

Trang chủ/Diễn đàn khoa học/Nghiên cứu - Trao đổi

Vai trò đặc điểm lãnh đạo: Từ sự sẵn sàng đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa

11:40 | 18/07/2024

EFR Nghiên cứu xác định mối quan hệ tác động giữa Sự sẵn sàng công nghệ, tổ chức, môi trường đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của doanh nghiệp nhỏ và vừa trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh.

NCS. Trương Thị Hồng

Trường Đại học Tài chính - Marketing

Email: truonghong.mkt@gmail.com

PGS, TS. Trần Nguyễn Ngọc Anh Thu

Trường Đại học Tài chính - Marketing

Tóm tắt

Nghiên cứu này xác định tác động của sự sẵn sàng đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa (DNNVV) trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh, vai trò điều tiết của đặc điểm lãnh đạo. Bằng phương pháp ước lượng bình phương nhỏ nhất từng phần (PLS-SEM) dựa trên mô hình nghiên cứu tích hợp lý thuyết khuếch tán đổi mới (DOI) và khung lý thuyết công nghệ - tổ chức - môi trường (TOE), nghiên cứu đã tiến hành khảo sát 353 DNNVV. Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi cả 3 yếu tố: Công nghệ, Tổ chức, Môi trường đã sẵn sàng, thì doanh nghiệp sẽ quyết định áp dụng sản phẩm của công nghiệp 4.0. Đặc điểm lãnh đạo có vai trò điều tiết tích cực trong mối quan hệ tác động của Sự sẵn sàng đến Quyết định áp dụng. Kết quả này là cơ sở để giúp các nhà hoạch định chính sách, quản trị doanh nghiệp đưa ra những giải pháp để triển khai ứng dụng các thành tựu khoa học - công nghệ của công nghiệp 4.0, nhằm nâng cao hiệu quả trong hoạt động sản xuất, kinh doanh.

Từ khóa: áp dụng công nghiệp 4.0, doanh nghiệp nhỏ và vừa, sự sẵn sàng về công nghệ, sự sẵn sàng về tổ chức, sự sẵn sàng về môi trường

Summary

This study determines the impact of readiness on the decision to apply Industry 4.0 at small and medium-sized enterprises (SMEs) in Ho Chi Minh City, the moderating role of leadership characteristics. By using the Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) based on a research model integrating the diffusion of innovation (DOI) theory and the Technology - Organization - Environment (TOE) theoretical framework, this study surveyed 353 SMEs. The research results show that when all three factors: Technology, Organization, and Environment are ready, the businesses will decide to apply Industry 4.0 products. Leadership characteristics have a positive moderating role in the impact relationship of Readiness to Adoption Decision. This result is the basis to help policymakers and business administrators propose solutions to deploy and apply scientific and technological achievements of Industry 4.0 to improve efficiency in operations in manufacturing and business.

Keywords: applying industry 4.0, small and medium-sized enterprises, technology readiness, organizational readiness, environmental readiness

GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, sự ra đời của hàng loạt công nghệ mới đã làm thay đổi bản chất của lực lượng lao động và quy trình làm việc (Ismail và cộng sự, 2023). Những thay đổi trong các mô hình tăng trưởng, thị trường lao động, hành vi người tiêu dùng sẽ làm ảnh hưởng đến hoạt động của các tổ chức doanh nghiệp, đòi hỏi doanh nghiệp phải thay đổi và thích ứng với công nghệ mới để phù hợp với sự phát triển của công nghiệp 4.0. Theo Sở Kế hoạch và Đầu tư TP. Hồ Chí Minh, tính tới tháng 6/2022, TP. Hồ Chí Minh có 264.407 DNNVV, chiếm 97.5% số doanh nghiệp trên địa bàn, trong khi Hồ Chí Minh được xem là đầu tàu của Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, có tỷ lệ đóng góp lớn cho sự phát triển kinh tế - xã hội của Vùng và cả nước, vì vậy, việc áp dụng và thực hiện công nghiệp 4.0 trong các DNNVV là điều cần

thiết để đạt được sự phát triển kinh tế, môi trường và xã hội, duy trì tính cạnh tranh trên thị trường (Nara và cộng sự, 2021; Vuong và Nguyen, 2024).

Ở các tổ chức DNNVV, việc triển khai công nghiệp 4.0 sẽ cần hội tụ đủ các nguồn lực, vì vậy, đánh giá mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 ở các DNNVV trước khi triển khai áp dụng là cần thiết (Schumacher và cộng sự, 2016). Việc áp dụng công nghiệp 4.0 là một quyết định chiến lược quan trọng, vì vậy, sự thiếu hiểu biết chung về các yếu tố ảnh hưởng đến việc triển khai các công nghệ của công nghiệp 4.0 là lý do giải thích tại sao các DNNVV vẫn còn do dự khi tham gia vào cuộc CMCN 4.0 (Wong và Kee, 2022). Đó là lý do nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu này.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cơ sở lý thuyết

Khái niệm công nghiệp 4.0

Công nghiệp 4.0 là tập hợp các hệ thống sản xuất thông minh và công nghệ thông tin tiên tiến dựa trên các bộ hệ thống phần mềm tích hợp (Dilberoglu và cộng sự, 2017). Theo Li và cộng sự (2017), công nghiệp 4.0 là tập hợp các công nghệ dựa trên số hóa và kết nối tất cả các đơn vị sản xuất có mặt trong một hệ thống kinh tế, cung cấp thông tin theo thời gian thực bằng cách kết nối các hệ thống vật lý và kỹ thuật số (Raj và Jeyaraj, 2023). Công nghiệp 4.0 gồm 9 thành phần công nghệ chính: an ninh mạng, mô phỏng tương tác ảo, robot tự trị, dữ liệu và phân tích, điện toán đám mây, thực tế ảo, công nghệ in 3D, internet kết nối vạn vật, hệ thống tích hợp (Rüßmann và cộng sự, 2015).

Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0

Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 đề cập đến việc các doanh nghiệp ứng dụng các sản phẩm khoa học - công nghệ vượt trội, hoàn toàn mới của công nghiệp 4.0 vào trong hoạt động, tổ chức, sản xuất của các doanh nghiệp, như: robot tự trị, điện toán đám mây, big data... Áp dụng công nghệ là lần đầu tiên sử dụng hoặc chấp nhận một công nghệ mới hoặc sản phẩm mới (Khasawneh, 2008).

Lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI)

Việc triển khai ứng dụng công nghiệp 4.0 có thể xem là một đổi mới trong tổ chức DNNVV. Lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI) là một lý thuyết quan trọng, nhằm giải thích cơ chế lan truyền và tối đa hóa những ý tưởng cải tiến, nhân rộng các mô hình đổi mới diễn ra trong tổ chức. DOI được phát triển bởi Rogers (1962) cho rằng: đặc điểm cá nhân, đặc điểm bên trong của cơ cấu tổ chức và các đặc điểm bên ngoài của tổ chức là những tiền đề quan trọng đối với tính đổi mới của tổ chức. Trong đó, sự lan tỏa áp dụng đổi mới sẽ chịu tác động chủ yếu của đặc điểm công nghệ và nhận thức của người dùng về hệ thống. Quyết định áp dụng được thực hiện là để cải thiện hiệu quả hoạt động (Teo và cộng sự, 2003). 5 thuộc tính của sự đổi mới ảnh hưởng đến quyết định áp dụng đổi mới, bao gồm: lợi thế tương đối, tính tương thích, độ phức tạp, khả năng dùng thử và khả năng quan sát. Nhận thức của các cá nhân về 5 đặc điểm này sẽ dự đoán tỷ lệ áp dụng của đổi mới (Rogers, 2003).

Khung lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE)

Khung lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) là một trong những khung nghiên cứu phổ biến về hành vi chấp nhận công nghệ mới của tổ chức, được phát triển bởi Tornatzky và cộng sự (1990). TOE đã được nhiều nghiên cứu áp dụng để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng công nghiệp 4.0 trong tổ chức doanh nghiệp (Raj và Jeyaraj (2023). Bối cảnh công nghệ trong khung lý thuyết TOE có nguồn gốc từ lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI), mô hình TAM và lý thuyết hành vi dự định (TPB), bao gồm các thông lệ và thiết bị hiện tại bên trong và bên ngoài tổ chức. Bối cảnh tổ chức đề cập đến: phạm vi, quy mô, cơ cấu quản lý doanh nghiệp. Bối cảnh môi trường là nơi mà công ty phải tiến hành hoạt động kinh doanh và bị tác động bởi đối thủ cạnh tranh, các yếu tố bên ngoài và những quy định chính sách của chính phủ (Tornatzky và cộng sự, 1990). TOE được đánh giá là lý thuyết linh hoạt và mạnh mẽ nhất trong việc giải thích quyết định áp dụng công nghệ mới của doanh nghiệp (Grant và Yeo, 2018). Không như mô hình DOI chỉ tập trung vào các yếu tố công nghệ, khung lý thuyết TOE xem xét một cách tổng quát các yếu tố bên trong và bên ngoài tác động đến việc áp dụng công nghệ trong tổ chức trên một mô hình duy nhất (Xu và cộng sự, 2017). Tuy nhiên, TOE chỉ là một khung lý thuyết chung, chỉ gợi ý các bối cảnh ảnh hưởng đến quyết định của tổ chức, mà không chỉ rõ các yếu tố thành phần cụ thể trong mỗi bối cảnh tác động (Zhu và Kraemer, 2005). Vì vậy, sự kết hợp giữa khung TOE và lý thuyết DOI sẽ bổ sung cho nhau để giải thích việc áp dụng đổi mới công nghệ ở cấp độ doanh nghiệp (Puklavec và cộng sự, 2018).

Mô hình nghiên cứu và giả thuyết nghiên cứu

Các giả thuyết nghiên cứu

Sự sẵn sàng về công nghệ (TR)

Sự sẵn sàng về công nghệ đề cập đến mức độ người dùng trong tổ chức được chuẩn bị và sẵn sàng cho việc áp dụng công nghệ của công nghiệp 4.0 dựa trên nhận thức các tính năng của công nghệ (Yang và cộng sự, 2015). Theo khung lý thuyết TOE và các nghiên cứu trước đây, nghiên cứu xem xét sự sẵn sàng công nghệ là khái niệm tiềm ẩn bậc hai được đo lường qua các thành phần: lợi thế tương đối, khả năng tương thích và bảo mật an toàn (Wessels và Jokonya, 2022). Lợi thế tương

đối đề cập đến nhận thức lợi ích của việc áp dụng công nghiệp 4.0. Theo Lutfi và cộng sự (2016), các DNNVV có xu hướng áp dụng công nghiệp 4.0, nếu họ tin rằng, lợi thế của nó hơn bất kỳ công nghệ hiện có nào khác. Khả năng tương thích đề cập đến mức độ mà một ý tưởng được coi là phù hợp với các giá trị, nhận thức trong quá khứ và nhu cầu thực hiện trong tương lai, là mức độ mà hệ thống công nghệ thông tin hài hòa với các giá trị và kinh nghiệm hiện có của một tổ chức (Roger, 1995). Vấn đề bảo mật, an toàn thông tin là mối quan tâm hàng đầu của các chủ doanh nghiệp khi áp dụng các sản phẩm của công nghiệp 4.0. Khi vấn đề an toàn bảo mật được đảm bảo, thì doanh nghiệp mới sẵn sàng về mặt công nghệ để triển khai công nghiệp 4.0 (Alshamaila và cộng sự, 2013). Từ những phân tích trên, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H1 như sau:

H1: Sẵn sàng về công nghệ có tác động cùng chiều đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Sự sẵn sàng về tổ chức (OR)

Sự sẵn sàng về tổ chức là mức độ mà tổ chức có thể cung cấp các nguồn lực cần thiết cho việc áp dụng công nghiệp 4.0 (Raj và Jeyaraj, 2013). Alsheibani và cộng sự (2018) cho rằng, sự sẵn sàng của tổ chức cho công nghiệp 4.0 được đánh giá thông qua các yếu tố: hỗ trợ của quản lý cấp cao, quy mô công ty và tài nguyên doanh nghiệp. Trong nghiên cứu này, tác giả sẽ xem xét sự sẵn sàng về tổ chức liên quan đến các vấn đề về nội bộ, như: nhân viên, cấp quản lý và cơ sở hạ tầng. Một số nghiên cứu đã chứng minh, sự hỗ trợ của quản lý cấp cao là nền tảng trong việc áp dụng triển khai công nghệ mới (Young và Jordan, 2008). Một doanh nghiệp có bộ máy lãnh đạo theo đuổi số hóa công ty, thì họ sẽ đầu tư vào đổi mới, cơ sở hạ tầng và các nguồn lực để sẵn sàng cho việc áp dụng công nghiệp 4.0 (Muninger và cộng sự, 2019). Có thể nói rằng, sự hỗ trợ của quản lý cấp cao là yếu tố hỗ trợ quan trọng cho việc áp dụng công nghiệp 4.0. Khả năng hấp thụ được định nghĩa là khả năng cho phép công ty nắm bắt, chuyển đổi, tích hợp và sử dụng kiến thức bên trong và bên ngoài tổ chức một cách hiệu quả để cải thiện vị thế cạnh tranh (Zahra và George, 2002). Khả năng hấp thụ được hình thành bởi kiến thức trước đó và hiệu quả của quá trình giao tiếp trong tổ chức, doanh nghiệp có khả năng hấp thụ tốt sẽ có nhiều khả năng thành công hơn trong việc triển khai công nghệ mới vì họ có nhiều kinh nghiệm liên quan và có cơ sở hạ tầng truyền thông hiệu quả (Liao và cộng sự, 2010). Cơ sở hạ tầng có vai trò quan trọng trong việc áp dụng công nghiệp 4.0, vì nó cung cấp nền tảng phần cứng, phần mềm hỗ trợ, mạng máy tính và cơ sở vật chất cần thiết (Yang và cộng sự, 2015). Bên cạnh đó, cơ sở hạ tầng phản ánh khả năng triển khai và vận hành hệ thống thông tin của tổ chức. Một tổ chức có cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin càng hoàn thiện, thì càng dễ dàng áp dụng công nghiệp 4.0 để cải thiện hiệu quả kinh doanh (Yang và cộng sự, 2015). Từ đó, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H2 như sau:

H2: Sự sẵn sàng về tổ chức có tác động cùng chiều đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Sự sẵn sàng về môi trường (ER)

Sự sẵn sàng về môi trường đề cập đến cách tổ chức nhận thức các yếu tố bên ngoài để áp dụng công nghiệp 4.0 (Alsheibani và cộng sự, 2018). Các yếu tố bên ngoài của tổ chức bao gồm: sự hỗ trợ của chính phủ, nhà cung cấp, áp lực cạnh tranh ảnh hưởng đến việc áp dụng các công nghệ mới (Raj và Jeyaraj, 2003). Áp lực cạnh tranh là tác động của môi trường bên ngoài, đe dọa đến lợi thế cạnh tranh của doanh nghiệp, điều này thôi thúc doanh nghiệp phải áp dụng công nghiệp 4.0 để nâng cao lợi thế cạnh tranh trên thị trường (Fast và Horvitz, 2017). Hỗ trợ bên ngoài là sự hỗ trợ mở rộng đến từ bên thứ 3 về tài chính hoặc phi tiền tệ, ảnh hưởng đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của doanh nghiệp (Maroufkhani và cộng sự, 2022). Vì vậy, nghiên cứu đưa ra giả thuyết H3 như sau:

H3: Sự sẵn sàng về môi trường có tác động cùng chiều đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 (RL)

Các khía cạnh sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 bao gồm: áp lực thay đổi các quy trình hiện có, sẵn sàng chấp nhận rủi ro với các công nghệ, có đủ kiến thức về công nghệ, nhân viên có năng lực phù hợp và động lực để làm việc với công nghệ mới, có sự hỗ trợ phù hợp của ban lãnh đạo về tài chính và thái độ (Jensen và cộng sự, 2019). Thiếu sự sẵn sàng được xác định là một trong những lý do chính dẫn đến thất bại trong việc triển khai công nghiệp 4.0. Một doanh nghiệp có sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 càng cao, thì càng sử dụng nhiều sản phẩm công nghệ của công nghiệp 4.0 hơn khi được đánh giá là phù hợp với hoạt động kinh doanh của tổ chức (Maroufkhani và cộng sự, 2022). Đánh giá sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 cho phép nhà lãnh đạo xác định những khoảng trống trong tổ chức trước khi triển khai việc thay đổi, phân tích một cách có hệ thống khả năng của tổ chức để ứng phó và triển khai công nghiệp 4.0 (Wong và Kee, 2022). Từ đó, giả thuyết H4 được đưa ra như sau:

H4: Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 tác động cùng chiều đến Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0.

Đặc điểm lãnh đạo (CEO)

Trong các DNNVV, CEO thường là người quản lý và kiêm chủ sở hữu của doanh nghiệp, vì CEO là người ra quyết định, nên các đặc điểm của CEO rất quan trọng trong việc xác định thái độ đổi mới của doanh nghiệp (Thong và Yap, 1995). Tính sáng tạo, đổi mới của ban lãnh đạo là yếu tố quyết định trong phong cách quản lý doanh nghiệp. Ban lãnh đạo có tính đổi mới, sáng tạo sẽ thích các giải pháp thay đổi cấu trúc, những giải pháp chưa được thực hiện và mang tính rủi ro. Nhận thức, thái độ của CEO về việc áp dụng công nghiệp 4.0, đổi mới công nghệ có tầm quan trọng hàng đầu. Nếu lãnh đạo nhận thấy lợi ích của việc áp dụng công nghiệp 4.0 lớn hơn rủi ro mà nó mang lại, thì doanh nghiệp có nhiều khả năng áp dụng công nghiệp 4.0 hơn. Ngoài ra, CEO có kiến thức và hiểu biết về công nghệ cũng như công nghiệp 4.0, họ hiểu được lợi ích mà

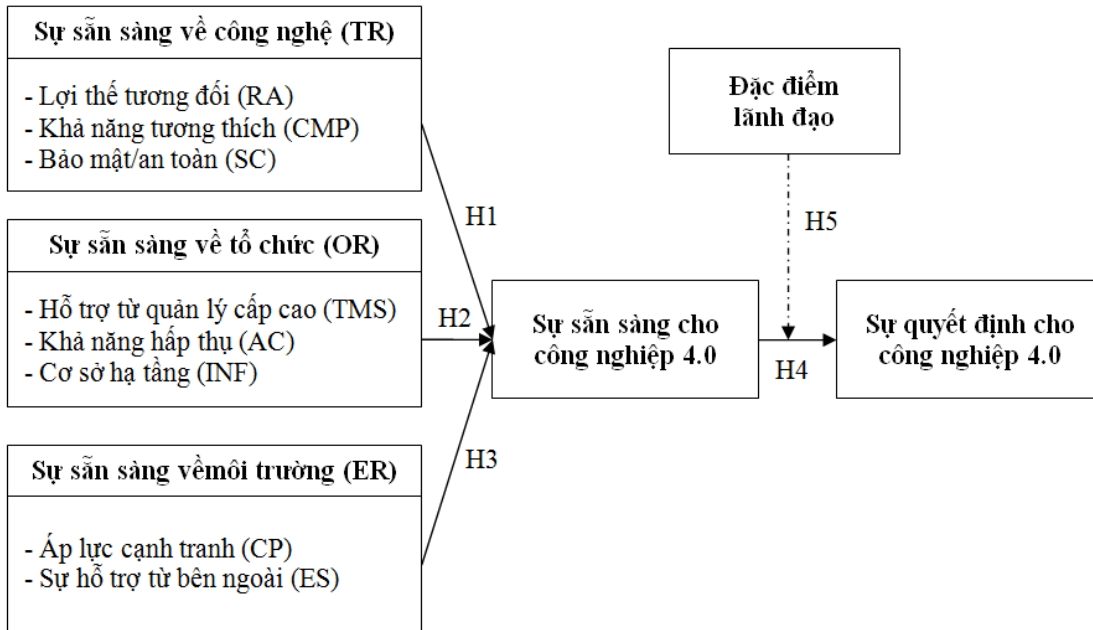
công nghiệp 4.0 mang lại, thì họ sẽ sẵn sàng áp dụng công nghiệp 4.0. Từ đó, giả thuyết H5 được đưa ra như sau:

H5: Đặc điểm nhà lãnh đạo có tác động tích cực đến mối quan hệ giữa Sự sẵn sàng và Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0.

Mô hình nghiên cứu

Dựa trên nền tảng cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu thực nghiệm, nghiên cứu xem xét mối quan hệ tác động từ sẵn sàng đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của các DNNVV thông qua mô hình nghiên cứu như Hình 1.

Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất



Nguồn: Nhóm tác giả đề xuất

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp hỗn hợp kết hợp nghiên cứu định tính và định lượng. Nghiên cứu định tính, nhóm tác giả sử dụng phương pháp phỏng vấn chuyên gia và thảo luận nhóm nhằm làm rõ các khái niệm và thang đo trong mô hình nghiên cứu, đồng thời khám phá và tìm ra các nhân tố tác động đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của các DNNVV tại TP. Hồ Chí Minh. Nghiên cứu định lượng áp dụng phương pháp ước lượng bình phương nhỏ nhất từng phần (PLS-SEM) để đánh giá mô hình đo lường và kiểm định mô hình cấu trúc. Mẫu được chọn theo phương pháp thuận tiện, đây là một trong các hình thức chọn mẫu phi xác suất. Đối tượng khảo sát là những người làm từ cấp quản lý trở lên, có thể đại diện cho DNNVV tham gia trả lời khảo sát. Dữ liệu được thu thập qua hình thức phỏng vấn và gửi bảng câu hỏi trực tuyến. Tổng số bảng hỏi gửi đi là 573, thu về 397; số phiếu hợp lệ là 353, chiếm tỷ lệ 61.6% phản hồi. Nghiên cứu sử dụng thang đo Likert 5 điểm để đánh giá các biến quan sát, với mức điểm thấp nhất là 1 - Rất không đồng ý và mức điểm cao nhất là 5 - Rất đồng ý. Phần mềm Smart PLS được sử dụng để phân tích, xử lý dữ liệu (*Bài viết sử dụng cách viết số thập phân theo chuẩn quốc tế*).

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kiểm tra độ tin cậy thang đo

Kết quả kiểm định thang đo với hệ số Cronbach's Alpha và độ tin cậy tổng hợp (CR) của các thang đo đều đạt giá trị > 0.7, do đó, độ tin cậy của thang đo được đảm bảo (Bảng 2). Chỉ số phương sai trung bình được trích (AVE) của các nhân tố dao động trong khoảng 0.586-0.712, đều đạt giá trị > 0.5, đảm bảo tính hội tụ của các thang đo trong cùng một nhân tố. Hệ số tải ngoài (outerloading) của các thang đo đều > 0.7, đạt yêu cầu đánh giá mô hình đo lường. Chỉ số VIF của các nhân tố đều < 5, đảm bảo không xảy ra hiện tượng đa cộng tuyến trong mô hình nghiên cứu.

Bảng 1: Kết quả đánh giá độ tin cậy của thang đo

Hệ số tải ngoài	Thang đo	1RA	2CMP	3SC	4TMS	5AC	6INF	7CP	8ES	CEO	RL	AD
	1RA1	0.786										
	1RA2	0.823										

1RA3	0.798										
1RA4	0.755										
1RA5	0.794										
2CMP1		0.859									
2CMP2		0.872									
2CMP3		0.866									
2CMP4		0.742									
3SC1			0.807								
3SC2			0.805								
3SC3			0.729								
3SC4			0.775								
4TMS1				0.801							
4TMS2				0.785							
4TMS3				0.845							
4TMS4				0.864							
5AC1					0.765						
5AC2					0.828						
5AC3					0.838						
5AC4					0.841						
6INF1						0.834					
6INF2						0.804					
6INF3						0.784					
6INF4						0.807					
7CP1							0.744				
7CP2							0.780				
7CP3							0.820				
7CP4							0.812				
7CP5							0.808				
8ES1								0.811			
8ES2								0.804			
8ES3								0.862			
8ES4								0.782			
8ES5								0.756			
CE01									0.777		
CE02									0.797		
CE03									0.720		
RL1										0.838	
RL2										0.864	
RL3										0.845	
RL4										0.828	
AD1											0.791
AD2											0.806

	AD3											0.875
	AD4											0.848
	AD5											0.759
Cronbach's Alpha	0.850	0.856	0.784	0.842	0.835	0.822	0.853	0.863	0.662	0.865		0.875
Độ tin cậy tổng hợp (CR)	0.893	0.903	0.861	0.894	0.890	0.882	0.895	0.901	0.809	0.908		0.909
AVE	0.626	0.700	0.608	0.680	0.670	0.652	0.629	0.646	0.586	0.712		0.668
VIF	2.360	2.321	1.813	2.246	2.971	3.242	1.560	1.560	1.021	1.025		

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu khảo sát

Kiểm định mô hình cấu trúc tuyến tính (SEM)

Giá trị phân biệt của thang đo được đánh giá theo điều kiện hệ số Fornell-Larcker. Kết quả Bảng 2 cho thấy, căn bậc hai AVE của các nhân tố > mối tương quan giữa các cặp biến, vì vậy, thỏa mãn điều kiện các thang đo trong mô hình đạt giá trị phân biệt.

Bảng 2: Kết quả đánh giá giá trị phân biệt của nhân tố hệ số Fornell-Larcker

	1RA	2CMP	3SC	4TMS	5AC	6INF	7CP	8ES	AD	RL
1RA	0.791									
2CMP	0.724	0.836								
3SC	0.626	0.618	0.779							
4TMS	0.689	0.683	0.587	0.824						
5AC	0.612	0.617	0.551	0.689	0.819					
6INF	0.627	0.635	0.551	0.720	0.798	0.807				
7CP	0.496	0.531	0.431	0.544	0.441	0.483	0.793			
8ES	0.613	0.608	0.545	0.632	0.578	0.605	0.599	0.804		
AD	0.612	0.596	0.554	0.721	0.620	0.651	0.614	0.668	0.817	
RL	0.652	0.718	0.643	0.683	0.625	0.671	0.597	0.726	0.724	0.844

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu khảo sát

Phân tích tác động của các nhân tố trong mô hình nghiên cứu

Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc được thể hiện trong Bảng 3 cho thấy, giả thuyết H1 ($\beta = 0.358$; P-value = 0.000 < 0.05), H2 ($\beta = 0.206$; P-value = 0.006 < 0.05), H3 ($\beta = 0.357$; P-value = 0.000 < 0.05), H4 ($\beta = 0.709$; P-value = 0.000 < 0.05), H5 ($\beta = 0.116$; P-value = 0.006 < 0.05) đều được chấp nhận ở mức ý nghĩa 0.05.

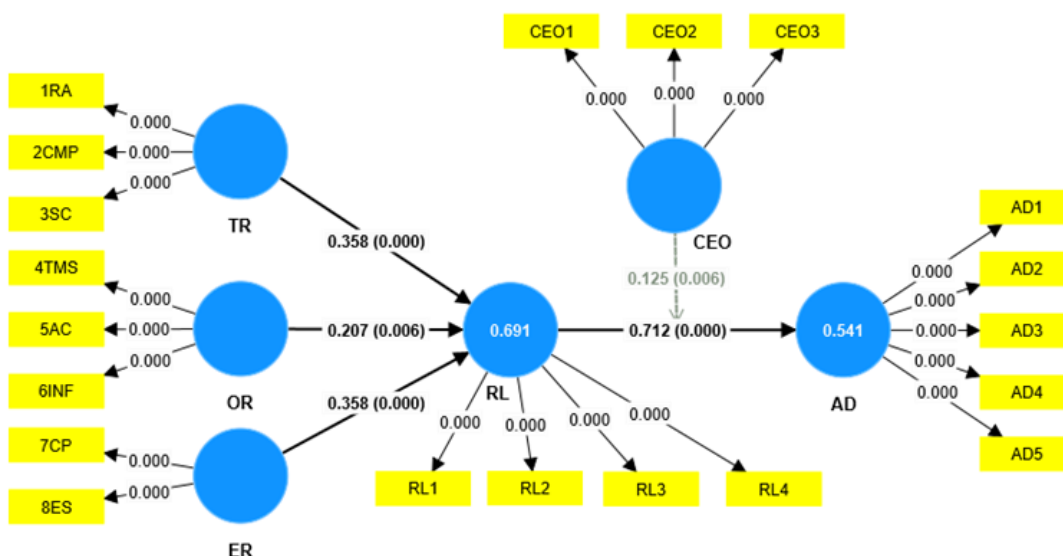
Bảng 3: Kết quả kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết	Mối quan hệ	Hệ số gốc	Hệ số Bootstraps	Độ chệch	P-values	Kết luận
H1	TR -> RL	0.358	0.357	0.073	0.000	Chấp nhận
H2	OR -> RL	0.207	0.206	0.075	0.006	Chấp nhận
H3	ER -> RL	0.358	0.357	0.058	0.000	Chấp nhận
H4	RL -> AD	0.712	0.709	0.040	0.000	Chấp nhận
H5	CEO x RL -> AD	0.125	0.116	0.046	0.006	Chấp nhận

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu khảo sát

Từ Hình 2, R² của các biến ngoại sinh đến biến phụ thuộc (Quyết định áp dụng công nghệ 4.0) là 0.541 thể hiện các nhân tố trong mô hình giải thích được 54.1% sự biến thiên của biến phụ thuộc; trong khi Sự sẵn sàng về công nghệ, Sự sẵn sàng về tổ chức, Sự sẵn sàng về môi trường có thể giải thích được 69.1% sự biến thiên của Sự sẵn sàng công nghệ 4.0.

Hình 2: Kết quả mô hình cấu trúc



Nguồn: Kết quả xử lý từ dữ liệu khảo sát

KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

Dựa trên nền tảng khung lý thuyết TOE và DOI, nghiên cứu đã mang đến bằng chứng thực nghiệm, xác định mối quan hệ tác động giữa Sự sẵn sàng công nghệ, tổ chức, môi trường đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của DNNVV trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 có tác động tích cực đến Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của DNNVV. Doanh nghiệp thực sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 khi thực sự đã sẵn sàng về 3 khía cạnh: Công nghệ, Tổ chức và Môi trường kinh doanh. Ban lãnh đạo doanh nghiệp là những người sáng tạo, có kiến thức và am hiểu về công nghệ, cùng với thái độ ủng hộ tích cực, thì mối quan hệ tác động từ sẵn sàng đến việc áp dụng triển khai sẽ càng mạnh mẽ. Kết quả nghiên cứu đã góp phần bổ sung cho những mặt hạn chế trong khung lý thuyết TOE và DOI khi nghiên cứu về áp dụng công nghệ mới trong tổ chức.

Các yếu tố môi trường có ảnh hưởng tích cực đến Sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 của tổ chức, vì vậy, sự hỗ trợ từ các tổ chức trong cộng đồng sẽ có những đóng góp quan trọng thúc đẩy DNNVV tham gia vào công nghiệp 4.0. Các nhà hoạch định, quản lý có thể triển khai đào tạo cho nhân viên nhằm nâng cao năng lực tổ chức trong việc triển khai công nghiệp 4.0.

Đặc điểm lãnh đạo có vai trò điều tiết tích cực trong mối quan hệ từ Sự sẵn sàng đến Quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của doanh nghiệp. Vì vậy, dựa trên những điểm mạnh nổi bật, nhà lãnh đạo có thể truyền cảm hứng xuống nhân viên cấp dưới, khuyến khích sự sáng tạo, kích thích những ý tưởng mới cho nhân viên, xây dựng một môi trường làm việc năng động. Ngoài ra, nhà lãnh đạo cần thể hiện sự ủng hộ và sẵn sàng chấp nhận rủi ro khi thử nghiệm các giải pháp công nghệ mới. Sự cam kết mạnh mẽ từ ban lãnh đạo sẽ tạo động lực cho toàn bộ tổ chức triển khai áp dụng các thành tựu khoa học của công nghiệp 4.0.

Nghiên cứu chỉ xem xét đến phạm vi các DNNVV tại TP. Hồ Chí Minh, các nghiên cứu trong tương lai có thể mở rộng phạm vi nghiên cứu và xem xét trong các lĩnh vực kinh doanh cụ thể để kiểm định lại mối quan hệ tác động giữa các nhân tố. Ngoài ra, các nghiên cứu tương lai có thể kiểm tra vai trò trung gian của sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 đối với mối quan hệ tác động của công nghệ, tổ chức, môi trường đến quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức DNNVV./

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alshamaila, Y., Papagiannidis, S., and Li, F. (2013), Cloud computing adoption by SMEs in the north east of England: A multi-perspective framework, *Journal of enterprise information management*, 26(3), 250-275, doi: 10.1108/17410391311325225.
2. Alsheibani, S., Cheung, Y., and Messom, C. (2018), *Artificial Intelligence Adoption: AI-readiness at Firm-Level*, Paper presented at the Pacific Asia Conference on Information Systems, Japan.
3. Dilberoglu, U. M., Gharehpapagh, B., Yaman, U., and Dolen, M. (2017), The role of additive manufacturing in the era of Industry 4.0, *Procedia manufacturing*, 11, 545-554, doi: 10.1016/j.promfg.2017.07.148.
4. Fast, E., and Horvitz, E. (2017), *Long-term trends in the public perception of artificial intelligence*, Paper presented at the In Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence.

5. Grant, D., and Yeo, B. (2018), A global perspective on tech investment, financing, and ICT on manufacturing and service industry performance, *International Journal of Information Management*, 43, 130-145, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.06.007.
6. Ismail, S. N. A., Mohamed, W. N., Omar, K., Mat, N. H. N., and Saputra, J. (2023), A Conceptual Analysis of the Technology, Organisation, Environment, Readiness and Industry 4.0 Adoption in Malaysia Small and Medium Enterprises, *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*, 14(1), 175-185, doi: 10.14505/tpref.v14.1(27).14.
7. Jensen, K. W., Stentoft, J., Philipsen, K., and Haug, A. (2019), *Drivers and barriers for Industry 4.0 readiness and practice: a SME perspective with empirical evidence*, Paper presented at the Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences.
8. Khasawneh, A. M. (2008), Concepts and measurements of innovativeness: The case of information and communication technologies, *International Journal of Arab Culture, Management and Sustainable Development*, 1(1), 23-33, doi: 10.1504/IJACMSD.2008.020487.
9. Li, G., Hou, Y., and Wu, A. (2017), Fourth Industrial Revolution: technological drivers, impacts and coping methods, *Chinese Geographical Science*, 27, 626-637. doi: 10.1007/s11769-017-0890-x.
10. Liao, K., Tu, Q., and Marsillac, E. (2010), The role of modularity and integration in enhancing manufacturing performance: An absorptive capacity perspective, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21(7), 818-838, doi: 10.1108/17410381011077937.
11. Lutfi, A. A., Idris, K. M., and Mohamad, R. (2016), The influence of technological, organizational and environmental factors on accounting information system usage among Jordanian small and medium-sized enterprises, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(7), 240-248.
12. Maroufkhani, P., Iranmanesh, M., and Ghobakhloo, M. (2022), Determinants of big data analytics adoption in small and medium-sized enterprises (SMEs), *Industrial Management & Data Systems*, 123(1), 278-301, doi: 10.1108/IMDS-11-2021-0695.
13. Muninger, M.-I., Hammedi, W., and Mahr, D. (2019), The value of social media for innovation: A capability perspective, *Journal of Business Research*, 95, 116-127, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.10.012.
14. Nara, E. O. B., Costa, M. B. d., Baierle, I. C., Schaefer, J. L., Benitez, G. B., Santos, L. M. A. L. d., and Benitez, L. B. (2021), Expected impact of industry 4.0 technologies on sustainable development: A study in the context of Brazil's plastic industry, *Sustainable production and consumption*, 25, 102-122, doi: 10.1016/j.spc.2020.07.018.
15. Puklavec, B., Oliveira, T., and Popovič, A. (2018), Understanding the determinants of business intelligence system adoption stages: An empirical study of SMEs, *Industrial Management & Data Systems*, 118(1), 236-261, doi: 10.1108/IMDS-05-2017-0170.
16. Raj, A., and Jeyaraj, A. (2023), Antecedents and consequents of industry 4.0 adoption using technology, organization and environment (TOE) framework: A meta-analysis, *Annals of Operations Research*, 322(1), 101-124, doi: 10.1007/s10479-022-04942-7.
17. Rogers, E. M. (1995), Diffusion of Innovations: modifications of a model for telecommunications. In M.-W. Stoetzer & D.-K. A. Mahler (Eds.), *Die diffusion von innovationen in der telekommunikation*, 17, 25-38.
18. Rogers, E. M. (1962), *Diffusion of innovations, First edition*, New York, Free Press.
19. Rogers, E.M. (2003), *Diffusion of innovations, Fifth edition*, New York: Free Press.
20. Rößmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., and Harnisch, M. (2015), Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries, *Boston consulting group*, 9(1), 54-89.
21. Schumacher, A., Erolb, S., and Sih, W. (2016), A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises, *Procedia Cirp*, 52, 161-166, doi: 10.1016/j.procir.2016.07.040.
22. Teo, H. H., Wei, K. K., and Benbasat, I. (2003), Predicting intention to adopt interorganizational linkages: An institutional perspective, *MIS quarterly*, 27(1), 19-49, doi: 10.2307/30036518.
23. Thong, J. Y. L., and Yap, C. S. (1995), CEO characteristics, organizational characteristics and information technology adoption in small businesses, *Omega*, 23(4), 429-442, doi: 10.1016/0305-0483(95)00017-1.
24. Tornatzky, L. G., Fleischer, M., and Chakrabarti, A. (1990), *Processes of technological innovation*, Lexington books.
25. Vuong, Q. H., Nguyen, M. H. (2024). *Better Economics for the Earth: A Lesson from Quantum and Information Theories*. AISDL.
26. Wessels, T., and Jokonya, O. (2022), Factors affecting the adoption of big data as a service in SMEs, *Procedia Computer*

Science, 196, 332-339, doi: 10.1016/j.procs.2021.12.021.

27. Wong, A. P. H., and Kee, D. M. H. (2022), Driving Factors of Industry 4.0 Readiness among Manufacturing SMEs in Malaysia, *Information*, 13(12), 552, doi: 10.3390/info13120552.

28. Xu, W., Ou, P., and Fan, W. (2017), Antecedents of ERP assimilation and its impact on ERP value: A TOE-based model and empirical test, *Information systems frontiers*, 19, 13-30, doi: 10.1007/s10796-015-9583-0.

29. Yang, Z., Sun, J., Zhang, Y., and Wang, Y. (2015), Understanding SaaS adoption from the perspective of organizational users: A tripod readiness model, *Computers in Human Behavior*, 45, 254-264, doi: 10.1016/j.chb.2014.12.022.

30. Young, R., and Jordan, E. (2008), Top management support: Mantra or necessity?, *International journal of project management*, 26(7), 713-725, doi: 10.1016/j.ijproman.2008.06.001.

31. Zahra, S. A., and George, G. (2002), Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension, *Academy of management Review*, 27(2), 185-203, doi: 10.5465/amr.2002.6587995.

32. Zhu, K., and Kraemer, K. L. (2005), Post-adoption variations in usage and value of e-business by organizations: cross-country evidence from the retail industry, *Information systems research*, 16(1), 61-84, doi: 10.1287/isre.1050.0045.

Ngày nhận bài: 14/6/2024; Ngày phản biện: 30/6/2024; Ngày duyệt đăng: 18/7/2024

URL: <https://kinhtevadubao.vn/vai-tro-dac-diem-lanh-dao-tu-su-san-sang-den-quyet-dinh-ap-dung-cong-nghiep-40-tai-cac-doanh-nghiep-nho-va-vua-29236.html>

© Kinh tế và Dự báo - Bộ Kế hoạch và Đầu tư