khai hệ thống camera an ninh AI (nhận dạng biển số, nhận dạng đám đông, thống kê lưu lượng giao thông, truy vết trên bản đồ số...), phát triển phần mềm dự báo ngập nước đô thị, ứng dụng một số tập dữ liệu lớn phục vụ dự báo xử lý nước thải đầu ra. Thành phố Thủ Đức cũng đang đặt hàng 4 nhóm vấn đề cần sự tham gia của các nhà khoa học, các doanh nghiệp, như kiểm soát chất lượng nước mặt (chủ động cảnh báo những khu vực phát sinh bất thường trong các chỉ số, cảnh báo phát sinh những nguồn thải mới để có quyết định xử lý kịp thời), chất lượng không khí (đánh giá chất lượng môi trường không khí, cảnh báo khu vực phát sinh ô nhiễm), bồi thường giải tỏa và kêu gọi đầu tư (công cụ đánh giá sát thực giá trị đất đai) và nhu cầu sử dụng data center cần thiết cho quá trình phát triển.

Tuy đã có khá nhiều tín hiệu tích cực trong đóng góp của AI vào các hoạt động thực tiễn tại TP.HCM, nhưng việc ứng dụng AI trong khu vực hành chính công trên địa bàn vẫn chưa thật sự có tính hệ thống, bài bản, đồng bộ và chưa nhiều. Đây cũng là những nhu cầu thực tiễn, thúc đẩy Thành phố đặt hàng với các viện trường, các doanh nghiệp về những ứng dụng AI hỗ trợ công tác lập kế hoạch và xử lý chông chéo, trùng lặp trong hoạt động thanh tra, kiểm tra doanh nghiệp; ứng dụng AI trong sử dụng phần mềm quản lý văn bản và hồ sơ công việc liên quan đến hoạt động thanh tra; ứng dụng AI trong xác định giá trị đất; ứng dụng AI trong quản lý chất thải rắn; ứng dụng AI trong hệ thống giám sát đường sắt đô thị; ứng dụng AI trong dự đoán nhu cầu di chuyển của hành khách đi Metro; ứng dụng AI trong điều hành giao thông; ứng dụng AI trong dự báo lan truyền dịch bệnh dựa theo dữ liệu GIS và các yếu tố dịch tễ; ứng dụng AI trong hỗ trợ lãnh đạo xử lý văn bản hành chính và ứng dụng AI cho tổng đài 1022.

Để xây dựng TP.HCM trở thành ĐTTM bền vững, con đường phía trước còn dài, với rất nhiều thách thức: dữ liệu, các mô hình và công nghệ AI, giám sát ứng dụng AI theo tiêu chuẩn của pháp luật,... Do vậy, rất cần sự chung tay góp sức nhiều hơn nữa từ các viện trường, các doanh nghiệp trong các hoạt động triển khai nghiên cứu, giảng dạy và đầu tư, tạo ra các mô hình mới sát với nhu cầu, cùng các công nghệ thích hợp để hỗ trợ cho các nhà hoạch định chính sách, các nhà lãnh đạo đô thị giải quyết tốt các bài toán thực tiễn đặt ra.

BBT