

Tác động AI đến hiệu suất bền vững: Vai trò trung gian của năng lực động xanh và đổi mới sáng tạo xanh tại các doanh nghiệp ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam

ĐINH THỊ HƯƠNG *

Trường Đại học Thương mại

THÔNG TIN	TÓM TẮT
Ngày nhận: 12/08/2025 Ngày nhận lại: 02/11/2025 Duyệt đăng: 04/11/2025 Mã phân loại JEL: O32; Q01. Từ khóa: Đổi mới xanh; Trí tuệ nhân tạo; Năng lực động xanh; Hiệu suất bền vững. Keywords: Green innovation; Artificial intelligence; Green dynamic capabilities; Sustainable performance.	Mục đích của nghiên cứu nhằm phân tích tác động của trí tuệ nhân tạo (AI) đến hiệu suất bền vững thông qua vai trò của năng lực động xanh và đổi mới sáng tạo xanh. Kết quả phân tích PLS-SEM dựa trên dữ liệu khảo sát từ 682 nhà quản lý của các doanh nghiệp ngành chế biến chế tạo chỉ ra rằng AI tác động tích cực đến hiệu suất bền vững với vai trò trung gian của năng lực động xanh và đổi mới sáng tạo xanh. Từ những phát hiện trên, nghiên cứu đóng góp mới về lý luận và thực tiễn khi nghiên cứu mối quan hệ giữa AI, đổi mới sáng tạo xanh, năng lực động xanh và hiệu suất bền vững. Các hàm ý quản trị được đề xuất để làm cơ sở nâng cao hiệu suất bền vững của các doanh nghiệp ngành chế biến chế tạo trong thời gian tới. Abstract The objective of this research is to examine the influence of artificial intelligence on sustainable performance, specifically through the lens of green dynamic capabilities and green innovation. The findings derived from PLS-SEM analysis, which utilized survey data from 682 managers within manufacturing firms, indicate that AI positively impacts sustainable performance, with green dynamic capabilities and green innovation acting as mediators. Based on these results, this study offers novel theoretical and practical insights into the interplay among artificial intelligence, green innovation, green dynamic capabilities, and sustainable performance. Furthermore, management implications are

* Tác giả liên hệ.

Biên tập viên: Nguyễn Thị Hồng Cẩm.

Email: huongdt@tmu.edu.vn (Đinh Thị Hương).

Trích dẫn bài viết: Đinh Thị Hương. (2025). Tác động AI đến hiệu suất bền vững: Vai trò trung gian của năng lực động xanh và đổi mới sáng tạo xanh tại các doanh nghiệp ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế và Kinh doanh Châu Á*, 36(9), 36-51. <https://doi.org/10.24311/jabes/2025.36.9.03>

proposed to provide a foundation for enhancing the sustainable performance of manufacturing enterprises in the near future.

1. Giới thiệu

Tăng trưởng kinh tế nhanh và sự phát triển ồ ạt của doanh nghiệp (DN) ở Việt Nam đang làm ô nhiễm, suy giảm tài nguyên. Nhằm bảo vệ môi trường, Chính phủ Việt Nam đã ban hành chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050 theo Quyết định 1658/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2021) và Quyết định 232/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ (2025) đề án phát triển thị trường carbon. Các chính sách chuyển đổi xanh này không những là công cụ để bảo vệ môi trường, ứng phó biến đổi khí hậu mà còn giúp nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia trong bối cảnh hội nhập quốc tế, tạo nền tảng phát triển kinh tế xanh. Để thực hiện các chính sách, các DN ngành chế biến chế tạo chính là trung tâm của quá trình đổi mới sáng tạo xanh (ĐMSTX). Bờ khí thải nhà kính, ô nhiễm môi trường chủ yếu do các DN này gây ra. ĐMSTX được coi là giải pháp chiến lược giảm đáng kể ô nhiễm môi trường và mang lại giá trị kinh doanh cho các DN (Wong, 2013). Theo Chen và cộng sự (2016), ĐMSTX là sự đổi mới về phần cứng hay phần mềm liên quan đến các sản phẩm xanh, quy trình xanh tiết kiệm năng lượng, ngăn ngừa ô nhiễm. Để gia tăng ĐMSTX, trí tuệ nhân tạo (AI) sẽ thúc đẩy sáng kiến đổi mới kinh doanh, hiện đại hóa quy trình sản xuất, giúp các DN gia tăng hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường (Cheng và cộng sự, 2024), gia tăng năng lực động xanh (NLĐX). NLĐX là quá trình xây dựng, tích hợp và tái cấu trúc các nguồn lực bao gồm cả nội bộ và bên ngoài giúp DN trở nên thân thiện với môi trường hơn (Teece và cộng sự, 1997). Do vậy, xây dựng DN chế biến, chế tạo phát triển bền vững nhờ AI, NLĐX, ĐMSTX đang trở thành xu hướng toàn cầu.

AI như một nguồn lực quan trọng hỗ trợ giải quyết những vấn đề cấp thiết về môi trường (Cheng và cộng sự, 2024). AI có ảnh hưởng tích cực đến ĐMSTX trong DN (Feng và cộng sự, 2024; Lin và cộng sự, 2024; Wang và cộng sự, 2024). Tương tự, NLĐX cũng giúp các DN trở nên xanh trong mọi khía cạnh. Nghiên cứu của Shan và cộng sự (2025) chứng minh tác động tích cực của AI đến năng lực động. Cùng cố cho nghiên cứu này, Cassânego và cộng sự (2025) kiểm định tác động tích cực của AI đến NLĐX. NLĐX cũng có mối quan hệ tích cực với hiệu suất bền vững (HSBV) (Mubeen và cộng sự, 2024; Ullah và cộng sự, 2025). AI có tác động tích cực, đáng kể đến HSBV trong DN (Al Halbusi và cộng sự, 2025; Khan và cộng sự, 2024). AI, NLĐX, và ĐMSTX phối hợp thúc đẩy DN cải thiện hiệu suất môi trường, giảm phát thải, tiết kiệm năng lượng và nâng cao HSBV. NLĐX, ĐMSTX làm trung gian khuyến khích và nâng cao HSBV thông qua việc tối ưu hóa công nghệ, quy trình và sản phẩm xanh trong DN. Tuy nhiên, các nghiên cứu chưa làm rõ tác động của AI đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX và ĐMSTX (Al Halbusi và cộng sự, 2025; Dinh & Tran, 2025; Sun và cộng sự, 2025), đặc biệt trong các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam với mô hình lý thuyết một cách hệ thống, khoa học. Khoảng trống nghiên cứu này mở ra hướng tiếp cận cho nghiên cứu nhằm làm rõ ảnh hưởng phức tạp, đa tầng của AI trong việc nâng cao HSBV qua ĐMSTX và NLĐX tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam.

Như vậy, bài báo được thực hiện nhằm kiểm định tác động của AI đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX, ĐMSTX tại các DN chế biến chế tạo Việt Nam. Đóng góp mới của nghiên cứu là sử dụng mô hình PLS-SEM để khám phá vai trò đa chiều của AI và tác động tích cực của AI đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX và ĐMSTX trong DN, cũng như tại các DN ngành chế biến chế tạo. Kết quả này góp phần làm rõ sự tương tác phức tạp giữa các biến được đề xuất và đặt nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo khi nghiên cứu mối quan hệ này.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Lý thuyết nền

Lý thuyết dựa trên nguồn lực (Resources-based View – RBV) của Barney (2001) cho rằng các DN đạt được lợi thế cạnh tranh thông qua các năng lực mới nổi hoặc các nguồn lực được đánh giá cao, hiếm, không thể bắt chước, không thể thay thế và không thể chuyển nhượng. Tài nguyên mà một DN sở hữu hoặc kiểm soát có thể ảnh hưởng đến HSBV. Lý thuyết dựa trên nguồn lực dựa trên tài nguyên cho phép các DN cạnh tranh bằng cách khai thác tài nguyên của mình. Những tài nguyên này có thể cải thiện hiệu suất nếu chúng hiếm, có giá trị, khó sao chép và không thể thay thế (Cuthbertson & Furseth, 2022). Theo lý thuyết RBV, AI như một nguồn lực hoặc năng lực chiến lược. Đây là những yếu tố quý giá, hiếm có, khó bắt chước, tạo ra lợi thế cạnh tranh bền vững cho DN (Krakowski và cộng sự, 2023). Đầu tư cho tài nguyên AI sẽ thúc đẩy ĐMSTX và hiệu suất của DN (Cheng và cộng sự, 2024). AI có tầm quan trọng chiến lược trong tăng cường ĐMSTX và HSBV (Gazi và cộng sự, 2024) và tạo ra lợi thế cạnh tranh của DN.

Lý thuyết năng lực động (Dynamic Capabilities Theory – DCT) của Teece và cộng sự (1997) nhấn mạnh khả năng của DN trong việc thích nghi và đổi mới các nguồn lực của mình phù hợp với môi trường bên ngoài luôn thay đổi. Những thay đổi liên quan đến môi trường cần DN tăng cường cả NLĐX. DN cần nhận biết, nắm bắt và tái cấu trúc các nguồn lực nội bộ và bên ngoài có liên quan đến công nghệ và quy trình xanh nhằm đáp ứng những thay đổi về môi trường kinh doanh và thúc đẩy các quyết định chiến lược hướng đến phát triển bền vững (Kalyar và cộng sự, 2024). NLĐX không chỉ duy trì sự thích nghi với môi trường xanh ngày càng phức tạp mà còn thúc đẩy ĐMSTX hiệu quả, góp phần vào HSBV và lợi thế cạnh tranh dài hạn trong môi trường kinh doanh hiện đại (Haug và cộng sự, 2025). Như vậy, lý thuyết DCT giải thích cách DN cần liên tục đổi mới các nguồn lực qua NLĐX của mình nhằm đáp ứng các thách thức môi trường ngày càng tăng và tận dụng các cơ hội xanh mới để đạt được HSBV.

2.2. Các giả thuyết và mô hình nghiên cứu

AI đề cập đến việc tái hiện khả năng trí tuệ của con người trong các máy móc, cho phép chúng suy nghĩ và học hỏi giống như con người (Gazi và cộng sự, 2024). Một số nghiên cứu đã chỉ ra mối quan hệ giữa AI và NLĐX trong DN. Theo Shan và cộng sự (2025), AI ảnh hưởng tích cực và sâu rộng đến năng lực động trong DN, giúp nâng cao khả năng đổi mới, thích nghi linh hoạt và quản trị hiệu quả nguồn lực để phát triển bền vững và giữ vững lợi thế cạnh tranh trong môi trường biến động. Từ lý thuyết DCT cho phép các DN làm mới năng lực của họ bằng cách kết hợp và tái cấu trúc các nguồn lực vô hình và hữu hình thông qua NLĐX (Teece, 2017). Cassânego và cộng sự (2025) cho rằng tác động của AI thúc đẩy NLĐX trong việc tích hợp các công nghệ số, hỗ trợ quản lý môi trường

và kết nối đối tác xanh, tạo điều kiện cho sự hợp tác đổi mới xanh mở rộng quy mô cũng như bền vững hơn. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra một số thách thức tồn tại như rào cản trong việc xây dựng niềm tin và quản lý các mối quan hệ đối tác xanh từ AI để tạo ra NLĐX. Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

Giả thuyết H₁: AI có tác động tích cực đến NLĐX của DN.

ĐMSTX bao gồm các sản phẩm và quy trình thân thiện với môi trường, giúp DN xây dựng lợi thế cạnh tranh bền vững (Sharif và cộng sự, 2023). ĐMSTX không chỉ giúp giảm ô nhiễm môi trường và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên, mà còn thúc đẩy hiệu suất đổi mới và lợi ích kinh tế. Nghiên cứu của Feng và cộng sự (2024) dựa trên mẫu gồm 1.780 công ty từ 93 quốc gia cho thấy AI có thể thúc đẩy đầu ra của đổi mới sản phẩm và quy trình xanh vì họ khuyến khích các quan hệ đối tác đổi mới mở. Kết quả cũng cho thấy AI tác động đến đổi mới quy trình xanh lớn hơn tác động đến đổi mới sản phẩm xanh. Mặc dù vậy, việc tích hợp AI vào quản lý ĐMSTX đòi hỏi nguồn lực tài chính, nhân sự có kỹ năng cao và cơ sở hạ tầng công nghệ phù hợp, gây áp lực cho nhiều DN, đặc biệt là DN nhỏ và vừa. AI giúp DN phát triển năng lực nhận biết cơ hội xanh mới, tận dụng công nghệ, tái cấu trúc nguồn lực để thích ứng với các yêu cầu phát triển bền vững (Cassânego và cộng sự, 2025), gia tăng lợi thế cạnh tranh mà đối thủ khó bắt chước. Khả năng này hoàn toàn phù hợp với khung lý thuyết BRV và DCT. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng cho thấy DN có thể đối mặt với rủi ro bị rò rỉ thông tin nhạy cảm hoặc mất kiểm soát tài sản trí tuệ khi chia sẻ dữ liệu, công nghệ AI trong các mạng lưới hợp tác xanh, làm hạn chế khả năng ĐMSTX. Từ đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

Giả thuyết H₂: AI có tác động tích cực đến ĐMSTX của DN.

AI có thể tăng tốc nghiên cứu, phát triển, mô hình hóa các đặc tính và hiệu suất của vật liệu trong nhiều kịch bản để tìm ra các giải pháp bền vững nhất (Wang và cộng sự, 2024). Uwaoma và cộng sự (2024) phát hiện cho thấy AI cải thiện đáng kể HSBV qua hiệu quả năng lượng, quản lý chất thải và hoạt động chuỗi cung ứng bền vững. HSBV phản ánh khả năng của DN trong việc đạt được tổng thể các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường (Abdul-Rashid và cộng sự, 2017). DN không chỉ quan tâm đến lợi nhuận mà còn cần xem xét tác động của hoạt động của mình đối với cộng đồng và môi trường. Đây là lợi thế mà các DN khó bắt chước theo lý thuyết RBV. Tuy nhiên, rào cản chính đối với việc triển khai AI, bao gồm các thách thức về tích hợp dữ liệu, thiếu hiểu biết về AI và sự phản kháng với thay đổi công nghệ. AI rút ngắn thời gian và chi phí cần thiết cho việc thử nghiệm, từ đó thúc đẩy công nghệ xanh (Yin và cộng sự, 2023). Do đó, nghiên cứu đề xuất giả thuyết:

Giả thuyết H₃: AI tác động tích cực đến HSBV của DN.

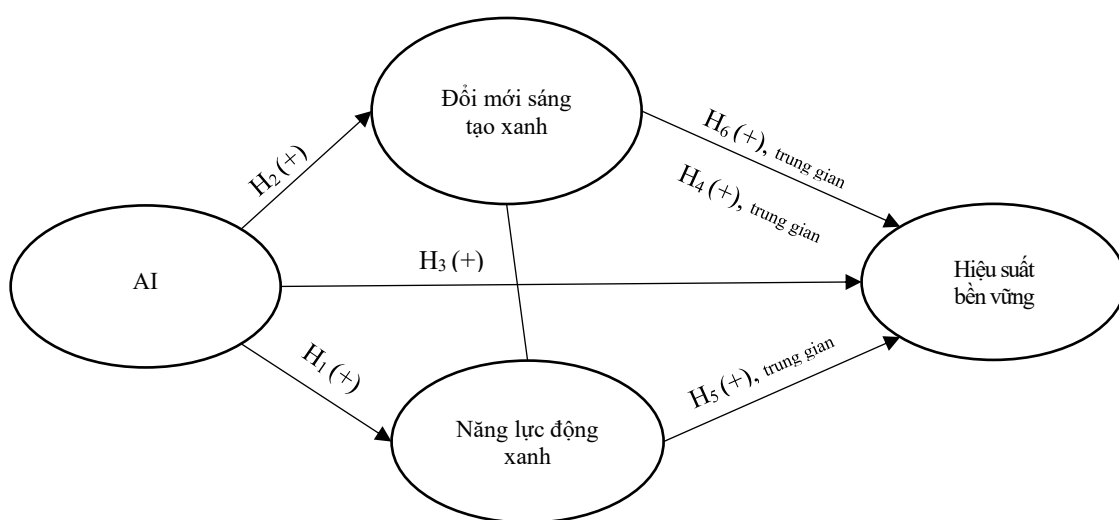
Theo lý thuyết RBV, AI được xem như một "năng lực chiến lược" phát triển các năng lực mới để đáp ứng các yêu cầu thị trường ngày càng khắt khe. AI giúp các DN tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng, cải thiện quy trình quản lý chất thải và phát triển các sản phẩm thân thiện với môi trường (Wang, 2023). AI thúc đẩy đổi mới sản phẩm và dịch vụ bền vững. Nghiên cứu của Xiao và Xiao (2025) chứng minh rằng AI có thể nâng cao hiệu quả hoạt động và thúc đẩy HSBV. Từ đó, cải thiện hiệu quả quản lý DN, nâng cao tính minh bạch về hiệu suất môi trường, đồng thời nâng cao hình ảnh xã hội và giá trị thương hiệu. Các nghiên cứu ĐMSTX, NLĐX đóng vai trò trung gian thúc đẩy ảnh hưởng của AI đến HSBV của DN được các học giả quan tâm. Hmaidan và cộng sự (2025) cho rằng ĐMSTX đóng vai trò trung gian quan trọng trong mối quan hệ giữa AI và HSBV, nghĩa là AI không chỉ tác động trực tiếp mà còn thúc đẩy ĐMSTX để nâng cao HSBV của DN. NLĐX cũng làm tăng cường khả năng triển khai các sáng kiến ĐMSTX dựa trên AI trong DN. AI đóng vai trò quan trọng

trong cải thiện hiệu suất bền vững DN thông qua tác động trực tiếp và trung gian bởi ĐMSTX, giúp DN phát triển bền vững trong môi trường cạnh tranh và biến đổi toàn cầu ngày càng khốc liệt (Al Halbusi và cộng sự, 2025). Như vậy, AI không chỉ hỗ trợ DN trong năng thích ứng, ĐMSTX và học hỏi liên tục trong môi trường xanh mà còn trong quản lý tri thức và tối ưu hóa các nguồn lực, góp phần trực tiếp cải thiện HSBV. Một số nghiên cứu khẳng định ĐMSTX đóng vai trò trung gian quan trọng trong việc chuyển đổi tác động của AI thành HSBV. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện tại thiếu các phân tích chi tiết về vai trò trung gian cụ thể của NLĐX và ĐMSTX giữa tác động của AI và HSBV, dẫn đến hạn chế trong việc hiểu sâu cơ chế vận hành mối quan hệ này (Ying & Jin, 2024). Từ đó, nghiên cứu đề xuất các giả thuyết:

Giả thuyết H₄: ĐMSTX đóng vai trò trung gian thúc đẩy ảnh hưởng của AI đến HSBV của DN.

Giả thuyết H₅: NLĐX đóng vai trò trung gian thúc đẩy ảnh hưởng của AI đến HSBV của DN.

Giả thuyết H₆: ĐMSTX, NLĐX đóng vai trò trung gian thúc đẩy ảnh hưởng của AI đến HSBV của DN.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu đề xuất

Từ 6 giả thuyết nghiên cứu, mô hình nghiên cứu đề xuất có 4 biến (Hình 1). Trong đó biến AI là biến độc lập. NLĐX, ĐMSTX vừa là biến phụ thuộc, vừa là biến trung gian. HSBV là biến phụ thuộc.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thang đo

Các thang đo của các biến được kế thừa từ các nghiên cứu trước đây. Thang đo biến AI được kế thừa từ Belhadi và cộng sự (2024), và Khan và cộng sự (2024). Thang đo biến NLĐX được kế thừa từ Chen và Chang (2013). Thang đo biến ĐMSTX được kế thừa từ Chang (2011). Thang đo biến HSBV được kế thừa từ Asadi và cộng sự (2020).

Thiết kế bảng hỏi gồm 2 phần. Phần thứ nhất gồm 31 câu hỏi tập trung tới 4 biến số của mô hình nghiên cứu. Các biến quan sát được đo lường bằng thang đo Likert 7 mức độ với 1: Hoàn toàn không

đồng ý; 2: Không đồng ý; 3: Ít nhiều không đồng ý; 4: Trung lập; 5: Đồng ý một phần; 6: Đồng ý; 7: Hoàn toàn đồng ý. Phần thứ hai là các câu hỏi về thông tin cá nhân, DN gồm: giới tính, tuổi, trình độ học vấn, thu nhập, kinh nghiệm làm việc, vị trí công việc và nhóm DN chế biến chế tạo làm việc. Nghiên cứu đã thực hiện thử nghiệm thí điểm với 12 nhà quản lý tại các DN ngành chế biến chế tạo để đảm bảo nội dung các câu hỏi được các đối tượng khảo sát cùng hiểu một nghĩa và hiệu chỉnh thang đo (AI1, ĐMSTX3, DMSTX4, HSBV13) cho phù hợp bối cảnh nghiên cứu tại Việt Nam.

3.2. Đối tượng và mẫu khảo sát

Đối tượng khảo sát là các nhà quản lý tại các DN ngành chế biến chế tạo Việt Nam. Lý do chọn nhà quản lý làm đối tượng thu thập dữ liệu là do họ có hiểu biết sâu sắc về AI, NLĐX, ĐMSTX và HSBV trong các DN này.

Về kích thước mẫu, theo Hoyle (1995), cỡ mẫu từ 100–200 là khởi đầu tốt để thực hiện hóa mô hình đường dẫn. Mẫu trong khoảng này thường đảm bảo tính đại diện vì mẫu đủ lớn để phản ánh đầy đủ các đặc điểm, tăng tính tổng quát của kết quả nghiên cứu. Đảm bảo độ tin cậy cao giúp giảm thiểu sai số trong ước lượng. Như vậy, để đảm bảo cho các phân tích, nghiên cứu kỳ vọng đạt được mức 200–250 quan sát.

Việc khảo sát được thực hiện từ tháng 4 đến tháng 5/2025 với sự phối hợp của Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam gồm:

- *Bước 1:* Phiếu điều tra được thiết kế và gửi thông qua hình thức trực tuyến (link Google docs gửi qua email, zalo) và trực tiếp cho đối tượng điều tra với 750 phiếu.

- *Bước 2:* Thu về 682 phiếu đạt 90,93%. Các DN tập trung cả 3 miền Bắc, Trung, Nam (Hà Nội, Bắc Ninh, Hưng Yên, Thanh Hóa, Nghệ An, Đồng Nai, TP.HCM).

- *Bước 3:* Kết quả cho thấy có 12% là các DN nhỏ (lao động từ 10–200 người, vốn từ 3 đến dưới 20 tỷ đồng); 57% DN vừa (lao động từ 200–300 người, vốn 20 đến dưới 100 tỷ đồng); và 31% DN lớn (lao động > 300 người, vốn > 100 tỷ đồng). Như vậy, các DN có quy mô vừa và lớn là chủ yếu đảm bảo triển khai thực hiện AI thúc đẩy HSBV với vai trò của ĐMSTX và NLĐX. DN thuộc các nhóm cơ khí (7%), điện tử (18%), dệt may (23%), da giày (17%), hóa chất (11%), chế biến thực phẩm (16%), chế biến, chế tạo khác (8%). Về vị trí có 57,62% quản lý cấp trung chiếm tỷ trọng cao nhất; 34,90% quản lý cấp cơ sở; còn lại là cấp cao. Về giới tính chủ yếu là nam giới (62,32%), đặc điểm này là đặc trưng của các DN ngành chế biến chế tạo với môi trường làm việc yêu cầu về sức khỏe và độ nặng nhọc. Về độ tuổi, phần lớn người trả lời có độ tuổi 35–40 (43,84%), điều này phù hợp với đặc thù của lao động quản lý. Đáp viên có trình độ đại học là chủ yếu (62,90%). Thu nhập của họ chủ yếu từ 20–30 triệu đồng (42,67%). Ở tiêu chí thâm niên công tác, phần lớn đáp viên có kinh nghiệm làm việc từ 5–10 năm (45,89%).

3.3. Phân tích dữ liệu

Dữ liệu được thu thập, làm sạch, phân tích trên phần Smart PLS4 với đánh giá mô hình đo lường PLS-SEM. Mô hình này phù hợp với thước mẫu nhỏ, mô hình phức tạp. SmartPLS giúp triển khai phân tích PLS-SEM chuyên sâu. Các phân tích kiểm định thang đo và các giả thuyết nghiên cứu với mô hình cấu trúc với kỹ thuật phân tích Bootstrapping.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Đánh giá mô hình đo lường

Đánh giá mô hình đo lường qua chất lượng các biến quan sát: Hệ số tải (Outer Loading), hệ số Cronbach's Alpha, độ tin cậy tổng hợp (CR), tính hội tụ qua hệ số phương sai trích (AVE). Theo Hair và cộng sự (2021), hệ số Cronbach's Alpha $> 0,7$; hệ số tải $> 0,7$; độ tin cậy tổng hợp CR $> 0,7$ và phương sai trích AVE $\geq 0,5$ (Fornell & Larcker, 1981). Sau khi ước lượng lần đầu, loại bỏ các biến quan sát NLĐX4, NLĐX6, HSBV7, HSBV8, HSBV10, HSBV12 do hệ số tải $< 0,7$. Việc loại bỏ các biến quan sát này giúp đảm bảo rằng mô hình đo lường có độ tin cậy và hợp lệ cao hơn, từ đó cung cấp kết quả nghiên cứu chính xác hơn. Kết quả mô hình đo lường trong Bảng 2 với Cronbach's Alpha của tất cả các biến từ 0,876 đến 0,915; hệ số CR $> 0,7$; và AVE $> 0,5$. Điều này cho thấy rằng mỗi biến tiềm ẩn trong mô hình giải thích được hơn 50% phương sai của các thang đo cũng như đảm bảo tính nhất quán và độ tin cậy của thang đo (Hair và cộng sự, 2019).

Bảng 1.

Kết quả đánh giá mô hình đo lường

Mã hóa	Các quan sát	Hệ số tải	Cronbach' Alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE
AI1	DN sở hữu có hạ tầng và nguồn nhân lực có kỹ năng để áp dụng hệ thống xử lý thông tin AI.	0,875	0,881	0,893	0,915	0,690
AI2	DN sử dụng các kỹ thuật AI để dự đoán và tiên đoán hành vi môi trường.	0,872				
AI3	DN phát triển thống kê, tự học và dự đoán bằng cách sử dụng các kỹ thuật AI.	0,788				
AI4	DN sử dụng các kỹ thuật AI ở tất cả các cấp độ của hoạt động.	0,809				
AI5	DN sử dụng kết quả AI theo cách chia sẻ để thông báo cho việc ra quyết định.	0,815				
ĐMSTX1	DN chọn vật liệu của sản phẩm tạo ra ít ô nhiễm nhất để tiến hành phát triển hoặc thiết kế sản phẩm.	0,833	0,902	0,907	0,922	0,676
ĐMSTX2	DN sử dụng ít nguyên liệu nhất để cấu thành sản phẩm nhằm tiến hành phát triển hoặc thiết kế sản phẩm.	0,852				
ĐMSTX3	DN lựa chọn sản phẩm dễ tái chế, phân hủy tái sử dụng để tiến hành phát triển hoặc thiết kế sản phẩm.	0,798				
ĐMSTX4	Quy trình sản xuất của DN giảm phát thải các chất độc hại hoặc chất thải.	0,815				

Mã hóa	Các quan sát	Hệ số tải	Cronbach' Alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE
ĐMSTX5	Quy trình sản xuất của DN giảm tiêu thụ nước, điện, than, dầu.	0,836				
ĐMSTX6	Quy trình sản xuất của DN giảm sử dụng nguyên vật liệu.	0,822				
NLĐX1	DN có khả năng nhanh chóng theo dõi môi trường để xác định các cơ hội xanh mới.	0,767	0,876	0,872	0,903	0,655
NLĐX2	DN có các quy trình hiệu quả để xác định và phát triển kiến thức xanh mới.	0,785				
NLĐX3	DN có khả năng phát triển công nghệ xanh.	0,813				
NLĐX4	DN có khả năng tiếp thu, học hỏi, tạo ra, kết hợp, chia sẻ, chuyển đổi và áp dụng kiến thức xanh mới.	0,589*				
NLĐX5	DN có khả năng tích hợp và quản lý thành công kiến thức xanh chuyên biệt trong nội bộ DN.	0,825				
NLĐX6	DN có khả năng phối hợp thành công nhân viên để phát triển công nghệ xanh.	0,623*				
NLĐX7	DN có khả năng phân bổ tài nguyên thành công để phát triển đổi mới xanh.	0,878				
HSBV1	DN đã đạt được các chứng nhận quan trọng liên quan đến môi trường.	0,759	0,915	0,919	0,927	0,638
HSBV2	Tính trung bình, hiệu suất môi trường tổng thể của DN chúng tôi đã được cải thiện trong 5 năm qua.	0,764				
HSBV3	Mức tiêu thụ tài nguyên như nước, điện và gas đã giảm trong 3 năm qua.	0,750				
HSBV4	Cải thiện tuân thủ môi trường.	0,729				
HSBV5	Tuân thủ các quy định về môi trường.	0,716				
HSBV6	Giảm chi phí tiêu thụ năng lượng.	0,901				
HSBV7	Cải thiện việc sử dụng công suất.	0,616*				
HSBV8	Giảm phí xử lý chất thải.	0,563*				
HSBV9	Giảm chi phí phạt do tai nạn môi trường.	0,752				

Mã hóa	Các quan sát	Hệ số tải	Cronbach' Alpha	CR (rho_a)	CR (rho_c)	AVE
HSBV10	Mức độ hài lòng của khách hàng tăng lên trong 3 năm qua.	0,695*				
HSBV11	Động lực của khách hàng đã tăng lên trong 3 năm qua.	0,862				
HSBV13	Cung cấp nhiều dịch vụ thân thiện với môi trường hơn trong cộng đồng.	0,847				

Ghi chú: *: Hệ số tải nhân tố < 0,7.

Chỉ số HTMT để kiểm định tính phân biệt của các biến trong mô hình nghiên cứu. Kết quả cho thấy các giá trị của chỉ số HTMT của mỗi cấu trúc đều < 0,85, phù hợp tiêu chí về giá trị phân biệt đã được thiết lập (Kline, 2016).

4.2. Đánh giá mô hình cấu trúc

4.2.1. Tác động trực tiếp

Bảng 2 thể hiện cả ba giả thuyết được chấp nhận với giá trị $p < 0,05$; giá trị $t > 1,65$; $VIF < 5$ (Hair và cộng sự, 2019). AI có tác động tích cực đến NLĐX với hệ số $\beta = 0,537$ (H_1). Điều này chỉ ra một mức độ ảnh hưởng khá cao, cho thấy AI đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao NLĐX. AI có tác động tích cực đến ĐMSTX với hệ số $\beta = 0,390$ (H_2). AI giúp kích thích ĐMSTX bằng cách tạo ra các sản phẩm, quy trình hoặc dịch vụ mới thân thiện với môi trường. Mức hệ số β này cho thấy AI cũng có tác động khá mạnh mẽ, đứng thứ hai sau NLĐX. AI tác động tích cực đến HSBV với hệ số $\beta = 0,283$ (H_3). AI giúp cải thiện HSBV trong DN bằng cách giảm chi phí, tối ưu hóa sử dụng tài nguyên, tăng khả năng cạnh tranh bền vững.

Về quy mô ảnh hưởng (f^2) của biến ngoại sinh lên biến nội sinh: theo Cohen (2013), f^2 ở các giá trị 0,02; 0,15 và 0,35 lần lượt thể hiện quy mô ảnh hưởng không đáng kể, trung bình và ảnh hưởng mạnh mẽ. Kết quả từ Bảng 3 cũng cho thấy yếu tố AI có quy mô ảnh hưởng mạnh đến biến NLĐX. Yếu tố AI, NLĐX có quy mô ảnh hưởng trung bình đến ĐMSTX.

Bảng 2.**Kết quả kiểm định giả thuyết**

Giả thuyết	Hệ số đường dẫn (β)	Độ lệch chuẩn	Giá trị t	Giá trị p	VIF	f^2	Kết quả
H1: AI -> NLĐX	0,537	0,028	18,960	0,000	1,000	0,405	Chấp nhận
H2: AI -> ĐMSTX	0,390	0,035	11,012	0,000	1,405	0,236	Chấp nhận
H3: AI -> HSBV	0,283	0,038	7,490	0,000	1,733	0,106	Chấp nhận

4.2.2. Tác động gián tiếp

Bảng 3 biểu thị cả ba giả thuyết được chấp nhận. Trong đó, AI tác động đến HSBV với vai trò trung gian của ĐMSTX với $\beta = 0,116$ (H_4). AI tác động tích cực đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX với $\beta = 0,157$ (H_5). AI tác động tích cực đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX và ĐMSTX với $\beta = 0,071$ (H_6). Điều này nghĩa là AI không chỉ trực tiếp ảnh hưởng đến HSBV mà còn thông qua việc nâng cao NLĐX và thúc đẩy ĐMSTX. Các năng lực trung gian NLĐX, ĐMSTX giúp biến tiềm năng của AI thành các kết quả thực tiễn và nâng cao giá trị sản xuất xanh của DN.

Theo Hair và cộng sự (2014), chỉ số VAF < 20% không có tác động trung gian, từ 20–80% có tác động trung gian một phần và > 80% là tác động trung gian toàn phần. Kết quả nghiên cứu cho thấy VAF đều > 20% nên các tác động trung gian của giả thuyết H_4 , H_5 , H_6 đều có tác động trung gian một phần. Kết quả phân tích đa nhóm MGA có giá trị p mới (Nam và Nữ) = 0,036 < 0,05, nghĩa là có sự khác biệt giữa mỗi tác động giữa nhóm nhà quản lý nam và nhà quản lý nữ. Chênh lệch hệ số tác động chuẩn hóa của hai nhóm là 0,041, cho thấy tác động đến HSBV của nhà quản lý nam mạnh hơn nhà quản lý nữ tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam.

Bảng 3.**Khoảng tin cậy của các tác động gián tiếp**

Giả thuyết	Tác động gián tiếp (β_0)	Tác động tổng thể (β_1)	VAF (β_1/β_0)	Độ lệch chuẩn	Giá trị t	Giá trị p	Kết quả
H4: AI -> ĐMSTX -> HSBV	0,116	0,506	22,92	0,021	5,509	0,000	Chấp nhận
H5: AI -> NLĐX -> HSBV	0,157	0,694	22,60	0,024	6,674	0,000	Chấp nhận
H6: AI -> NLĐX -> ĐMSTX -> HSBV	0,071	0,354	20,06	0,013	5,335	0,000	Chấp nhận

Hệ số Q^2 Predict trong SmartPLS dùng để đánh giá khả năng dự đoán của mô hình PLS-SEM đối với dữ liệu mới ngoài mẫu. Theo Hair và cộng sự (2021), nếu Q^2 Predict > 0 là mô hình có khả năng dự báo. Kết quả nghiên cứu ở Bảng 4 cho thấy các biến phụ thuộc HSBV, NLĐX, ĐMSTX đều có

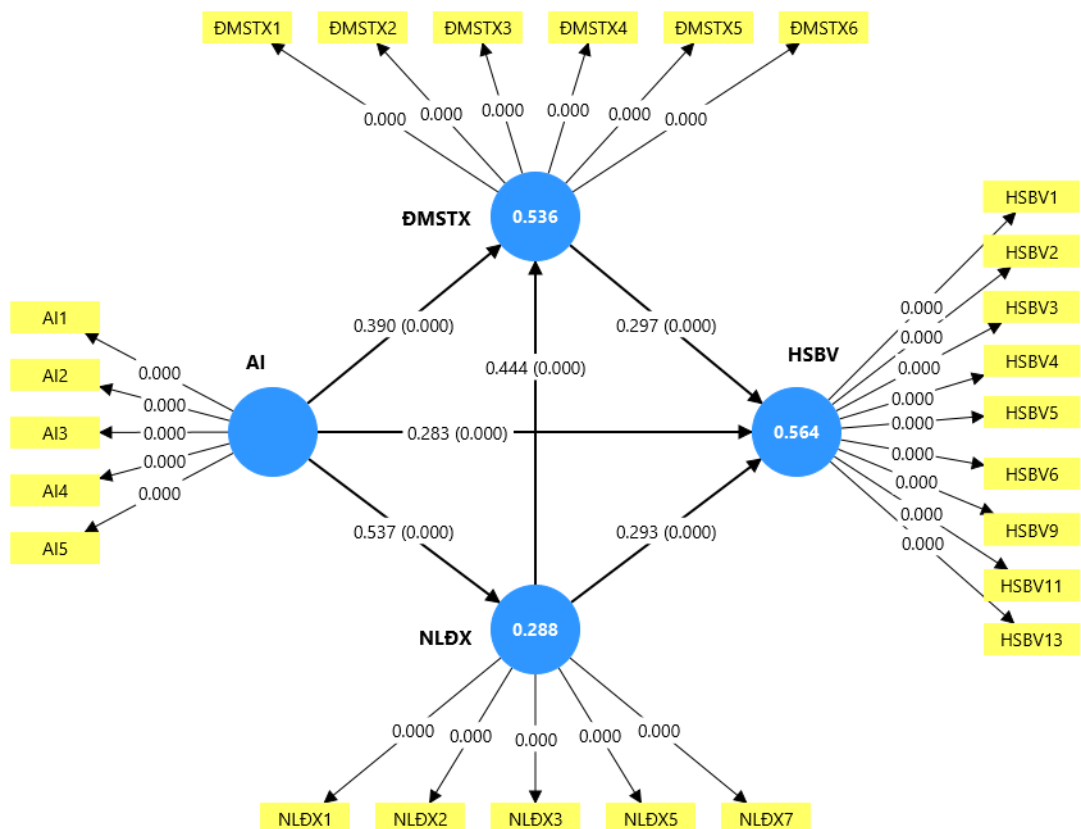
$Q^2 \text{ Predict} > 0$, các giá trị này dương và khá tốt, có năng lực dự báo ở mức trung bình khá. Như vậy, mô hình có giá trị dự báo ngoài mẫu.

Bảng 4.

Tóm tắt PLSpredict LV

	$Q^2 \text{ Predict}$	RMSE	MAE
HSBV	0,391	0,785	0,596
NLĐX	0,285	0,850	0,659
ĐMSTX	0,393	0,784	0,601

Hệ số R^2 hiệu chỉnh giải thích mức độ phương sai của biến nội sinh được giải thích bởi các biến ngoại sinh. Cohen (2013) cho rằng $R^2 > 0,4$ là ảnh hưởng lớn, từ 0,25–0,4 là ảnh hưởng trung bình và $< 0,1$ là ảnh hưởng yếu. Hình 2 xác định R^2 hiệu chỉnh của biến HSBV đạt 0,564; biến NLĐX đạt 0,288; biến ĐMSTX đạt 0,536. Các biến AI, NLĐX, ĐMSTX đã giải thích được 56,4% biến HSBV. Biến AI đã giải thích được 28,8% biến NLĐX. Biến AI, NLĐX giải thích được 53,6% biến ĐMSTX.



Hình 2. Mô hình cấu trúc tuyến tính SEM

5. Thảo luận và hàm ý quản trị

AI là một trong những giải pháp chiến lược thúc đẩy HSBV tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam. Một số kết quả nghiên cứu và hàm ý quản trị như sau:

Đối với quan hệ giữa AI và NLĐX, kết quả nghiên cứu chỉ ra hai biến số này có mối liên hệ cùng chiều. Kết quả này đã củng cố cho nghiên cứu của Shan và cộng sự (2025) khi kiểm định AI có tác động thúc đẩy đến NLĐX của các DN. Trong đó, DN Nhà nước, DN quy mô lớn có tác động đáng kể hơn; tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam, AI tác động tích cực, đáng kể đến NLĐX cả quy mô vừa và nhỏ và quy mô lớn. Đối với mối quan hệ giữa AI và ĐMSTX, kết quả chỉ ra tác động tích cực trong mối quan hệ này. Kết quả bổ sung cho nghiên cứu của Feng và cộng sự (2024), Cassanego và cộng sự (2025) chứng minh các công ty phát triển hoặc tích hợp năng lực AI có thể thúc đẩy đầu ra của đổi mới sản phẩm và quy trình xanh. Các công ty nên ưu tiên năng lực AI như một yếu tố cốt lõi của các chiến lược đổi mới xanh, tận dụng AI để xây dựng một hệ sinh thái đổi mới mạnh mẽ, thích ứng với các bối cảnh thể chế và khu vực đa dạng. Do đó, các DN ngành chế biến chế tạo Việt Nam cần đầu tư nguồn lực về tài chính, nhân lực, công nghệ... để ứng dụng AI tăng cường NLĐX hiệu quả trong phát triển kinh tế số.

Đối với quan hệ giữa AI và HSBV, kết quả chỉ ra tác động tích cực của hai biến này. Kết quả bổ sung cho nghiên cứu của Yin và cộng sự (2023), Xiao và Xiao (2025). Xiao và Xiao (2025) chứng minh AI có thể nâng cao hiệu quả thực hành và thúc đẩy sự phát triển bền vững của các DN Nhà nước, song tồn tại sự khác biệt đáng kể về HSBV giữa các DN Nhà nước khác nhau, điều này có thể là do sự khác biệt về quy mô công ty, đặc điểm ngành và các yếu tố địa lý. Mặc dù AI có tiềm năng, nhưng hiệu quả ứng dụng thực tế của nó cần được xác thực và tối ưu hóa thêm. Quy mô mẫu hạn chế của nghiên cứu này, chỉ bao gồm 200 người trả lời, có thể không đại diện đầy đủ cho bối cảnh HSBV của tất cả các DN Nhà nước. Như vậy, các nhà quản lý và lãnh đạo DN các ngành chế biến chế tạo Việt Nam cần đưa AI vào hoạt động phân tích dữ liệu tiêu dùng để dự đoán nhu cầu sản phẩm, giảm lãng phí trong sản xuất thân thiện với môi trường. Giải pháp này nhằm thúc đẩy phát triển bền vững để đạt được mục tiêu về tăng trưởng xanh.

Khi xem xét tác động của AI đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX và ĐMSTX đã chỉ ra tác động tích cực giữa các mối quan hệ này. Đây là đóng góp mới của nghiên cứu bởi kết quả nghiên cứu của Feng và cộng sự (2024) phát hiện cho thấy mối quan hệ tích cực đáng kể giữa việc áp dụng AI và ĐMSTX, với năng lực động có vai trò điều tiết làm tăng cường hiệu ứng này. Tác động này mạnh hơn ở các công ty công nghệ cao và ngoài quốc doanh. Kết quả này chứng minh tiềm năng của AI như một chất xúc tác cho phát triển bền vững và nhấn mạnh tầm quan trọng của năng lực tổ chức trong việc hiện thực hóa những lợi ích về phát triển bền vững. Trong khi đó, nghiên cứu của Hmaidan và cộng sự (2025) xem xét ảnh hưởng của AI đến HSBV, trong đó, ĐMSTX có vai trò trung gian. Dữ liệu được thu thập từ 197 người trả lời đại diện cho các công ty sản xuất vừa và lớn tại Malaysia. Kết quả cho thấy ĐMXST xanh nâng cao đáng kể hiệu suất HSBV và làm trung gian cho các tác động của cả năng lực AI và HSBV. Kết quả này đã giúp thu hẹp khoảng trống nghiên cứu và phát triển đáng kể quan hệ giữa AI và HSBV qua vai trò trung gian của NLĐX, ĐMST tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam. Từ đó thúc đẩy phát triển bền vững toàn diện cho các DN ngành chế biến, chế tạo trong bối cảnh khan hiếm tài nguyên, ô nhiễm môi trường. Từ kết quả này, các DN ngành chế biến chế tạo cần sử dụng AI để dự đoán các đỉnh điểm tiêu thụ năng lượng và điều chỉnh hoạt động sản xuất để giảm thiểu chi phí và khí thải. AI hỗ trợ nghiên cứu và phát triển công nghệ mới, quy trình

mới trước khi triển khai thực tế giúp tìm ra các phương pháp bền vững hơn trong kỷ nguyên hoạt động vì môi trường, góp phần hiện thực hóa mục tiêu Net Zero vào năm 2050 của Việt Nam tại COP26.

6. Kết luận

Nghiên cứu đã kiểm định tác động tích cực của AI đến NLĐX, ĐMSTX, HSBV. Kết quả nghiên cứu khám phá tác động tích cực của AI đến HSBV với vai trò trung gian của NLĐX và ĐMSTX tại các DN ngành chế biến chế tạo ở Việt Nam. Đây là một đóng góp mới quan trọng, làm sáng tỏ vai trò đa chiều của AI nhằm thúc đẩy HSBV trong các DN ngành chế biến chế tạo. Kết quả này góp phần mở rộng lý thuyết RBV, lý thuyết DCT làm rõ sự tương tác phức tạp giữa các biến được đề xuất và đặt nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo. Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn những hạn chế về phương pháp lấy mẫu với 682 người tham gia có thể không đại diện cho toàn bộ lực lượng lao động tại các DN ngành chế biến chế tạo. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai cần bổ sung các kiểm định về sự khác biệt giữa các nhóm khảo sát.

Lời cảm ơn

Bài báo là sản phẩm của đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, mã số B2025-TMA-01.

Tài liệu tham khảo

- Abdul-Rashid, S. H., Sakundarini, N., Ghazilla, R. A. R., & Thurasamy, R. (2017). The impact of sustainable manufacturing practices on sustainability performance: Empirical evidence from Malaysia. *International Journal of Operations & Production Management*, 37(2), 182-204. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2015-0223>
- Al Halbusi, H., Al-Sulaiti, K. I., Alalwan, A. A., & Al-Busaidi, A. S. (2025). AI capability and green innovation impact on sustainable performance: Moderating role of big data and knowledge management. *Technological Forecasting and Social Change*, 210, 123897. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123897>
- Asadi, S., OmSalameh Pourhashemi, S., Nilashi, M., Abdullah, R., Samad, S., Yadegaridehkordi, E., Aljojo, N., & Razali, N. S. (2020). Investigating influence of green innovation on sustainability performance: A case on Malaysian hotel industry. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120860. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120860>
- Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650. <https://doi.org/10.1177/014920630102700602>
- Belhadi, A., Mani, V., Kamble, S. S., Khan, S. A. R., & Verma, S. (2024). Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: An empirical investigation. *Annals of Operations Research*, 333(2–3), 627–652. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-03956-x>
- Cassânego, V. M., Moralles, H. F., Nascimento, D. L. D. M., & Tortorella, G. L. (2025). Exploring the role of open innovation and artificial intelligence in green innovation: A dynamic capabilities

- approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10(5), 100774. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100774>
- Chang, C.-H. (2011). The influence of corporate environmental ethics on competitive advantage: The mediation role of green innovation. *Journal of Business Ethics*, 104(3), 361-370. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0914-x>
- Chen, Y., & Chang, C. (2013). Towards green trust: The influences of green perceived quality, green perceived risk, and green satisfaction. *Management Decision*, 51(1), 63-82. <https://doi.org/10.1108/00251741311291319>
- Chen, Y.-S., Chang, T.-W., Lin, C.-Y., Lai, P.-Y., & Wang, K.-H. (2016). The influence of proactive green innovation and reactive green innovation on green product development performance: The mediation role of green creativity. *Sustainability*, 8(10), 966. <https://doi.org/10.3390/su8100966>
- Cheng, K., Sun, Z., Liu, X., Wu, H., & Li, C. (2024). Generative artificial intelligence is infiltrating peer review process. *Critical Care*, 28(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s13054-024-04933-z>
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cuthbertson, R. W., & Furseth, P. I. (2022). Digital services and competitive advantage: Strengthening the links between RBV, KBV, and innovation. *Journal of Business Research*, 152, 168-176. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.07.030>
- Dinh, C. T.-H., & Tran, N. P. (2025). Artificial intelligence and sustainable performance: Identifying the pivotal role of green intellectual capital and green innovation. *Business Process Management Journal*, 1-22. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2024-1165>
- Feng, F., Li, J., Zhang, F., & Sun, J. (2024). The impact of artificial intelligence on green innovation efficiency: Moderating role of dynamic capability. *International Review of Economics & Finance*, 96, 103649. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103649>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Gazi, M. A. I., Rahman, M. K. H., Masud, A. A., Amin, M. B., Chaity, N. S., Senathirajah, A. R. S., & Abdullah, M. (2024). AI capability and sustainable performance: Unveiling the mediating effects of organizational creativity and green innovation with knowledge sharing culture as a moderator. *Sustainability*, 16(17), 7466. <https://doi.org/10.3390/su16177466>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2014). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.

- Haug, A., Wickstrøm, K. A., & Stentoft, J. (2025). Conceptualizing green dynamic capabilities as a two-path model: Evidence from Danish manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, 511, 145657. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145657>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hmaidan, R. A., ur Rehman, H. I., Akram, I., & Zuagaili, A. A. M. (2025). Leveraging artificial intelligence (AI) capability and sustainability orientation for sustainable performance: Mediating role of green innovation in Malaysian manufacturing sector. *Sustainable Trends and Business Research*, 3(1), 22-35. <https://doi.org/10.70291/stbr.3.1.2025.39>
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications*. Sage Publications, Inc.
- Kalyar, M. N., Pierscieniak, A., & Shafique, M. (2024). Leveraging green innovation from big data analytics: Examining the role of resource orchestration and green dynamic capabilities. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 20(4), 73-87. <https://doi.org/10.7341/20242044>
- Khan, A. N., Mehmood, K., & Kwan, H. K. (2024). Green knowledge management: A key driver of green technology innovation and sustainable performance in the construction organizations. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(1), 100455. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100455>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practices of Structural Equation Modelling. Methodology in the Social Sciences*. NY: The Guilford Press.
- Krakovski, S., Luger, J., & Raisch, S. (2023). Artificial intelligence and the changing sources of competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 44(6), 1425-1452. <https://doi.org/10.1002/smj.3387>
- Lin, J., Zeng, Y., Wu, S., & Luo, X. (Robert). (2024). How does artificial intelligence affect the environmental performance of organizations? The role of green innovation and green culture. *Information & Management*, 61(2), 103924. <https://doi.org/10.1016/j.im.2024.103924>
- Mubeen, A., Nisar, Q. A., Patwary, A. K., Rehman, S., & Ahmad, W. (2024). Greening your business: Nexus of green dynamic capabilities, green innovation and sustainable performance. *Environment, Development and Sustainability*, 26(9), 22747-22773. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03574-6>
- Shan, B., Liu, K., Lu, X., & Liu, X. (2025). Artificial intelligence, knowledge coupling, and dynamic capabilities in China’s GEM listed enterprises: The role of human–AI collaboration. *Journal of Knowledge Management*. <https://doi.org/10.1108/JKM-04-2025-0588>
- Sharif, A., Kocak, S., Khan, H. H. A., Uzuner, G., & Tiwari, S. (2023). Demystifying the links between green technology innovation, economic growth, and environmental tax in ASEAN-6 countries: The dynamic role of green energy and green investment. *Gondwana Research*, 115, 98-106. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.11.010>
- Sun, J., Peng, Y., Liang, Z., Zhou, Y., & Li, L. (2025). AI-Driven synergies: The role of artificial intelligence in enhancing green product innovation for environmental and organizational performance in China’s petrochemical industry. *Open Access Library Journal*, 12. <https://doi.org/10.4236/oalib.1113579>

- Teece, D. J. (2017). Dynamic capabilities and (digital) platform lifecycles. In J. Furman, A. Gawer, B. S. Silverman, & S. Stern (Eds.), *Advances in Strategic Management* (Vol. 37, pp. 211-225). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S0742-332220170000037008>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%253C509::AID-SMJ882%253E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%253C509::AID-SMJ882%253E3.0.CO;2-Z)
- Thủ tướng Chính phủ. (2021). *Quyết định số 1658/QĐ-TTg, Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn 2050*, ban hành ngày 01/10/2021. Truy cập từ <https://vanban.chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=204226>
- Thủ tướng Chính phủ. (2025). *Quyết định số 232/QĐ-TTg, Đề án phát triển thị trường carbon tại Việt Nam*, ban hành ngày 24/01/2025. Truy cập từ <https://vanban.chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=212592>
- Ullah, S., Kukreti, M., Sami, A., & Shaukat, M. R. (2025). Leveraging technological readiness and green dynamic capability to enhance sustainability performance in manufacturing firms. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 36(3), 714-730. <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2024-0268>
- Uwaoma, P. U., Eleogu, T. F., Okonkwo, F., Farayola, O. A., Kaggwa, S., & Akinoso, A. (2024). AI's role in sustainable business practices and environmental management. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 10(12), 359-379. <https://doi.org/10.51244/IJRSI.2023.1012029>
- Wang, F. (2023). Research on the application of artificial intelligence technology to promote the high-quality development path of manufacturing industry. *SHS Web of Conferences, 2022 International Conference on Public Service, Economic Management and Sustainable Development (PESD 2022)*, 154(03001). <https://doi.org/10.1051/shsconf/202315403001>
- Wang, G., Niu, Y., Mansor, Z. D., Leong, Y. C., & Yan, Z. (2024). Unlocking digital potential: Exploring the drivers of employee dynamic capability on employee digital performance in Chinese SMEs-moderation effect of competitive climate. *Heliyon*, 10(4), e25583. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25583>
- Wong, S. K. S. (2013). Environmental requirements, knowledge sharing and green innovation: Empirical evidence from the electronics industry in China. *Business Strategy and the Environment*, 22(5), 321-338. <https://doi.org/10.1002/bse.1746>
- Xiao, Y., & Xiao, L. (2025). The impact of artificial intelligence-driven ESG performance on sustainable development of central state-owned enterprises listed companies. *Scientific Reports*, 15(1), 8548. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93694-y>
- Yin, K., Cai, F., & Huang, C. (2023). How does artificial intelligence development affect green technology innovation in China? Evidence from dynamic panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(10), 28066-28090. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24088-0>
- Ying, Y., & Jin, S. (2024). Artificial intelligence and green product innovation: Moderating effect of organizational capital. *Heliyon*, 10(7), e28572. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28572>