

BỘ TÀI CHÍNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI CHÍNH - MARKETING



TRƯƠNG THỊ HỒNG

**CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN VIỆC ỨNG DỤNG
CÔNG NGHIỆP 4.0 TRONG CÁC DOANH NGHIỆP
VỪA VÀ NHỎ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH:
ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TÍCH HỢP TOE – DOI**

Ngành: Quản trị kinh doanh

Mã ngành: 9340101

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Thành phố Hồ Chí Minh, 2026

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại Học Tài Chính – Marketing

Người hướng dẫn khoa học 1: PGS.TS Trần Nguyễn Ngọc Anh Thu

Người hướng dẫn khoa học 2: PGS.TS Phạm Ngọc Dưỡng

Phản biện độc lập 1:

Phản biện độc lập 2:

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp trường, họp tại:

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

- Thư viện.....

- Thư viện.....

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

- **Đề tài cấp bộ:**

- Tên đề tài: Các yếu tố tác động đến quyết định mua thực phẩm hữu cơ của các trường mầm non trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.
- Vai trò tham gia thực hiện đề tài của NCS: Trưởng nhóm nghiên cứu.
- Thời gian thực hiện – nghiệm thu: 2017.
- Kết quả: Giải Ba nghiên cứu khoa học sinh viên cấp bộ và Giải Nhất giải thưởng Tài Năng Kinh Tế Trẻ cấp trường.

- **Đề tài cấp cơ sở:**

- Tên đề tài: “Nghiên cứu yếu tố ảnh hưởng đến chấp nhận chuyển đổi số của các doanh nghiệp vừa và nhỏ ở Việt Nam”. Mã số: CS-69-22.
- Vai trò tham gia thực hiện đề tài của NCS: Thành viên.
- Thời gian thực hiện - nghiệm thu: 2022 – 2023.
- Kết quả: Đạt

- **Bài báo khoa học đã công bố liên quan đến đề tài nghiên cứu:**

- (1) Trương Thị Hồng & Trần Nguyễn Ngọc Anh Thu. (2024). Vai trò đặc điểm lãnh đạo: Từ sự sẵn sàng đến quyết định áp dụng công nghệ 4.0 tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa. *Tạp chí Kinh tế dự báo. e-ISSN:2734-9365.*
- (2) Trương Thị Hồng & Trần Nguyễn Ngọc Anh Thu. (2025). Tác động của sự sẵn sàng ứng dụng công nghệ công nghiệp 4.0 trong hoạt động quản lý chuỗi cung ứng ở các doanh nghiệp vừa và nhỏ tại TP. Hồ Chí Minh. *Quản lý nhà nước. e-ISSN: 2815-5831.*

(3) Trương Thị Hồng. (2025). Tổng quan tài liệu về ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ qua phương pháp phân tích trách lượng thư mục. *Quản lý nhà nước*. e-ISSN: 2815-5831.

• **Bài báo khoa học khác đã công bố:**

(1) Trương Thị Hồng, & Nguyễn Xuân Trương. (2020). Factors affecting organic food purchasing decisions of kindergartens in Ho Chi Minh City. *Journal of Distribution Science*, 18(7), 73-81.

• **Kỷ yếu hội thảo, hội nghị:**

(1) Hội thảo khoa học quốc gia về Logistics và quản lý chuỗi cung ứng Việt Nam lần thứ 4 năm 2024.

Bài viết: Tác động của sự sẵn sàng đến thái độ và quyết định áp dụng công nghiệp 4.0 trong hoạt động quản lý chuỗi cung ứng ở các doanh nghiệp tại thành phố Hồ Chí Minh.

(2) 2019 International Conference on Business and Economic (ICBE 2019).
Bài viết: Factors Affecting Organic Food Purchasing Decisions of Kindergarten Schools in Ho Chi Minh.

(3) Hội nghị tổng kết nghiên cứu khoa học sinh viên năm 2017.

Bài viết: Các yếu tố tác động đến quyết định mua thực phẩm hữu cơ của các trường mầm non trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.

(4) Diễn đàn quốc gia: Phát triển nông nghiệp hữu cơ lần thứ nhất 2017.

Bài viết: Thị trường nông sản hữu cơ Việt Nam và thế giới.

(5) Hội thảo xây dựng và bảo vệ thương hiệu – Đại học Tài Chính Marketing (10/2017)

Bài viết: Xây dựng thương hiệu nông sản Việt Nam – Đặc biệt đối với các thương hiệu tập thể.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU.....	1
1.1. Sự cần thiết của nghiên cứu.....	1
1.1.1. Bối cảnh thực tiễn.....	1
1.1.2. Bối cảnh lý thuyết.....	2
1.1.3. Khoảng trống nghiên cứu	4
1.2. Mục tiêu và câu hỏi nghiên cứu.....	5
1.2.1. Mục tiêu nghiên cứu.....	5
1.2.2. Câu hỏi nghiên cứu.....	5
1.3. Đối tượng nghiên cứu.....	6
1.4. Phạm vi nghiên cứu	7
1.5. Phương pháp nghiên cứu	8
1.6. Ý nghĩa nghiên cứu.....	8
1.6.1. Ý nghĩa khoa học.....	8
1.6.2. Ý nghĩa thực tiễn	9
1.7. Kết cấu của luận án.....	10
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU.....	10
2.1. Các khái niệm nghiên cứu	10
2.1.1. Công nghiệp 4.0 (Industry 4.0).....	10
2.1.2. Ứng dụng công nghiệp 4.0 (Adoption Industry 4.0 - AD)	10
2.1.3. Khái niệm doanh nghiệp vừa và nhỏ (Small and Medium Enterprise - SMEs).....	10
2.2. Các lý thuyết nền tảng	11
2.2.1. Thuyết hành vi dự định (Theory of Planned Behaviour - TPB)	11
2.2.2. Mô hình chấp nhận công nghệ (Technology Acceptance Model - TAM).....	11
2.2.3. Lý thuyết khuếch tán đổi mới (Diffusion of Innovation - DOI)	12

2.2.4. Khung lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE)	12
2.2.5. Mô hình tích hợp lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) và lý thuyết khuyếch tán đổi mới (DOI).....	13
2.3. Các nghiên cứu thực nghiệm liên quan đến đề tài	13
2.4. Các khái niệm trong mô hình nghiên cứu.....	15
2.4.1. Sẵn sàng công nghệ (Technological Readiness - TR)	15
2.4.2. Sẵn sàng tổ chức (Organization Readiness - OR).....	15
2.4.3. Sẵn sàng môi trường (Environment Readiness - ER).....	16
2.4.4. Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 (Industry 4.0 readiness level - RL).....	16
2.4.5. Thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 (Attitude toward adoption - AT)	16
2.4.6. Đặc điểm lãnh đạo (CEO Characteristics - CEO).....	17
2.5. Giả thuyết nghiên cứu.....	17
2.6. Mô hình nghiên cứu đề xuất	18
CHƯƠNG 3: QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	19
3.1. Quy trình nghiên cứu	19
3.2. Thiết kế thang đo	19
3.3. Nghiên cứu định tính	20
3.4. Nghiên cứu định lượng.....	20
3.5. Kết quả nghiên cứu định lượng sơ bộ.....	20
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	21
4.1. Kết quả thống kê mô tả mẫu nghiên cứu	21
4.2. Kết quả đánh giá mô hình đo lường.....	21
4.3. Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc.....	22
4.4. Kiểm định vai trò trung gian của nhân tố mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0.....	23
4.5. Kiểm định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo (CEO).....	23

4.6. Thảo luận kết quả nghiên cứu.....	24
4.6.1. Thảo luận về thang đo khái niệm bậc nhất và các thành phần của khái niệm bậc hai.....	24
4.6.2. Thảo luận về kết quả kiểm định giả thuyết nghiên cứu	24
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ	28
5.1. Kết luận	28
5.2. Hàm ý lý thuyết	28
5.3. Hàm ý quản trị	29
5.3.1. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng công nghệ	29
5.3.2. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng tổ chức	30
5.3.3. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng môi trường	30
5.3.4. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định mối quan hệ tác động của mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0	31
5.3.5. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định mối quan hệ tác động của thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0	31
5.3.6. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo.....	32
5.4. Hạn chế và hướng nghiên cứu tương lai.....	32

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Sự cần thiết của nghiên cứu

1.1.1. Bối cảnh thực tiễn

Trong bối cảnh công nghiệp 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ, với sự ra đời của hàng loạt công nghệ mới, kết nối tất cả các kiến thức trong lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số, sinh học, ảnh hưởng đến tất cả các lĩnh vực, các ngành kinh tế và ngành công nghiệp nói riêng (Hermann, Pentek, & Otto, 2016). Trung tâm của công nghiệp 4.0 nổi lên những đột phá công nghệ trong các lĩnh vực như: Trí tuệ nhân tạo, Robot, Internet kết nối vạn vật, Xe tự lái, Công nghệ in 3D, Công nghệ nano (Schwab, 2017). Công nghiệp 4.0 tối ưu hóa, tự động hóa quy trình, phương thức sản xuất, tạo ra nhiều hình thái kinh doanh khác nhau, lực lượng lao động mới, nhà xưởng thông minh, làm phá vỡ đáng kể những chuỗi giá trị hiện có. Sự phát triển của công nghệ có thể cải thiện chất lượng, tốc độ và giá cả của hàng hóa, cho phép các SMEs nâng cao năng lực sản xuất và cạnh tranh trên toàn cầu (Elhusseiny & Crispim, 2022).

Tại Việt Nam, theo số liệu thống kê của Bộ Tài Chính (2025), tính đến 31/12/2023 Việt Nam có 778.429 doanh nghiệp đang hoạt động, trong đó 97,3% là các SMEs, cụ thể: doanh nghiệp siêu nhỏ chiếm tới 67,1%; doanh nghiệp nhỏ chiếm 26,5% và chỉ có khoảng 3,7% là doanh nghiệp vừa. Theo số liệu của Tổng cục thống kê 03/2025, khu vực kinh tế tư nhân mà trọng tâm là SMEs luôn có vai trò rất quan trọng trong phát triển kinh tế xã hội, đóng góp hơn 50% GDP; 30% tổng thu ngân sách nhà nước, tạo ra hơn 40 triệu việc làm (chiếm hơn 82% tổng số lao động trong nền kinh tế).

Tại Thành phố Hồ Chí Minh, trong những năm gần đây, SMEs đã và đang đóng góp rất nhiều vào tăng trưởng kinh tế của thành phố. Theo số liệu từ Chi cục thống kê năm 2021, khu vực SMEs tạo ra hơn 23% GDP và cung cấp việc làm cho khoảng 1/3 lực lượng lao động cho Thành phố Hồ Chí

Minh. SMEs không chỉ đóng góp vào tăng trưởng kinh tế của thành phố, mà còn có vai trò quan trọng trong phát triển bền vững của nền kinh tế Việt Nam. Theo báo cáo của Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam VCCI chi nhánh khu vực Thành phố Hồ Chí Minh, tổng đầu tư vào chuyển đổi số của SMEs tại Hồ Chí Minh năm 2023 ước tính đạt khoảng 500 tỷ đồng, tăng 20% so với năm 2022 (VCCI, 2022). Nhiều doanh nghiệp đã đầu tư mạnh vào việc xây dựng hạ tầng công nghệ thông tin, đào tạo nhân lực số và mua sắm phần mềm chuyên dụng. Mặc dù có nhiều tiến bộ, nhưng vẫn còn khoảng 40% SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh gặp khó khăn trong việc triển khai chuyển đổi số do thiếu nguồn lực tài chính, nhân lực, kiến thức công nghệ. Các SMEs thường gặp khó khăn trong việc tiếp cận các dịch vụ tư vấn và hỗ trợ kỹ thuật cần thiết.

Đề tài nghiên cứu: *“Các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ tại Thành phố Hồ Chí Minh: Ứng dụng mô hình tích hợp TOE - DOI”* nhằm xác định, làm rõ các nhân tố ảnh hưởng và mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong các SMEs từ đó đề xuất hàm ý quản trị, gợi ý chính sách cho SMEs phát triển trong nền kinh tế số.

1.1.2. Bối cảnh lý thuyết

Nghiên cứu về ứng dụng công nghệ 4.0 trong các SMEs đã thu hút sự quan tâm ngày càng lớn của giới học thuật trong thời gian gần đây. Các nghiên cứu cho thấy SMEs cân nhắc ứng dụng công nghệ 4.0 chủ yếu xuất phát từ những lợi ích tiềm năng như gia tăng năng suất, nâng cao hiệu quả hoạt động và mở rộng cơ hội thị trường (Kharuddin và cộng sự, 2015; Horváth & Szabó, 2019; Müller và cộng sự, 2018). Tuy nhiên, quá trình triển khai đối mặt với nhiều rào cản về nguồn lực, năng lực công nghệ và quản trị, làm giảm mức độ sẵn sàng và dẫn đến quyết định không đầu tư ứng dụng công nghệ 4.0 (Masood & Sonntag, 2020; Jensen và cộng sự, 2019).

Qua kết quả lược khảo 62 công trình nghiên cứu gần đây cho thấy số lượng nghiên cứu về ứng dụng công nghiệp 4.0 tăng mạnh sau năm 2020, tập trung chủ yếu tại các nền kinh tế đang phát triển như Ấn Độ, Malaysia và Trung Quốc, trong khi Việt Nam vẫn còn rất hạn chế. Nội dung nghiên cứu được phân thành bốn nhóm chính: (1) khái niệm và công nghệ cốt lõi của công nghiệp 4.0; (2) lợi ích, rào cản và thách thức; (3) mô hình sẵn sàng và mức độ trưởng thành; và (4) các nhân tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghiệp 4.0 và tác động đến hiệu quả kinh doanh của SMEs. Mặc dù nhóm nghiên cứu thứ tư mở ra nhiều hướng tiếp cận quan trọng, song các nghiên cứu thực nghiệm chuyên sâu về các nhân tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghiệp 4.0 trong SMEs tại các nền kinh tế đang phát triển, đặc biệt là Việt Nam, vẫn còn rất hạn chế.

Về mặt lý thuyết, các nghiên cứu chủ yếu vận dụng khung Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) và lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI), trong khi các nghiên cứu trong nước phần lớn mới chỉ sử dụng các khung lý thuyết này một cách riêng lẻ. Bên cạnh đó, phần lớn các nghiên cứu TOE mới tập trung phân tích tác động trực tiếp của các nhóm nhân tố, chưa xem xét đầy đủ mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp cũng như các cơ chế tác động gián tiếp. Trong khi đó, các nghiên cứu hành vi công nghệ cho thấy thái độ đóng vai trò trung gian quan trọng giữa nhận thức và hành vi ứng dụng công nghệ (Davis, 1989), nhưng yếu tố này vẫn chưa được tích hợp đầy đủ trong các nghiên cứu về công nghiệp 4.0.

Ngoài ra, có nhiều nghiên cứu đã khẳng định vai trò của đặc điểm lãnh đạo, trong quyết định chấp nhận đổi mới công nghệ, song chưa có nghiên cứu nào xem xét vai trò điều tiết của đặc điểm lãnh đạo trong mối quan hệ giữa mức độ sẵn sàng, thái độ và ứng dụng công nghiệp 4.0 trong SMEs. Từ những phân tích nêu trên, nghiên cứu *“Các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ tại Thành phố Hồ*

Chí Minh: Ứng dụng mô hình tích hợp TOE-DOI” được đề xuất nhằm bổ sung bằng chứng thực nghiệm, mở rộng khung lý thuyết và cung cấp hàm ý quản trị phù hợp cho SMEs trong bối cảnh kinh tế số.

1.1.3. Khoảng trống nghiên cứu

Luận án xác định các khoảng trống nghiên cứu, cụ thể như sau:

Khoảng trống thứ nhất, xu hướng nghiên cứu: Ở Việt Nam nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghệ 4.0 tại các SMEs còn rất ít và hạn chế trong bối cảnh mới đó là sự phát triển của công nghệ 4.0.

Khoảng trống thứ 2, về mặt lý thuyết: Mô hình lý thuyết TOE và DOI chủ yếu chỉ được ứng dụng riêng lẻ trong các nghiên cứu liên quan đến chủ đề chấp nhận, ứng dụng các sản phẩm công nghệ mới. Việc xem xét đánh giá tổng quát các nhân tố tác động đến việc ứng dụng công nghệ 4.0 dựa trên mô hình tích hợp TOE - DOI chưa có nhiều trong các nghiên cứu trong nước.

Khoảng trống thứ ba, mối quan hệ tác động giữa các nhân tố: Nhân tố mức độ sẵn sàng cho công nghệ 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghệ 4.0 được xem xét là yếu tố trung gian cho mối quan hệ tác động của các nhân tố bên ngoài và bên trong (công nghệ, môi trường, tổ chức) đến việc ứng dụng công nghệ 4.0 cần được xem xét đánh giá.

Khoảng trống nghiên cứu thứ tư, vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo: Nghiên cứu mối quan hệ tác động của mức độ sẵn sàng cho công nghệ 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghệ 4.0 đến biến phụ thuộc ứng dụng công nghệ 4.0 được điều tiết bởi nhân tố đặc điểm lãnh đạo (CEO) đây là điểm mới của đề tài mà trong các nghiên cứu trước đây chưa được đề cập đến.

1.2. Mục tiêu và câu hỏi nghiên cứu

1.2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu tổng quát của đề tài nghiên cứu:

Mục tiêu tổng quát của đề tài nghiên cứu là xác định và phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh trên cơ sở ứng dụng mô hình tích hợp TOE - DOI. Từ đó, đề xuất một số hàm ý quản trị góp phần thúc đẩy việc ứng dụng công nghiệp 4.0 ở các SMEs trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh.

Nghiên cứu xác định các mục tiêu cụ thể như sau:

- (1) Xác định các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh, dựa trên mô hình tích hợp TOE-DOI.
- (2) Kiểm định mức độ ảnh hưởng của các nhân tố thuộc mô hình tích hợp TOE-DOI và các nhân tố khác đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh.
- (3) Khám phá và kiểm định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo đến các mối quan hệ giữa mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0; thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh.
- (4) Đề xuất hàm ý quản trị thúc đẩy việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh.

1.2.2. Câu hỏi nghiên cứu

- (1) Ứng dụng mô hình tích hợp TOE-DOI, các nhân tố nào ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh?

- (2) Mức độ tác động của các nhân tố thuộc mô hình tích hợp TOE-DOI và các nhân tố khác đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 là như thế nào?
- (3) Nhân tố đặc điểm lãnh đạo có vai trò điều tiết trong các mối quan hệ giữa mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0; thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh hay không?
- (4) Những hàm ý nào có thể được đề xuất cho các nhà quản trị nhằm thúc đẩy việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong tổ chức của mình?

1.3. Đối tượng nghiên cứu

- *Đối tượng nghiên cứu:*

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh, dựa trên mô hình tích hợp TOE-DOI.

- *Đối tượng khảo sát:*

Đối tượng tham gia trả lời phỏng vấn tay đôi trong giai đoạn nghiên cứu định tính: là các chuyên gia bao gồm nhà nghiên cứu, giảng dạy trong lĩnh vực hành vi tổ chức, am hiểu về lĩnh vực nghiên cứu; các nhà quản lý của SMEs có ảnh hưởng đến việc ra quyết định ứng dụng công nghiệp 4.0 của doanh nghiệp.

Đối tượng tham gia thảo luận nhóm trong giai đoạn nghiên cứu định tính là những người có ảnh hưởng đến việc ra quyết định ứng dụng công nghiệp 4.0 của các SMEs, bao gồm chủ doanh nghiệp, quản lý cấp trung trở lên, có thể đại diện cho doanh nghiệp tham gia cuộc phỏng vấn.

Đối tượng khảo sát trong giai đoạn nghiên cứu định lượng là các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh.

1.4. Phạm vi nghiên cứu

- *Phạm vi về nội dung nghiên cứu:*

Là các vấn đề lý thuyết và thực tiễn liên quan đến các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh.

Về mặt khái niệm: Nghiên cứu giới hạn phạm vi khái niệm ứng dụng công nghiệp 4.0 ở các SMEs là việc triển khai sử dụng các sản phẩm công nghệ tiên tiến của công nghiệp 4.0 vào trong hoạt động sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp, như: ChatGPT, điện toán đám mây, phân tích dữ liệu lớn, công nghệ ERP hoạch định nguồn nhân lực, các phần mềm hỗ trợ quản trị doanh nghiệp có tích hợp trí tuệ nhân tạo.

Nội dung tài liệu nghiên cứu: Do các tài liệu nghiên cứu và kết quả thực nghiệm về ứng dụng công nghiệp 4.0 trong SMEs còn hạn chế, mặt khác công nghiệp 4.0 có mối liên hệ chặt chẽ với công nghệ thông tin và đổi mới công nghệ, vì vậy trong nghiên cứu này, tác giả đã kế thừa và phân tích các tài liệu nghiên cứu trước đó có liên quan đến ứng dụng công nghệ thông tin, để xác định và làm rõ các nhân tố ảnh hưởng đến ứng dụng công nghiệp 4.0 của SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh. Nghiên cứu tập trung vào việc tổng hợp và phân tích các mô hình lý thuyết, các nghiên cứu thực nghiệm có liên quan đến hành vi chấp nhận công nghệ mới của người dùng tổ chức, đặc biệt là hai lý thuyết nền tảng TOE và DOI.

- *Phạm vi về không gian nghiên cứu:*

Các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh, trong đó: Tiêu chí để xác định loại hình SMEs căn cứ theo nghị định số 80/2021/NĐ-CP của Chính phủ có hiệu lực từ ngày 15/10/2021. Và địa giới hành chính của Thành phố Hồ Chí Minh được xác định theo Nghị quyết số 1111/NQ-UBTVQH14 ngày 09/12/2020.

- *Phạm vi về thời gian nghiên cứu:*
- Nghiên cứu được thực hiện từ 2020 đến 2025.
- Tác giả lược khảo và phân tích các tài liệu nghiên cứu được công bố trên các tạp chí uy tín từ 2010 đến nay.
- Nghiên cứu định tính được thực hiện trong giai đoạn từ 2023 – 2024.
- Dữ liệu sơ cấp cho nghiên cứu định lượng được khảo sát và thu thập trong năm 2024.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện bằng phương pháp nghiên cứu định tính kết hợp với phương pháp nghiên cứu định lượng, đây là phương pháp tốt nhất để xác định mức độ ảnh hưởng của biến độc lập, biến trung gian, biến điều tiết nhằm nâng cao hiệu quả thống kê.

1.6. Ý nghĩa nghiên cứu

1.6.1. Ý nghĩa khoa học

Nghiên cứu mở rộng các nghiên cứu trước về ứng dụng công nghiệp 4.0 bằng cách tập trung vào bối cảnh SMEs tại các nền kinh tế đang phát triển, nơi vẫn còn thiếu bằng chứng thực nghiệm.

Nghiên cứu đề xuất mô hình tích hợp giữa lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) và lý thuyết Khuyếch tán đổi mới (DOI), qua đó khắc phục hạn chế của các mô hình đơn lẻ vốn xem xét các yếu tố ảnh hưởng một cách tách biệt.

Nghiên cứu xây dựng và kiểm định thành công các cấu trúc bậc hai của sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức và sẵn sàng môi trường trong bối cảnh công nghiệp 4.0, góp phần làm rõ bản chất đa chiều của khái niệm sẵn sàng.

Kết quả nghiên cứu góp phần hoàn thiện và chuẩn hóa các thang đo, đo lường mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0, tạo nền tảng lý thuyết vững

chắc cho các nghiên cứu tiếp theo.

Nghiên cứu bổ sung bằng chứng thực nghiệm về vai trò trung gian của mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0, qua đó nâng cao năng lực giải thích của mô hình.

Việc xác định vai trò điều tiết của đặc điểm lãnh đạo mở rộng khung lý thuyết hiện có, tích hợp góc nhìn hành vi và quản trị vào các nghiên cứu về công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số.

Mô hình nghiên cứu cung cấp cơ sở lý thuyết cho các nghiên cứu tiếp theo về tác động và ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các lĩnh vực và ngành nghề khác nhau.

1.6.2. Ý nghĩa thực tiễn

Về phương diện thực tiễn, kết quả nghiên cứu cung cấp các luận cứ khoa học giúp các nhà quản trị SMEs nhận diện một cách hệ thống các nhân tố then chốt ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0.

Nghiên cứu chỉ ra rằng việc ứng dụng công nghiệp 4.0 hiệu quả không chỉ phụ thuộc vào những giá trị, lợi ích công nghệ mới mang lại, mà còn đòi hỏi sự chuẩn bị đồng bộ về nguồn lực tài chính, khả năng hấp thụ, sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao, cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin cũng như khả năng tận dụng các yếu tố môi trường bên ngoài. Trên cơ sở đó, các nhà quản trị có thể đưa ra các quyết định đầu tư và triển khai phù hợp, hạn chế rủi ro trong quá trình chuyển đổi, đồng thời gia tăng khả năng ứng dụng thành công các giải pháp công nghiệp 4.0.

Đối với các nhà hoạch định chính sách, nghiên cứu cung cấp bằng chứng thực nghiệm có giá trị nhằm hỗ trợ việc xây dựng và điều chỉnh các chính sách thúc đẩy ứng dụng công nghiệp 4.0 trong khu vực SMEs. Ngoài ra, nghiên cứu còn là tài liệu tham khảo hữu ích cho các tổ chức tư vấn và nhà cung cấp giải pháp công nghệ trong việc phát triển và triển khai các sản

phẩm, dịch vụ công nghiệp 4.0 phù hợp với nhu cầu và khả năng tiếp nhận của SMEs.

1.7. Kết cấu của luận án

Nội dung đề tài nghiên cứu được kết cấu thành 5 chương: Chương 1: Tổng quan nghiên cứu; Chương 2: Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu; Chương 3: Quy trình và phương pháp nghiên cứu; Chương 4: Kết quả nghiên cứu và thảo luận; Chương 5: Kết luận và hàm ý quản trị.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔ HÌNH NGHIÊN CỨU

2.1. Các khái niệm nghiên cứu

2.1.1. Công nghiệp 4.0 (Industry 4.0)

Bản chất của công nghiệp 4.0 là dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp các công nghệ thông minh để tối ưu hóa quy trình, phương thức sản xuất (Schwab, 2017). Công nghiệp 4.0 được đặc trưng bởi việc ứng dụng công nghệ tiên tiến, theo Rüßmann và cộng sự (2015) công nghiệp 4.0 gồm 9 thành phần chính: An ninh mạng, Mô phỏng tương tác ảo, Robot công tác, Dữ liệu lớn và phân tích, Điện toán đám mây, Thực tế ảo, Internet vạn vật (IoT), Hệ thống mạng vật lý, Giao tiếp giữa máy móc, giúp nâng cao năng suất, hiệu quả, tính linh hoạt và khả năng thích ứng của các SMEs.

2.1.2. Ứng dụng công nghiệp 4.0 (Adoption Industry 4.0 - AD)

Ứng dụng công nghiệp 4.0 của các SMEs 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 hoạt động, tổ chức, sản xuất của các doanh nghiệp (Parhi và cộng sự, 2022).

2.1.3. Khái niệm doanh nghiệp vừa và nhỏ (Small and Medium Enterprise - SMEs)

Tại Việt Nam, theo luật hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ và vừa 2017, doanh

ng nghiệp nhỏ và vừa bao gồm doanh nghiệp siêu nhỏ, doanh nghiệp nhỏ và doanh nghiệp vừa, có số lao động tham gia bảo hiểm xã hội bình quân năm không quá 200 người và đáp ứng một trong hai tiêu chí: (1) Tổng nguồn vốn không quá 100 tỷ đồng; (2) Tổng doanh thu của năm trước liền kề không quá 300 tỷ đồng. Doanh nghiệp siêu nhỏ, doanh nghiệp nhỏ và doanh nghiệp vừa được xác định theo lĩnh vực Nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản; Công nghiệp và xây dựng; Thương mại và dịch vụ (Chính phủ, 2017). Trong nghiên cứu này, tiêu chí xác định doanh nghiệp nhỏ và vừa sẽ căn cứ theo Nghị định số 80/2021/NĐ-CP của Chính phủ.

2.2. Các lý thuyết nền tảng

2.2.1. Thuyết hành vi dự định (Theory of Planned Behaviour - TPB)

Thuyết hành vi dự định (Theory of Planned Behavior - TPB) của Ajzen (1991) được phát triển từ thuyết hành động hợp lý của Ajzen và Fishbein (1975) giả định một hành vi có thể được dự báo hoặc được giải thích bởi ý định để thực hiện hành vi đó. Theo đó TPB cho rằng ý định được giả sử bao gồm các nhân tố động cơ và được định nghĩa như là mức độ nỗ lực cá nhân để thực hiện hành vi; ý định là tiền đề gần nhất của hành vi và được dự đoán lần lượt bởi thái độ (Attitude Toward Behavior - AB), chuẩn chủ quan (Subjective Norm - SN) và nhận thức kiểm soát hành vi (Perceived Behavior Control - PBC).

2.2.2. Mô hình chấp nhận công nghệ (Technology Acceptance Model - TAM)

Mô hình chấp nhận công nghệ (Technology Acceptance Theory - TAM) được Davis giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1985 dựa trên hai lý thuyết nền tảng là TRA và TPB để dự báo hành vi chấp nhận hệ thống công nghệ thông tin. Các yếu tố để giải thích và dự đoán hành vi sử dụng công nghệ thông tin trong mô hình TAM bao gồm: cảm nhận sự hữu ích (perceived usefulness -

PU), cảm nhận tính dễ sử dụng (perceived ease of use - PEOU) và thái độ với việc sử dụng (attitude toward using).

2.2.3. Lý thuyết khuếch tán đổi mới (Diffusion of Innovation - DOI)

Lý thuyết khuếch tán đổi mới (Diffusion of Innovation – DOI) là một lý thuyết nền tảng trong lĩnh vực truyền thông học, được Everett Rogers phát triển năm 1962 dựa trên tổng hợp 508 nghiên cứu, nhằm giải thích cơ chế lan tỏa và tiếp nhận các đổi mới trong cộng đồng và tổ chức. Lý thuyết này cho rằng tính đổi mới của tổ chức chịu ảnh hưởng bởi đặc điểm cá nhân, cấu trúc nội tại và bối cảnh bên ngoài, đồng thời nhấn mạnh vai trò của đặc điểm công nghệ và nhận thức của người dùng trong quyết định ứng dụng nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động (Teo và cộng sự, 2003). Theo Rogers và Shoemaker (1971), năm thuộc tính của đổi mới: lợi thế tương đối, tính tương thích, độ phức tạp, khả năng thử nghiệm và khả năng quan sát, là các yếu tố then chốt ảnh hưởng đến mức độ và tốc độ ứng dụng. Quá trình ra quyết định đổi mới diễn ra theo năm giai đoạn: nhận thức, thuyết phục, quyết định, triển khai và xác nhận, phản ánh sự chuyển biến từ hiểu biết ban đầu đến chấp nhận hoặc từ chối đổi mới (Rogers, 1983; 2003).

2.2.4. 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 doanh nghiệp. Khung TOE được phát hiện vào năm 1990 bởi Tornatzky & Fleicher, xác định ba khía cạnh của bối cảnh doanh nghiệp có ảnh hưởng đến quá trình ứng dụng và triển khai đổi mới công nghệ, bao gồm: bối cảnh công nghệ, bối cảnh tổ chức và bối cảnh môi trường. Bối cảnh công nghệ trong mô hình TOE có nguồn gốc từ Lý thuyết khuếch tán đổi mới (DOI), mô hình TAM và Lý thuyết về hành vi dự định (TPB), bao gồm các công nghệ hiện tại đang được sử dụng bên trong doanh nghiệp, cũng như tập hợp các công nghệ sẵn có bên ngoài, có thể tìm thấy trên thị trường (Chang

và cộng sự, 2020). Bối cảnh tổ chức đề cập đến: phạm vi, quy mô, cơ cấu quản lý của doanh nghiệp. Bối cảnh môi trường là nơi mà doanh nghiệp phải tiến hành hoạt động kinh doanh và bị tác động bởi đối thủ cạnh tranh, các quy định chính sách của chính phủ (Tornatzky, Fleischer, & Chakrabarti, 1990).

2.2.5. Mô hình tích hợp lý thuyết Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) và lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI)

Các mô hình chấp nhận công nghệ truyền thống như TRA, TPB, TAM và UTAUT chủ yếu giải thích hành vi chấp nhận công nghệ ở cấp độ cá nhân, do đó còn hạn chế khi áp dụng trong nghiên cứu hành vi chấp nhận công nghệ ở cấp độ tổ chức. Trong bối cảnh SMEs ứng dụng công nghệ 4.0, việc sử dụng khung lý thuyết tích hợp Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) và lý thuyết khuyến khích đổi mới (DOI) là phù hợp, vì hai lý thuyết này hỗ trợ cho nhau trong việc giải thích các nhân tố ảnh hưởng đến quyết định ứng dụng công nghệ ở cấp độ doanh nghiệp.

Khung TOE cho phép phân tích đồng thời các yếu tố công nghệ, tổ chức và môi trường, trong khi DOI làm rõ vai trò của các đặc tính đổi mới như lợi thế tương đối, tính tương thích, độ phức tạp, khả năng thử nghiệm và khả năng quan sát. Việc tích hợp các đặc tính của DOI vào bối cảnh công nghệ của TOE giúp xây dựng một mô hình phân tích toàn diện, lý giải tốt hơn mức độ sẵn sàng và quyết định ứng dụng công nghệ 4.0 của SMEs, đặc biệt trong bối cảnh các nền kinh tế đang phát triển.

2.3. Các nghiên cứu thực nghiệm liên quan đến đề tài

Các nghiên cứu thực nghiệm về việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong các SMEs còn ít và chỉ nghiên cứu riêng lẻ cho một số sản phẩm công nghệ công nghiệp 4.0 cụ thể, như: điện toán đám mây (clouding computer), dữ liệu lớn (big data), thực tế ảo, thực tế tăng cường (AR), hệ thống hoạch định

nguồn lực doanh nghiệp, blockchain,... Kết quả lược khảo, phân tích đánh giá tổng quan tài liệu cho thấy:

Các nghiên cứu quốc tế chủ yếu tiếp cận theo các khung lý thuyết TOE, DOI, RBV hoặc các mô hình tích hợp. Kết quả cho thấy việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong SMEs chịu tác động đồng thời của ba nhóm yếu tố chính. Thứ nhất, các yếu tố công nghệ như lợi thế tương đối, khả năng tương thích, độ phức tạp, khả năng thử nghiệm và rủi ro bảo mật có ảnh hưởng đáng kể đến ứng dụng công nghệ. Thứ hai, các yếu tố tổ chức, đặc biệt là năng lực công nghệ, nguồn lực tài chính, kỹ năng nhân sự và sự hỗ trợ của lãnh đạo cấp cao, đóng vai trò then chốt trong việc thúc đẩy mức độ sẵn sàng và triển khai công nghiệp 4.0. Thứ ba, các yếu tố môi trường như áp lực cạnh tranh, sự hỗ trợ của nhà cung cấp, khung pháp lý và chính sách của chính phủ cũng có tác động đáng kể đến quá trình ứng dụng. Một số nghiên cứu gần đây nhấn mạnh rằng không có yếu tố đơn lẻ nào quyết định thành công, mà cần sự kết hợp linh hoạt giữa nhiều yếu tố, trong đó vai trò của lãnh đạo, năng lực công nghệ và sự hỗ trợ từ bên ngoài được xem là then chốt. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu vẫn mang tính khái niệm hoặc dựa trên tổng quan tài liệu, chưa kiểm định đầy đủ bằng dữ liệu thực nghiệm.

Các nghiên cứu trong nước tập trung nhiều vào chuyển đổi số, dữ liệu lớn, điện toán đám mây và công nghiệp 4.0 trong bối cảnh SMEs Việt Nam, chủ yếu dựa trên các lý thuyết TOE, DOI, TAM hoặc các mô hình tích hợp. Kết quả cho thấy các yếu tố như lợi thế tương đối, hạ tầng công nghệ, năng lực tổ chức, áp lực cạnh tranh, sự hỗ trợ của lãnh đạo và chính phủ có ảnh hưởng tích cực đến quyết định chấp nhận và mức độ ứng dụng công nghệ. Đồng thời, nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng SMEs Việt Nam còn hạn chế về nguồn lực tài chính, nhân lực, công nghệ và hỗ trợ bên ngoài, dẫn đến mức độ sẵn sàng và ứng dụng công nghiệp 4.0 chưa cao.

Mặc dù đã có những đóng góp quan trọng, các nghiên cứu trước vẫn còn tồn tại một số hạn chế, bao gồm: phạm vi nghiên cứu hẹp, tập trung vào từng công nghệ riêng lẻ; thiếu các mô hình tích hợp xem xét đồng thời vai trò của mức độ sẵn sàng, thái độ, đặc điểm lãnh đạo và các yếu tố bối cảnh; cũng như chưa làm rõ mức độ và cơ chế tác động của từng nhân tố trong bối cảnh SMEs tại Việt Nam. Do đó, việc xây dựng và kiểm định một mô hình nghiên cứu tích hợp nhằm phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghệ 4.0 trong các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh là cần thiết và có ý nghĩa cả về mặt học thuật lẫn thực tiễn.

2.4. Các khái niệm trong mô hình nghiên cứu

2.4.1. Sẵn sàng công nghệ (Technological Readiness - TR)

Sẵn sàng công nghệ được coi là sự sẵn sàng nâng cao các tiêu chuẩn của công nghệ hiện có, đang được sử dụng và bắt tay vào việc sử dụng các công nghệ ở cấp độ cao hơn (Ismail và cộng sự, 2023; Nugroho & Fajar, 2017). Khi phân tích các thành phần của sẵn sàng công nghệ tác giả đề cập đến bốn thành phần chính: lợi thế tương đối, khả năng tương thích, khả năng thử nghiệm, cảm nhận bảo mật/ an toàn, kế thừa từ lý thuyết DOI và kết quả nghiên cứu thực nghiệm của Maroufkhani, Wan Ismail, và Ghobakhloo (2020). Như vậy, khái niệm sẵn sàng công nghệ cũng chính là một khung đo lường dựa trên khung lý thuyết TOE (Sari & Santoso, 2020).

2.4.2. Sẵn sàng tổ chức (Organization Readiness - OR)

Trong nghiên cứu này, sẵn sàng tổ chức được hiểu là mức độ mà các SMEs có thể tiếp cận toàn diện với nguồn vốn tài chính, nhân viên có kỹ năng, nguồn tri thức, năng lực phân tích và cơ sở hạ tầng cần thiết để khai thác tối đa tiềm năng của các công nghệ công nghiệp 4.0. Các thành phần đo lường khái niệm sẵn sàng tổ chức, gồm: Hỗ trợ từ quản lý cấp cao; khả năng hấp thụ; nguồn lực tài chính; cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin.

2.4.3. Sẵn sàng môi trường (Environment Readiness - ER)

Sự sẵn sàng môi trường đề cập đến mức độ mà người dùng trong tổ chức được chuẩn bị và sẵn lòng áp dụng công nghệ do cảm nhận được các áp lực từ bên ngoài (Yang và cộng sự, 2015). Trong nghiên cứu của Maroufkhani, Wan Ismail, và Ghobakhloo (2020), áp lực cạnh tranh, sự hỗ trợ từ bên ngoài và các quy định hay sự hỗ trợ của chính phủ là những nhân tố thành phần, đo lường sự sẵn sàng môi trường, ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong các SMEs.

2.4.4. Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 (Industry 4.0 readiness level - RL)

Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 đề cập đến xu hướng nắm bắt và sử dụng công nghệ mới của tổ chức. Trong nghiên cứu này, mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 được định nghĩa là: sự sẵn sàng của các doanh nghiệp cho quá trình chuyển đổi kỹ thuật số theo hướng công nghiệp 4.0 về cam kết quản lý, nguồn lực vận hành và yêu cầu công nghệ. Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 được đánh giá, phân tích thông qua khung lý thuyết nền tảng TOE với 3 khía cạnh: sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức và sẵn sàng môi trường (Sari & Santoso, 2020).

2.4.5. Thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 (Attitude toward adoption - AT)

Thái độ hành vi là cảm xúc tích cực hoặc tiêu cực của cá nhân về việc thực hiện hành vi mục tiêu (Fishbein & Ajzen, 1975). Thái độ đối với việc sử dụng công nghệ được định nghĩa là phản ứng cảm xúc tổng thể của cá nhân đối với việc sử dụng một hệ thống (Venkatesh và cộng sự, 2003a). Do đó thái độ là kết quả của niềm tin hành vi và đánh giá về kết quả (Ajzen & Fishbein, 2005). Thái độ có thể được giải thích theo 3 phạm trù: *Thái độ tình*

cảm (affective attitude); Thái độ nhận thức (cognitive attitude); Thái độ hành vi (behavioral attitude).

2.4.6. Đặc điểm lãnh đạo (CEO Characteristics - CEO)

Trong các nghiên cứu trước đây về SMEs, lãnh đạo (CEO) được xem là những người đóng vai trò then chốt trong việc đưa ra các quyết định quan trọng, họ vừa là nhà quản lý kiêm chủ sở hữu SMEs (Thong & Yap, 1995). Cụ thể, do CEO trực tiếp quyết định các vấn đề tổng thể của SMEs, nên đặc điểm của CEO được xem là những yếu tố quan trọng trong việc xác định các thay đổi mang tính đổi mới trong các SMEs (Yoon, Lim, & Park, 2020). Trong nghiên cứu này, nhân tố đặc điểm lãnh đạo được xem xét thông qua đặc điểm tính đổi mới sáng tạo của CEO và kiến thức về công nghiệp 4.0 của CEO (Thong & Yap, 1995).

2.5. Giả thuyết nghiên cứu

Giả thuyết H1a: Sẵn sàng công nghệ có tác động tích cực đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H1b: Sẵn sàng công nghệ có tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H2a: Sẵn sàng tổ chức có tác động tích cực đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H2b: Sẵn sàng tổ chức có tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H3a: Sẵn sàng môi trường có tác động tích cực đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H3b: Sẵn sàng môi trường có tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H4a: Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0.

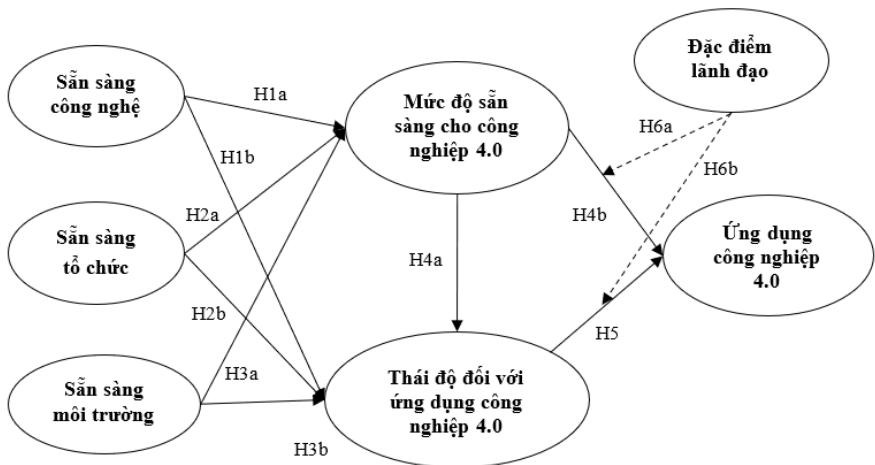
Giả thuyết H4b: Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 tác động tích cực đến ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H5: Thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 có tác động tích cực đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H6a: Đặc điểm lãnh đạo có tác động tích cực đến mối quan hệ giữa mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0.

Giả thuyết H6b: Đặc điểm lãnh đạo có tác động tích cực đến mối quan hệ giữa thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0.

2.6. Mô hình nghiên cứu đề xuất



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

CHƯƠNG 3: QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Quy trình nghiên cứu

Quy trình nghiên cứu của luận án được tác giả triển khai qua 3 giai đoạn chính: *Giai đoạn 1: Tổng quan tài liệu nghiên cứu và nghiên cứu định tính; Giai đoạn 2: Nghiên cứu định lượng sơ bộ; Giai đoạn 3: Nghiên cứu định lượng chính thức.*

3.2. Thiết kế thang đo

Trong nghiên cứu, khái niệm sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường là các cấu trúc bậc hai được kế thừa và phát triển từ thang đo gốc của Yang và cộng sự (2015); Polites, Roberts, và Thatcher (2012). Sẵn sàng công nghệ bao gồm bốn thành phần chính: lợi thế tương đối (RA) (Agrawal, 2015; Lutfi và cộng sự, 2022), khả năng tương thích (CMP) (Agrawal, 2015), khả năng thử nghiệm (TRI) (AlBar & Hoque, 2019; Kendall và cộng sự, 2001), cảm nhận bảo mật/ an toàn (SC) (Lutfi và cộng sự, 2022; Salleh & Janczewski, 2016). Tương tự sẵn sàng tổ chức gồm bốn thành phần chính: hỗ trợ từ quản lý cấp cao (TMS) (AlBar & Hoque, 2019; Premkumar & Roberts, 1999), khả năng hấp thụ (AC) (AlBar & Hoque, 2019; Agrawal, 2015), nguồn lực tài chính (FR) (Lai, Sun, và Ren, 2018), cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin (INF) (AlBar & Hoque, 2019; Premkumar & Ramamurthy, 1995). Sự sẵn sàng môi trường được đo lường qua ba thành phần chính: sự hỗ trợ của chính phủ (GS) (Lutfi và cộng sự, 2022; Hsu, Ray, và Li-Hsieh, 2014), áp lực cạnh tranh (CP) (AlBar và Hoque, 2019; Premkumar & Roberts, 1999; Yap & Thong, 1995) và sự hỗ trợ từ bên ngoài (ES) (Premkumar và Roberts, 1999). Các khái niệm bậc một mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0; thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0; ứng dụng công nghiệp 4.0; đặc điểm lãnh đạo, tác giả kế thừa thang đo nghiên cứu của Jensen và cộng sự (2019); Chen và cộng sự (2015); Virmani và cộng sự (2023); Yoon, Lim, và Park (2020); Yap & Thong (1995).

3.3. Nghiên cứu định tính

Đối tượng tham gia nghiên cứu định tính được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu có chủ đích. Nghiên cứu thực hiện phỏng vấn 7 chuyên gia và thảo luận nhóm với 9 người quản lý doanh nghiệp. Kết quả nghiên cứu định tính đã xây dựng bộ thang đo gồm 66 biến quan sát, dùng để đo lường cho 16 khái niệm nghiên cứu, được sử dụng đưa vào giai đoạn nghiên cứu định lượng sơ bộ.

3.4. Nghiên cứu định lượng

Bao gồm việc xây dựng bảo khảo sát, thu thập dữ liệu, phân tích dữ liệu nghiên cứu giai đoạn sơ bộ và định lượng chính thức. Dữ liệu được thu thập theo phương pháp chọn mẫu phi xác suất, cụ thể trong giai đoạn nghiên cứu định lượng sơ bộ sử dụng phương pháp lấy phỏng đoán, còn trong giai đoạn nghiên cứu chính thức sử dụng phương pháp lấy mẫu thuận tiện. Phân tích dữ liệu được thực hiện qua phần mềm Smart PLS 4.1.0.0, kỹ thuật phân tích dữ liệu PLS-SEM, gồm hai giai đoạn: đánh giá mô hình đo lường (đánh giá độ tin cậy thang đo, giá trị hội tụ, giá trị phân biệt) và kiểm định mô hình cấu trúc (đánh giá vấn đề đa cộng tuyến, kiểm tra hệ số xác định R^2 , ước lượng hệ số tác động, hệ số mức độ tác động f^2 , hệ số đánh giá năng lực dự báo ngoài mẫu Q^2 , hệ số NFI, giá trị SRMR, kiểm tra vai trò trung gian và điều tiết).

3.5. Kết quả nghiên cứu định lượng sơ bộ

Thông qua nghiên cứu định lượng sơ bộ với 188 mẫu quan sát được xử lý dữ liệu bởi phần mềm Smart PLS. Kết quả đánh giá các thang đo đạt yêu cầu về độ tin cậy và giá trị để tiến hành nghiên cứu chính thức. Kết quả phân tích dữ liệu định lượng sơ bộ có 3 khái niệm bậc 2 và 15 khái niệm bậc nhất với 64 biến quan sát được giữ lại cho giai đoạn nghiên cứu chính thức (loại 2 biến quan sát không đạt yêu cầu là AC2 và CEO1).

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Kết quả thống kê mô tả mẫu nghiên cứu

Kết quả khảo sát thu về 458 phiếu trả lời, nghiên cứu sàng lọc và giữ lại 353 phiếu trả lời hợp lệ. Các thông tin về đặc điểm doanh nghiệp được tiến hành phân tích thống kê mô tả. Kết quả thống kê mô tả cho thấy, về số năm tuổi của doanh nghiệp, SMEs hoạt động dưới 2 năm chiếm tỷ lệ 14.73%, từ 2 năm đến 5 năm chiếm tỷ lệ 32.58%, từ 5 năm đến dưới 10 năm chiếm tỷ lệ 39.38% và cuối cùng SMEs hoạt động từ 10 năm trở lên chiếm tỷ lệ 13.31%. Về số lượng lao động, kết quả cho thấy có 29.18% doanh nghiệp SMEs có số lao động dưới 10 lao động, từ 10 lao động đến dưới 50 lao động chiếm tỷ lệ 45.04%. SMEs có từ 50 lao động đến 200 lao động chiếm 25.78%. Về tổng nguồn vốn của năm dưới 3 tỷ đồng chiếm tỷ trọng cao nhất 47.31%. Tiếp theo là nguồn vốn từ 3 tỷ đồng - dưới 20 tỷ đồng chiếm tỷ lệ 33.71%, nguồn vốn từ 20 tỷ đồng đến dưới 50 tỷ đồng chiếm tỷ lệ 15.30%. Về tổng doanh thu của năm, các SMEs tham gia khảo sát chủ yếu có mức doanh thu năm dưới 3 tỷ đồng, chiếm 39.94%; mức doanh thu từ 3 tỷ đồng đến 10 tỷ đồng, chiếm 30.88%. Từ 10 tỷ đồng - 50 tỷ đồng chiếm 13.88%. Lĩnh vực hoạt động chính của doanh nghiệp, kết quả khảo sát ghi nhận trong lĩnh vực Nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản chiếm 4.53%. Trong lĩnh vực Thương mại và dịch vụ chiếm 62.61% và hoạt động trong cả hai lĩnh vực công nghiệp và dịch vụ chiếm 19.55%. Về thị trường hoạt động, kết quả thống kê cho thấy ở thị trường trong nước chiếm 70.54%. SMEs hoạt động tại thị trường nước ngoài chiếm 6.80% và hoạt động tại cả thị trường trong và ngoài nước, chiếm 22.66%.

4.2. Kết quả đánh giá mô hình đo lường

Đánh giá độ tin cậy của thang đo: Kết quả cho thấy hệ số tải ngoài Outer loading và CR của các biến quan sát đều có giá trị lớn hơn 0.7 vì vậy các thang đo đều đạt độ tin cậy nhất quán nội bộ.

Đánh giá giá trị hội tụ: Kết quả phân tích phương sai trích trung bình (AVE) của các biến quan sát từ 0.608 đến 0.721 đều lớn hơn 0.5 nên các thang đo đều đạt yêu cầu về giá trị hội tụ.

Đánh giá giá trị phân biệt: Kết quả kiểm định giá trị phân biệt của các thang đo theo tiêu chuẩn hệ số Fornell - Larcker cũng đạt yêu cầu, các giá trị đều lớn hơn tương quan giữa các khái niệm, điều này chứng tỏ các khái niệm đều đạt giá trị phân biệt.

4.3. Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc

Kiểm tra đa cộng tuyến: Kiểm tra vấn đề đa cộng tuyến của toàn bộ biến quan sát trong mô hình cho thấy hệ số VIF của các thang đo đều nhỏ hơn 5. Như vậy, các biến quan sát không gặp vấn đề cộng tuyến.

Đánh giá sự phù hợp của các mối quan hệ trong mô hình: Kết quả ước lượng mô hình cấu trúc và kiểm định giả thuyết nghiên cứu cho thấy tất cả các giả thuyết H1a, H1b, H2a, H2b, H3a, H3b, H4a, H4b, H5 đều được chấp nhận ở mức ý nghĩa 0.05.

Đánh giá hệ số xác định (R^2): R^2 hiệu chỉnh của biến ngoại sinh đến biến phụ thuộc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong mô hình giải thích được 60.10% biến thiên của biến phụ thuộc. Trong đó sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường giải thích được 66.80% sự biến thiên của thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và 69% mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp cho công nghiệp 4.0.

Đánh giá hệ số tác động (f^2): Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 có mức độ tác động trung bình đến ứng dụng công nghiệp 4.0. Sẵn sàng công nghệ và sẵn sàng môi trường có mức độ tác động trung bình đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0. Những mối quan hệ còn lại có mức độ tác động nhỏ.

Đánh giá năng lực dự báo ngoài mẫu (Q^2): Kết quả hệ số dự báo Q^2 cho thấy khả năng dự báo mẫu ngoài của mô hình ở mức trung bình, trong đó khả năng dự báo mạnh nhất thuộc về mô hình có chứa mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 vì có giá trị Q^2 cao nhất ($Q^2 = 0.480$).

Hệ số NFI và chỉ số SRMR: Chỉ số SRMR của mô hình ước lượng đạt 0.053 (< 0.08) (Hu & Bentler, 1999), cho thấy sai số chuẩn hoá thấp giữa ma trận tương quan thực tế và mô hình dự đoán. Bên cạnh đó, hệ số NFI của mô hình ước lượng đạt 0.889, nghĩa là đạt mức phù hợp khá tốt, gần đạt chuẩn tốt. Như vậy, các kết quả này cho thấy mô hình nghiên cứu có độ phù hợp tốt với dữ liệu thực tế, đảm bảo độ tin cậy.

4.4. Kiểm định vai trò trung gian của nhân tố mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0

Dựa vào bảng kết quả các mối quan hệ gián tiếp riêng biệt và mối quan hệ gián tiếp tổng hợp, các giá trị P-value đều nhỏ hơn 0.05 như vậy mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 (RL) và thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 (AT) có vai trò trung gian trong mối quan hệ tác động từ sẵn sàng công nghệ (TR), sẵn sàng tổ chức (OR), sẵn sàng môi trường (ER) đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 (AD).

4.5. Kiểm định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo (CEO)

Kết quả P-value kiểm định t của mối quan hệ tác động CEO x RL -> AD và CEO x AT -> AD lần lượt bằng 0.000 và 0.040, đều nhỏ hơn 0.05, như vậy tác động điều tiết này có ý nghĩa thống kê. Vậy giả thuyết H6a và H6b được chấp nhận.

4.6. Thảo luận kết quả nghiên cứu

4.6.1. Thảo luận về thang đo khái niệm bậc nhất và các thành phần của khái niệm bậc hai

Dựa trên cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu thực nghiệm trước đây đã hỗ trợ việc biện luận và xây dựng khái niệm sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường là các khái niệm bậc hai. Kết quả phân tích thang đo nghiên cứu cũng cho thấy rằng sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường là các khái niệm phức tạp được đo lường thông qua các nhân tố thành phần. Kết quả kiểm định mô hình đo lường của các khái niệm bậc hai và các khái niệm bậc một cho thấy các thang đo đạt được độ tin cậy và tính giá trị nhất định, cụ thể: giá trị hội tụ, giá trị phân biệt, tính đơn hướng, giá trị nội dung, giá trị liên hệ lý thuyết. Bên cạnh đó, giữa các khái niệm bậc một và bậc hai trong nghiên cứu không vi phạm đa cộng tuyến. So với các nghiên cứu trước đây như Abbasi và cộng sự (2022); Maroufkhani và cộng sự (2020) thường đo lường các khái niệm sẵn sàng công nghệ, tổ chức, môi trường qua các khái niệm riêng lẻ bậc một, thì trong nghiên cứu này việc đo lường sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường là thang đo bậc hai trong nghiên cứu ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức, đây là điểm mới của đề tài nghiên cứu, có ưu điểm giúp cho nghiên cứu giảm thiểu được số lượng giả thuyết nghiên cứu trong mô hình, nghĩa là giảm độ phức tạp của mô hình, đảm bảo nguyên tắc tối giản trong nghiên cứu khoa học nhưng vẫn đạt được mục tiêu của đề tài nghiên cứu.

4.6.2. Thảo luận về kết quả kiểm định giả thuyết nghiên cứu

Nghiên cứu đề xuất 11 giả thuyết, kết quả kiểm định và đánh giá mô hình cấu trúc tuyến tính có 11/11 giả thuyết được chấp nhận ở mức ý nghĩa 0.05. Giả thuyết H1a, H2a và H3a được chấp nhận cho thấy các SMEs càng có sự sẵn sàng về mặt công nghệ, tổ chức và môi trường thì mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 càng cao. Sẵn sàng công nghệ được đo lường qua bốn

yếu tố chính bao gồm lợi thế tương đối, khả năng tương thích, khả năng thử nghiệm, cảm nhận bảo mật/ an toàn. Khi các SMEs nhận thức được những lợi ích mà công nghệ mới mang lại như quản trị rủi ro tốt hơn, phản ứng linh hoạt trước những thay đổi của môi trường kinh doanh, cắt giảm và tiết kiệm chi phí trong hoạt động, cung cấp dịch vụ đúng thời điểm đến khách hàng, nâng cao hiệu quả kinh doanh. Việc thử nghiệm, triển khai dùng thử một công nghệ mới vào hoạt động của tổ chức đóng vai trò như một tổ chức tiên phong dẫn đầu về tư duy, đổi mới. Nếu một công nghệ mới đảm bảo các vấn đề an toàn và bảo mật thì sẽ giảm mối lo ngại và sự nghi ngờ về tính bảo mật của công nghệ đó, giúp doanh nghiệp tự tin và sẵn sàng cho việc ứng dụng. Ngoài ra, một công nghệ mới phù hợp với các giá trị, quy định vận hành, cơ sở hạ tầng của tổ chức thì SMEs sẽ tự tin và sẵn sàng hơn cho việc triển khai (Samaranayake, Ramanathan, & Laosirihongthong, 2017).

Tổ chức đóng vai trò đảm bảo hoạt động kinh doanh được thiết lập tốt vì vậy đánh giá sự sẵn sàng về mặt tổ chức là rất quan trọng, để biết SMEs cần chuẩn bị như thế nào để đối mặt với những thay đổi lớn khi triển khai công nghiệp 4.0, từ đó tránh được những rủi ro thất bại tiềm ẩn. Các yếu tố trong tổ chức như sự hỗ trợ từ quản lý cấp cao, năng lực tổ chức và khả năng hấp thụ nhân mạnh tầm quan trọng của các yếu tố tổ chức quyết định đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 của các SMEs. Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 trong tổ chức phụ thuộc nhiều vào sự hỗ trợ liên tục từ ban quản lý, lãnh đạo công ty. Các nhà nghiên cứu cho rằng yếu tố quan trọng của mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 là mức độ hỗ trợ thích hợp từ các nhà quản lý cấp cao (Jensen và cộng sự, 2019), những người đóng vai trò thúc đẩy tri thức liên quan đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 trong tổ chức.

Sẵn sàng môi trường và mức độ sẵn sàng công nghiệp 4.0 có mối quan hệ chặt chẽ. Môi trường kinh doanh mang đến những thách thức và cơ hội, đòi hỏi tổ chức phải đổi mới tích cực, thích nghi với các yêu cầu của môi

trường và thay đổi hoạt động một cách phù hợp. Tương tác giữa môi trường doanh nghiệp, cả bên trong và bên ngoài sẽ ảnh hưởng đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 của tổ chức. Tổ chức sẽ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 nhờ ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài như áp lực cạnh tranh, sự hỗ trợ của chính phủ, sự hỗ trợ từ bên ngoài như nhà cung cấp, đối tác. Các nghiên cứu trước đây cũng đã khẳng định mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 chịu ảnh hưởng đáng kể từ các yếu tố môi trường, có thể đóng vai trò như rào cản hoặc động lực thúc đẩy. Chính phủ cần thúc đẩy và hỗ trợ các doanh nghiệp vừa và nhỏ thông qua việc hướng dẫn về các khía cạnh quản lý, công nghệ cũng như sự sẵn sàng của tổ chức trong việc thích nghi với công nghiệp 4.0 (Sari & Santoso, 2020).

Giả thuyết H1b, H2b, H3b được chấp nhận chứng tỏ rằng khi các SMEs sẵn sàng về mặt công nghệ, tổ chức, môi trường thì họ sẽ có thái độ tích cực đối với ứng dụng công nghiệp 4.0. Trong nghiên cứu của Bakar và cộng sự (2020) đã chỉ ra rằng một số yếu tố thành phần của sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường có tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức, cụ thể: Khi tổ chức nhận thức rằng việc triển khai công nghiệp 4.0 mang lại lợi ích cho công ty và việc sử dụng một công nghệ mới mang lại sự hài lòng và thuận lợi cho nhân viên trong công việc thì họ sẽ có thái độ tích cực trong việc ứng dụng công nghiệp 4.0. Chính sách hỗ trợ của chính phủ tác động tích cực đến thái độ của tổ chức, bằng cách đưa ra các chính sách mới tạo điều kiện, khuyến khích để SMEs ứng dụng công nghiệp 4.0. Sự cam kết của ban lãnh đạo cấp cao trong việc ứng dụng công nghiệp 4.0 ảnh hưởng tích cực đến thái độ của tổ chức.

Giả thuyết H4a và H4b được chấp nhận chứng tỏ mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 có tác động tích cực đến thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của SMEs. Kết quả kiểm định giả thuyết H4a và H4b tương đồng với kết quả nghiên cứu của Yang và cộng

sự (2015). Trong nghiên cứu này, mức độ sẵn sàng được hiểu là nguyên nhân và kết quả, cũng như mối liên hệ giữa các khía cạnh công nghệ, tổ chức, môi trường đối với việc tiếp nhận và ứng dụng công nghiệp 4.0. Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 của tổ chức thường sẽ dẫn đến việc ứng dụng thực tế. Trước khi ứng dụng vào tổ chức, toàn bộ quá trình triển khai đều phụ thuộc vào các yếu tố sẵn sàng thúc đẩy quyết định ứng dụng. Mức độ và phạm vi sẵn sàng càng cao thì mức độ thực hành ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức càng cao (Jensen và cộng sự, 2019).

Giả thuyết H5 được chấp nhận cho thấy thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 có vai trò quan trọng, ảnh hưởng tích cực đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của các SMEs. Thái độ tích cực của tổ chức đối với công nghiệp 4.0 có thể thúc đẩy mạnh mẽ việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức. Điều này phù hợp với các tài liệu nghiên cứu trước đây của Bakar và cộng sự (2020); Huynh và Nguyen (2024). Theo nội dung mô hình chấp nhận công nghệ TAM mở rộng (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989) thái độ đối với việc ứng dụng ảnh hưởng đến hành vi sử dụng thực sự. Tổ chức và nhân viên trong tổ chức có nhiều khả năng thực hiện một hành vi nếu họ có thái độ tích cực (Bakar và cộng sự, 2020).

Kết quả giả thuyết H6a và H6b được chấp nhận, khẳng định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo, khi việc ứng dụng công nghiệp 4.0 không chỉ phụ thuộc vào mức độ sẵn sàng về nguồn lực và công nghệ, mà phụ thuộc mạnh mẽ vào đặc điểm lãnh đạo, trong đó mức độ sẵn sàng và thái độ của tổ chức phát huy vai trò ảnh hưởng mạnh mẽ khi được hỗ trợ bởi tư duy, năng lực và cam kết của lãnh đạo cấp cao.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HÀM Ý QUẢN TRỊ

5.1. Kết luận

Mô hình tích hợp TOE - DOI đã được xác nhận là phù hợp cho nghiên cứu này cũng như để giải quyết các lĩnh vực quan trọng tương tự liên quan đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của các SMEs. Kết quả, từ các thang đo đạt được trong giai đoạn nghiên cứu định tính, với tổng cộng 66 biến quan sát, nghiên cứu định lượng sơ bộ với 188 mẫu quan sát được tiến hành nhằm kiểm định sơ bộ thang đo. Kết quả phân tích thang đo sơ bộ cho thấy 66 thang đo ban đầu với tổng cộng 15 khái niệm bậc một được đo lường bởi 64 biến quan sát, loại 2 biến quan sát. Kết quả nghiên cứu định lượng sơ bộ được sử dụng làm cơ sở thiết kế bảng khảo sát cho giai đoạn nghiên cứu chính thức, với dữ liệu khảo sát chính thức 353 mẫu quan sát là các SMEs tại Thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả kiểm định thang đo chính thức không có thang đo nào bị loại bỏ, mô hình gồm 3 khái niệm bậc hai, 15 khái niệm bậc một với 64 biến quan sát. Kết quả kiểm định mô hình cấu trúc cho thấy trong 11 giả thuyết của mô hình đề xuất cả 11 giả thuyết được chấp nhận có mức ý nghĩa thống kê < 0.05 .

5.2. Hàm ý lý thuyết

Dựa trên nền tảng khung lý thuyết tích hợp TOE và DOI, nghiên cứu đã mang đến bằng chứng thực nghiệm, xác định mối quan hệ tác động giữa sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường đến mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0, thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 và việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của SMEs trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng: Mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 có tác động tích cực đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức SMEs. Doanh nghiệp thật sự sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và có thái độ tích cực đối với việc ứng dụng công nghiệp 4.0 khi thật sự đã sẵn sàng về cả ba khía cạnh công nghệ, tổ chức và môi trường. 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 ứng 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 ứng dụng công nghệ mới trong tổ chức. Các yếu tố môi trường có ảnh hưởng tích cực đến mức độ 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 SMEs 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 ứng dụng công nghiệp 4.0.

5.3. Hàm ý quản trị

5.3.1. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng công nghệ

SMEs có mức độ sẵn sàng công nghệ khá tốt cho việc ứng dụng công nghiệp 4.0. Tuy nhiên, để chuyển đổi từ mức độ sẵn sàng thành ứng dụng hiệu quả và bền vững, các nhà quản lý SMEs cần tập trung vào việc khai thác lợi thế tương đối, đảm bảo tính tương thích với nguồn lực hiện có, tăng cường thử nghiệm có kiểm soát và chủ động quản trị rủi ro bảo mật. Đây là những định hướng quản trị then chốt giúp SMEs nâng cao năng lực cạnh tranh trong bối cảnh chuyển đổi số và công nghiệp 4.0. Để thúc đẩy sự sẵn sàng công nghệ của các SMEs, thì các sản phẩm công nghệ của công nghiệp 4.0 cần phải tương thích với các nền tảng, nguồn lực trong SMEs, các doanh nghiệp cần nhận thức và hiểu rõ những lợi ích mà công nghiệp 4.0 mang lại và những vấn đề cảm nhận bảo mật/ an toàn của dữ liệu khi triển khai ứng dụng công nghiệp 4.0. Thúc đẩy sự sẵn sàng công nghệ của tổ chức bằng cách cung cấp các phiên bản sản phẩm trải nghiệm và triển khai dùng thử. Từ kết quả trên các nhà cung cấp, phát triển công nghệ có cơ sở để phát triển và cải thiện sản phẩm phù hợp với SMEs.

5.3.2. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng tổ chức

Có thể thấy rằng SMEs có mức độ sẵn sàng tổ chức tương đối thuận lợi cho việc ứng dụng công nghiệp 4.0, đặc biệt ở khía cạnh nhận thức và cam kết của lãnh đạo cũng như năng lực hấp thụ tri thức. Tuy nhiên, để nâng cao hiệu quả ứng dụng và tạo lợi thế cạnh tranh bền vững, các doanh nghiệp cần tăng cường vai trò dẫn dắt của quản lý cấp cao, phát triển nguồn nhân lực chất lượng, phân bổ nguồn lực tài chính hợp lý và từng bước hoàn thiện cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin phù hợp với đặc thù và năng lực của SMEs. Ban lãnh đạo của SMEs đóng vai trò là người định hướng chiến lược, tạo động lực và thúc đẩy triển khai công nghệ mới của tổ chức. Sự hỗ trợ của ban lãnh đạo không chỉ về mặt tài chính mà còn thể hiện qua sự cam kết, khả năng quản lý thay đổi và tạo môi trường thuận lợi cho việc đổi mới, triển khai công nghiệp 4.0. Do vậy cần tăng cường vai trò của nhà lãnh đạo, thúc đẩy họ trong việc ứng dụng công nghiệp 4.0. Bên cạnh đó tổ chức nên xây dựng các chương trình đào tạo liên quan đến ứng dụng công nghiệp 4.0 nhằm nâng cao kiến thức và kỹ năng cho nhân viên về công nghiệp 4.0. Xây dựng môi trường thúc đẩy sáng tạo, khuyến khích việc thử nghiệm và học hỏi ở nhân viên. Việc ứng dụng công nghiệp 4.0 ở các SMEs cần có sự chuẩn bị kỹ lưỡng về nguồn lực tài chính và cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin để hỗ trợ việc triển khai. Do vậy cần xác định kỹ các công nghệ nào của công nghiệp 4.0 cần đầu tư dựa trên lợi ích dài hạn và tính khả thi về mặt tài chính. Tìm kiếm những nguồn lực bổ sung từ các chương trình hỗ trợ của chính phủ hoặc các quỹ đầu tư, hợp tác.

5.3.3. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định tác động của sẵn sàng môi trường

Kết quả nghiên cứu cho thấy môi trường bên ngoài tại Việt Nam đang tạo ra cả cơ hội lẫn sức ép đối với việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của SMEs. Do đó, các SMEs cần có cách tiếp cận chủ động và linh hoạt, trong đó tận

dụng hiệu quả các chính sách hỗ trợ của chính phủ, xem áp lực cạnh tranh như một động lực đổi mới và khai thác tối đa các nguồn lực hỗ trợ từ bên ngoài. Cách tiếp cận này sẽ giúp SMEs tại Việt Nam nâng cao mức độ sẵn sàng môi trường, từ đó thúc đẩy quá trình ứng dụng công nghiệp 4.0 một cách hiệu quả và bền vững. Để thúc đẩy mức độ sẵn sàng của SMEs cho công nghiệp 4.0 và thái độ tích cực đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 thì sự hỗ trợ từ các nguồn lực bên ngoài, cũng như sự hỗ trợ từ chính phủ có vai trò quan trọng. Các doanh nghiệp công nghệ, nhà cung cấp giải pháp phần mềm hoặc phần cứng có thể cung cấp hỗ trợ kỹ thuật, tư vấn chiến lược, và triển khai công nghệ. Các viện nghiên cứu, hiệp hội ngành nghề hoặc cộng đồng doanh nghiệp là nguồn thông tin quan trọng giúp tổ chức học hỏi và áp dụng thành công. Áp lực cạnh tranh trên thị trường là nhân tố thúc đẩy SMEs ứng dụng công nghiệp 4.0.

5.3.4. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định mối quan hệ tác động của mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0

Từ các kết quả nghiên cứu của nhân tố mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0, hàm ý quản trị được rút ra là doanh nghiệp cần tiếp cận việc ứng dụng công nghiệp 4.0 theo hướng toàn diện và đồng bộ, không chỉ chú trọng đến nguồn lực tài chính mà cần quan tâm đến phát triển năng lực nhân sự, xây dựng văn hóa đổi mới và chấp nhận rủi ro, đồng thời chủ động thích ứng với các áp lực từ môi trường bên ngoài. Đặc biệt, trong bối cảnh các SMEs, việc nâng cao mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 cần gắn liền với vai trò định hướng, cam kết và năng lực của lãnh đạo, nhằm đảm bảo rằng các nguồn lực sẵn có được khai thác hiệu quả và chuyển đổi thành hành động ứng dụng công nghiệp 4.0 trong thực tiễn.

5.3.5. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định mối quan hệ tác động của thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0

Từ các kết quả nghiên cứu về nhân tố thái độ đối với ứng dụng công

ngành 4.0, hàm ý quản trị quan trọng được rút ra là: để thúc đẩy việc ứng dụng công nghiệp 4.0, doanh nghiệp cần chú trọng xây dựng và duy trì thái độ tích cực ở cả cấp lãnh đạo và tổ chức. Cụ thể, lãnh đạo doanh nghiệp cần thể hiện rõ cam kết chiến lược thông qua việc đầu tư vào đào tạo, truyền thông nội bộ và tạo dựng niềm tin về khả năng ứng dụng thành công công nghiệp 4.0. Đồng thời, doanh nghiệp cần khuyến khích văn hóa học hỏi và sẵn sàng thay đổi, qua đó chuyển hóa thái độ tích cực thành các quyết định và hành động ứng dụng công nghiệp 4.0 trong thực tiễn. Đặc biệt, trong bối cảnh các SMEs, thái độ của lãnh đạo có vai trò mang tính quyết định, bởi nó định hướng nhận thức, phân bổ nguồn lực và mức độ chấp nhận rủi ro trong toàn bộ quá trình chuyển đổi sang công nghiệp 4.0.

5.3.6. Hàm ý quản trị từ kết quả kiểm định vai trò điều tiết của nhân tố đặc điểm lãnh đạo

Đặc điểm lãnh đạo có vai trò điều tiết tích cực trong mối quan hệ giữa mức độ sẵn sàng; thái độ đối với ứng dụng công nghiệp 4.0 đến việc ứng 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 ứng dụng các thành tựu khoa học của công nghiệp 4.0.

5.4. Hạn chế và hướng nghiên cứu tương lai

Thứ nhất, hạn chế về phạm vi nghiên cứu, nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0 của các SMEs, chỉ được giới hạn thu thập dữ liệu tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh. Các nghiên cứu trong tương lai có thể mở rộng phạm vi thu thập dữ liệu để kiểm định lại mối quan hệ tác động giữa các nhân tố.

Thứ hai, hạn chế trong phương pháp lấy mẫu, nghiên cứu thu thập dữ liệu bằng phương pháp lấy mẫu thuận tiện, do đó khả năng khái quát hóa kết quả nghiên cứu bị hạn chế. Các nghiên cứu tương lai có thể kết hợp nhiều kỹ thuật lấy mẫu, hoặc áp dụng các phương pháp lấy mẫu xác suất để đảm bảo tính đại diện cho tổng thể mẫu nghiên cứu.

Thứ ba, thiết kế nghiên cứu cắt ngang thu thập dữ liệu tại một thời điểm duy nhất, dẫn đến hạn chế về tính nhân quả. Phương pháp này chỉ đo lường mối tương quan giữa các biến tại cùng một điểm, không thể xác định cấu trúc nào xảy ra trước. Vì vậy các nghiên cứu tương lai có thể sử dụng thiết kế cắt dọc, thu thập dữ liệu từ cùng một nhóm đối tượng qua nhiều thời điểm để theo dõi tiến trình và xác định nguyên nhân – kết quả.

Thứ tư, kết quả kiểm định vai trò trung gian cho thấy có tồn tại mối quan hệ tác động trung gian giữa các nhân tố sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường đến việc ứng dụng công nghiệp 4.0, vì vậy các nghiên cứu tương lai có thể kiểm định kỹ hơn vai trò trung gian của mức độ sẵn sàng cho công nghiệp 4.0 và thái độ ứng dụng đối với mối quan hệ tác động của sẵn sàng công nghệ, sẵn sàng tổ chức, sẵn sàng môi trường đến ứng dụng công nghiệp 4.0 của tổ chức SMEs.