

ĐỔI MỚI VÀ SẴN SÀNG CÔNG NGHỆ CỦA NGÀNH CHẾ BIẾN, CHẾ TẠO VIỆT NAM TRƯỚC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP LẦN THỨ TƯ

Innovation and tech readiness of Vietnam's manufacturing sector in industry 4.0

TRẦN VĂN HOÀNG
BÙI QUANG TUẤN
TRẦN ĐỖ HẢI NAM
NGUYỄN NGỌC LY

*N*ghiên cứu này đánh giá thực trạng và mức độ sẵn sàng trước Cách mạng công nghiệp lần thứ tư của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam trong giai đoạn 2016 - 2020, tập trung vào trình độ công nghệ và hoạt động nghiên cứu và phát triển. Kết quả cho thấy, phần lớn doanh nghiệp thuộc nhóm công nghệ thấp, quá trình chuyển đổi sang công nghệ cao diễn ra chậm; hoạt động nghiên cứu và phát triển còn hạn chế, chủ yếu tập trung vào cải tiến sản phẩm và quy trình sản xuất; mức độ ứng dụng công nghệ 4.0 thấp, với sự tập trung vào an ninh mạng và IoT, trong khi các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo và in 3D hầu như chưa được triển khai. Các thách thức chính bao gồm hạn chế về vốn, kỹ năng lao động 4.0 và nhận thức của doanh nghiệp về tầm quan trọng của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Từ khóa: công nghệ 4.0; công nghệ 3.0; doanh nghiệp chế biến, chế tạo; nghiên cứu và phát triển.

The research evaluates the current state and readiness of Vietnam's manufacturing enterprises during the period 2016-2020 in the context of the Fourth Industrial Revolution, focusing on technological capability and research and development (R&D) activities. The findings reveal that the majority remain in the low-technology segment, with a slow transition toward high-tech adoption; R&D activities are limited, primarily targeting product and process improvements; the application level of Industry 4.0 technologies is low, with an emphasis on cybersecurity and IoT, while advanced technologies such as artificial intelligence and 3D printing are largely absent. Key challenges include constraints in capital, a shortage of Industry 4.0-skilled labor and limited awareness among enterprises regarding the importance of the Fourth Industrial Revolution.

Keywords: industry 4.0, industry 3.0, manufacturing enterprises, R&D.

Trần Văn Hoàng, ThS.; Bùi Quang Tuấn, PGS.TS., Viện Kinh tế Việt Nam; Trần Đỗ Hải Nam, Trường Quốc tế - Đại học Quốc gia Hà Nội; Nguyễn Ngọc Ly, Học viện Phụ Nữ Việt Nam.

1. Giới thiệu

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang tạo ra sự chuyển đổi toàn diện đối với các hệ thống sản xuất, quản lý và quản trị trên toàn cầu, ảnh hưởng sâu rộng đến mọi lĩnh vực kinh tế, chính trị, xã hội và doanh nghiệp. Đối với các doanh nghiệp, sự xuất hiện của các công nghệ tiên tiến trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư mở ra cơ hội nâng cao năng suất, tối ưu hóa chi phí vận hành, đổi mới mô hình kinh doanh và nâng cao trải nghiệm khách hàng, góp phần gia tăng năng lực cạnh tranh (Ahmad và cộng sự, 2014). Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi này không chỉ mang lại cơ hội mà còn tiềm ẩn rủi ro. Trong khi một số doanh nghiệp có khả năng tận dụng xu thế để đạt được tăng trưởng vượt bậc, nhiều doanh nghiệp có thể bị bỏ lại phía sau và đối mặt với nguy cơ bị loại khỏi thị trường nếu không nhận thức kịp thời và đầy đủ vai trò của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư trong sự phát triển ngành và sự tồn tại của chính họ (Avlonitis và cộng sự, 1994; Bell và Pavitt, 1993).

Cách mạng công nghiệp lần thứ tư tập trung vào ba lĩnh vực chính: công nghệ sinh học, kỹ thuật số và công nghệ vật lý (Long và cộng sự, 2022), qua đó mang lại những thay đổi căn bản trong phương thức sản xuất toàn cầu, đặc biệt là đối với ngành công nghiệp chế biến, chế tạo. Động lực chính của quá trình chuyển đổi từ công nghệ 3.0 sang công nghệ 4.0 bắt nguồn từ hoạt động nghiên cứu và phát triển, được thúc đẩy bởi chính phủ, các tổ chức nghiên cứu chuyên ngành và đặc biệt là khu vực doanh nghiệp.

Để Việt Nam tham gia và bắt kịp làn sóng Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, việc định hướng và khuyến khích các doanh nghiệp chế biến, chế tạo nâng cao trình độ công nghệ sản xuất và đẩy mạnh hoạt động nghiên

cứu và phát triển là điều kiện tiên quyết. Song song với đó, cần thúc đẩy quá trình chuyển giao công nghệ từ các ngành công nghệ thấp sang các ngành công nghệ cao (OECD, 2012; WB, 2020; Nguyễn Quang Duy, 2015).

Bài nghiên cứu này tập trung phân tích sự phát triển của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam trong giai đoạn 2016 - 2020, đặc biệt xem xét dưới góc độ trình độ công nghệ của ngành. Đồng thời, nghiên cứu đi sâu đánh giá thực trạng hoạt động nghiên cứu và phát triển trong cùng giai đoạn; từ đó đưa ra nhận định về mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam đối với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

2. Phương pháp nghiên cứu và số liệu

Để đánh giá hiện trạng và xu hướng dịch chuyển của ngành chế biến, chế tạo tại Việt Nam, nghiên cứu tập trung vào các chỉ tiêu quan trọng như số lượng doanh nghiệp, nguồn vốn và lao động. Hiệu quả hoạt động của các doanh nghiệp được phân tích thông qua các chỉ số kinh tế quan trọng, bao gồm: lợi nhuận, tỷ suất sinh lời trên tài sản (ROA), tỷ suất sinh lời trên vốn chủ sở hữu (ROE) và năng suất lao động (Chantanaphant và cộng sự, 2013).

Nghiên cứu cũng phân loại doanh nghiệp chế biến, chế tạo theo trình độ công nghệ của ngành, dựa trên mô hình phân nhóm của Lall (1992, 2000) và OECD (2012). Theo đó, ngành chế biến, chế tạo được chia thành ba nhóm trình độ công nghệ: (1) công nghệ cao và trung bình cao, (2) công nghệ trung bình và (3) công nghệ thấp. Phân loại này giúp xác định rõ hơn sự phân bố và tiềm năng phát triển của các doanh nghiệp trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

Nguồn dữ liệu nghiên cứu bao gồm cả dữ liệu sơ cấp và thứ cấp, đảm bảo tính đại diện

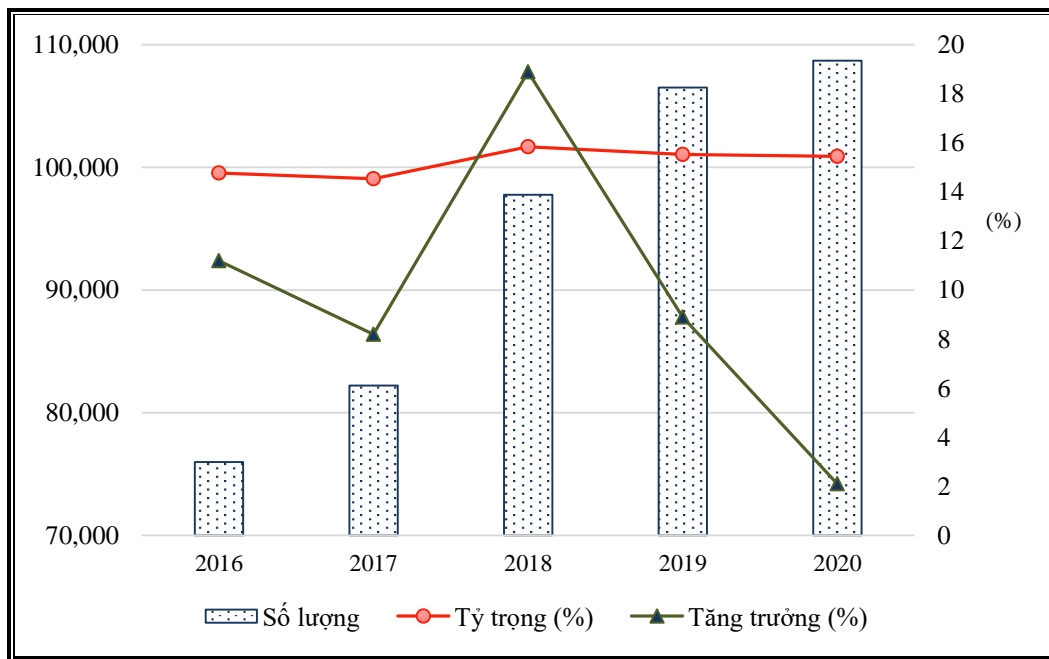
và độ tin cậy cao. Cụ thể, nghiên cứu sử dụng bộ số liệu từ Điều tra doanh nghiệp hàng năm của Tổng cục Thống kê giai đoạn 2017 - 2021 để đánh giá sự phát triển của ngành công nghiệp chế biến, chế tạo theo trình độ công nghệ. Bộ dữ liệu này cung cấp thông tin về quy mô, cơ cấu và hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp. Ngoài ra, nghiên cứu khai thác dữ liệu từ Phiếu thu thập thông tin năm 2020 với hơn bốn nghìn quan sát, phản ánh trình độ công nghệ, năng lực đổi mới sáng tạo và khả năng ứng dụng công nghệ số của doanh nghiệp, từ đó đánh giá mức độ sẵn sàng của ngành trước Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

3. Thực trạng phát triển của doanh nghiệp ngành chế biến, chế tạo Việt Nam theo trình độ công nghệ của ngành

3.1. Tình hình phát triển của doanh nghiệp ngành chế biến, chế tạo Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020

Trong giai đoạn 2016 - 2020, số lượng doanh nghiệp chế biến, chế tạo tại Việt Nam tăng nhanh chóng, chiếm tỷ trọng ngày càng lớn trong hệ thống doanh nghiệp. Năm 2020, cả nước có gần 109 nghìn doanh nghiệp chế biến, chế tạo, chiếm 15,5% tổng số doanh nghiệp hoạt động trong nền kinh tế, tăng 43% so với năm 2016. Tốc độ tăng trưởng bình quân đạt 9,86%/năm (hình 1).

HÌNH 1: Xu hướng phát triển số lượng doanh nghiệp ngành chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020

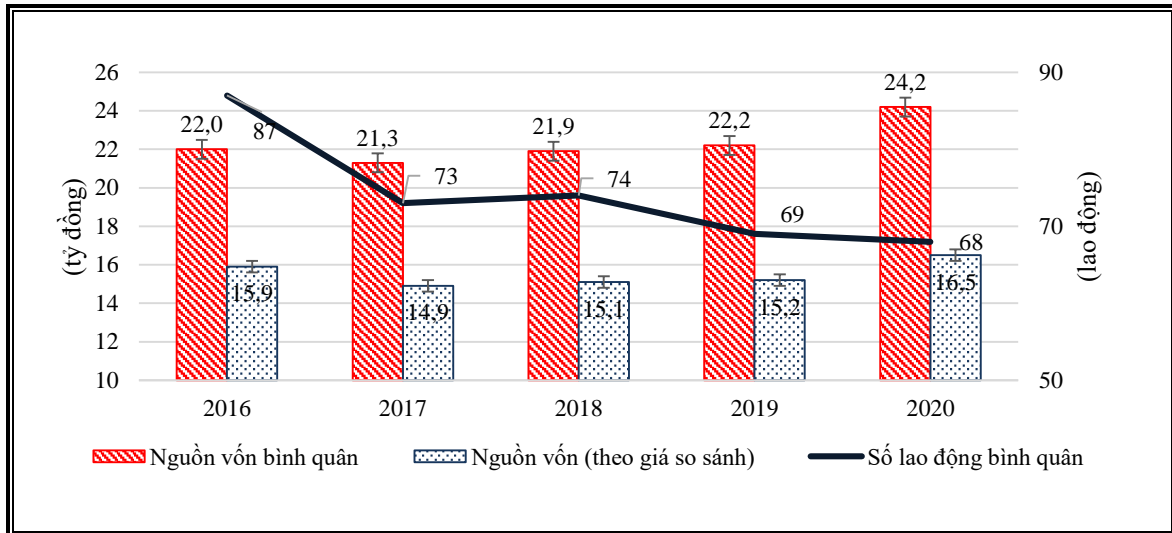


Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Tuy nhiên, nguồn lực của doanh nghiệp chế biến, chế tạo (bao gồm vốn và lao động) không tăng tương xứng với sự gia tăng về số lượng. Quy mô vốn bình quân năm 2020 đạt 24,2 tỷ đồng, tăng hơn 10% so với năm 2016 (22 tỷ đồng). Nhưng khi tính theo giá cố định

năm 2010, mức tăng chỉ đạt 4%, từ 15,9 tỷ đồng (năm 2016) lên 16,5 tỷ đồng (năm 2020). Ngược lại, quy mô lao động bình quân giảm mạnh, từ 87 lao động/doanh nghiệp năm 2016 xuống còn 68 lao động/doanh nghiệp năm 2020 (hình 2).

HÌNH 2: Bình quân nguồn vốn và lao động của doanh nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020

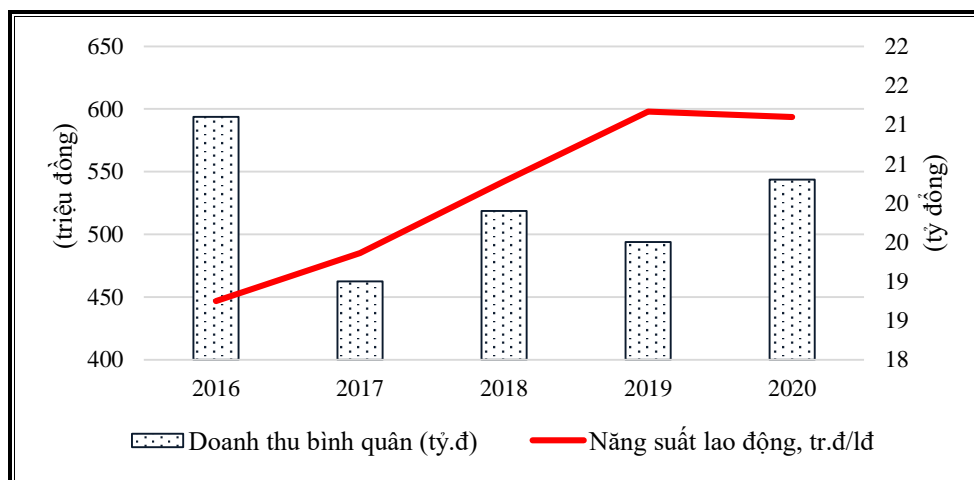


Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Kết quả hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp chế biến, chế tạo chưa có sự bứt phá rõ rệt. Doanh thu bình quân giai đoạn 2016 - 2020 duy trì ở mức 20 tỷ đồng/doanh nghiệp, với biên động nhỏ: năm 2016 cao nhất đạt 21,1 tỷ đồng/doanh nghiệp, trong khi năm 2019 thấp nhất ở mức 19,5 tỷ đồng/doanh nghiệp (hình 3).

Năng suất lao động của doanh nghiệp chế biến, chế tạo có cải thiện rõ rệt. Giai đoạn 2016 - 2019, năng suất lao động tăng trưởng bình quân 9,4%/năm, cao nhất vào năm 2019 với mức 597,8 triệu đồng/lao động, tăng 34% so với năm 2016 (446,8 triệu đồng/lao động). Tuy nhiên, năm 2020 ghi nhận sự sụt giảm do tác động của đại dịch COVID-19 (hình 3).

HÌNH 3: Doanh thu bình quân, năng suất lao động của doanh nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020



Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Bức tranh tổng thể về doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020 thể hiện sự đan xen giữa các điểm sáng và hạn chế. Các điểm sáng bao gồm sự tăng trưởng về số lượng doanh nghiệp (hình 1), gia tăng tỷ trọng trong cơ cấu nền kinh tế, cải thiện năng suất lao động (hình 3). Tuy nhiên, hạn chế đáng lưu ý gồm áp lực cạnh tranh ngày càng lớn khiến tỷ lệ doanh nghiệp hoạt động hiệu quả có xu hướng giảm, cùng với sự thu hẹp quy mô lao động bình quân (hình 2).

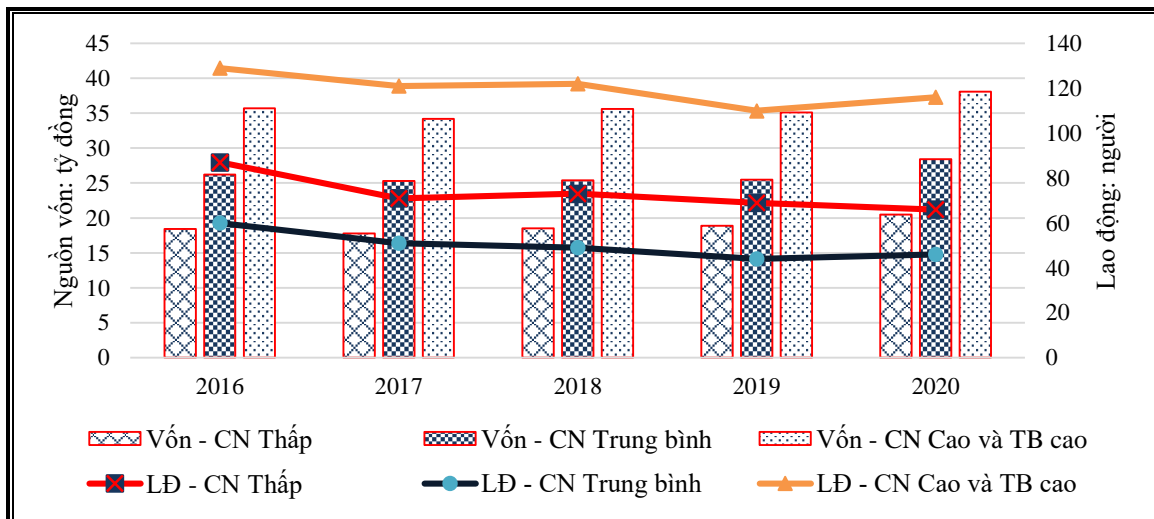
3.2. Trình độ công nghệ và hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020

Phần lớn doanh nghiệp chế biến, chế tạo tại Việt Nam hiện vẫn hoạt động trong các ngành có trình độ công nghệ thấp và quá trình dịch chuyển cơ cấu ngành theo trình độ công nghệ diễn ra chậm. Đến năm 2020, khoảng 67% số lượng doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam hoạt động trong các

ngành có trình độ công nghệ thấp, như: gia công cơ khí, xử lý và tráng phủ kim loại; may trang phục (trừ trang phục từ da); sản xuất các cấu kiện kim loại... Ngành công nghệ trung bình chiếm khoảng 20% tổng số doanh nghiệp chế biến, chế tạo, chủ yếu tập trung vào các ngành như: sản xuất sản phẩm từ plastic; sản xuất bê tông và các sản phẩm từ xi măng; sửa chữa máy móc, thiết bị... Doanh nghiệp trong nhóm ngành công nghệ cao và trung bình cao chỉ chiếm khoảng 12%, gồm các nhóm ngành như: sản xuất linh kiện điện tử; sản xuất sơn, véc ni và các chất sơn; sản xuất mỹ phẩm, xà phòng, chất tẩy... (Tổng cục Thống kê, 2021).

Trong giai đoạn 2016 - 2020, các doanh nghiệp trong nhóm ngành công nghệ cao và trung bình cao có quy mô vốn lớn nhất, với mức 35,7 tỷ đồng, cao hơn 36% so với các doanh nghiệp trong nhóm ngành công nghệ trung bình và gần gấp đôi so với nhóm ngành công nghệ thấp (hình 4).

HÌNH 4: Nguồn vốn và lao động bình quân của doanh nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020



Ghi chú: CN: công nghệ, TB: trung bình, LĐ: lao động.
Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017-2021.

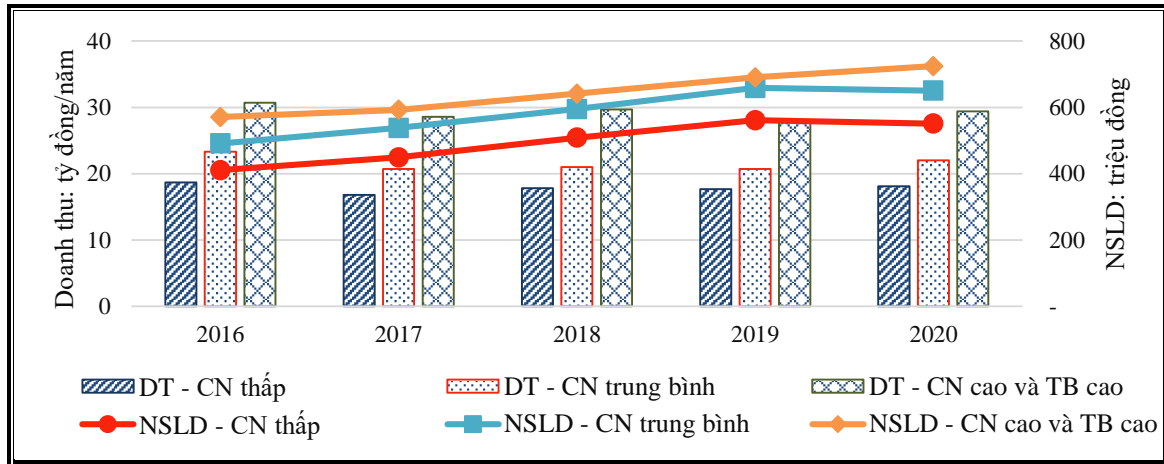
Doanh nghiệp trong nhóm ngành công nghệ cao và trung bình cao cũng là nhóm sử

dụng nhiều lao động nhất, với 120 lao động/doanh nghiệp, gấp 1,64 lần nhóm công

nghệ thấp và gấp 2,4 lần nhóm công nghệ trung bình. Về doanh thu, nhóm công nghệ cao và trung bình cao có doanh thu bình quân

cao nhất, đạt 29,24 tỷ đồng mỗi năm, cao hơn 36% so với nhóm công nghệ trung bình và 64% so với nhóm công nghệ thấp.

HÌNH 5: Doanh thu bình quân và năng suất lao động của doanh nghiệp chế biến, chế tạo phân theo trình độ công nghệ ngành



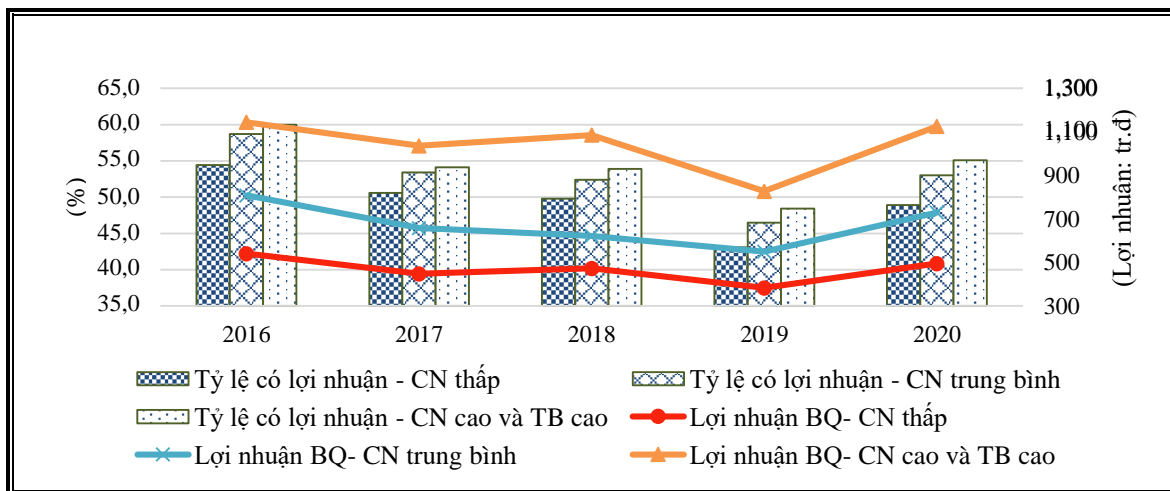
Ghi chú: DT: doanh thu, CN: công nghệ, NSLD: năng suất lao động, TB: trung bình.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Năng suất lao động của doanh nghiệp trong các nhóm ngành này cũng đạt mức cao nhất, với 644 triệu đồng/lao động/năm đối với nhóm công nghệ cao, 587 triệu

đồng/lao động/năm đối với nhóm công nghệ trung bình và 496 triệu đồng/lao động/năm đối với nhóm công nghệ thấp (hình 5).

HÌNH 6: Tỷ lệ doanh nghiệp chế biến, chế tạo kinh doanh có lãi phân theo trình độ công nghệ của ngành và mức lợi nhuận bình quân



Ghi chú: CN: công nghệ, TB: trung bình, BQ: bình quân.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Lợi nhuận và hiệu quả tài chính của doanh nghiệp cũng tương quan chặt chẽ với trình độ công nghệ của ngành. Nhóm doanh nghiệp trong ngành công nghệ cao và trung bình cao có tỷ lệ kinh doanh có lợi nhuận cao nhất (54,3%), tiếp theo là nhóm ngành công nghệ trung bình (52,8%) và nhóm ngành công nghệ thấp (49,4%). Mức lợi nhuận bình quân của ba nhóm ngành lần lượt là: 1,04 tỷ đồng/doanh nghiệp, 673

triệu đồng/doanh nghiệp và 468 triệu đồng/doanh nghiệp (hình 6).

Các doanh nghiệp trong nhóm công nghệ cao và trung bình cao cũng có hiệu suất sử dụng vốn tốt nhất, với chỉ số ROA và ROE cao nhất, phản ánh khả năng sử dụng đòn bẩy tài chính hiệu quả. Sự khác biệt giữa ROE và ROA cho thấy các doanh nghiệp này có khả năng tận dụng các nguồn vốn vay hiệu quả hơn.

**BẢNG 1: ROA, ROE của ngành chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020
phân theo trình độ công nghệ ngành (%)**

Chỉ tiêu	Trình độ công nghệ ngành	2016	2017	2018	2019	2020
ROA	Công nghệ thấp	3,4	2,6	2,8	1,9	2,4
	Công nghệ trung bình	3,7	3	2,8	2,3	2,8
	Công nghệ cao và trung bình cao	4,2	3,3	3,4	2,6	3,3
ROE	Công nghệ thấp	9	7	9	5	7
	Công nghệ trung bình	10	8	8	6	9
	Công nghệ cao và trung bình cao	12	10	11	7	11

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Nhìn chung, nhóm doanh nghiệp ngành công nghệ cao và trung bình cao là nhóm có tiềm lực và hiệu quả kinh doanh tốt nhất trong ba nhóm ngành. Thể hiện ở sự vượt trội về quy mô vốn (bình quân) và quy mô lao động (bình quân) cũng như các chỉ tiêu tài chính kinh doanh như: doanh thu, lợi nhuận, ROA, ROE và chỉ tiêu về hiệu quả sử dụng lao động - năng suất lao động.

Dưới góc độ trình độ công nghệ ngành chế biến, chế tạo Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020 cũng có những hạn chế nhất định. Nguồn vốn bình quân tăng không đáng kể, quy mô lao động bình quân có xu hướng giảm; phần nào phản ánh khó khăn trong việc tiếp cận vốn khiến phần lớn doanh nghiệp tinh gọn bộ máy để tiết kiệm chi

phí, nâng cao hiệu quả.

Mặc dù, nhóm doanh nghiệp ngành công nghệ cao và trung bình cao có tiềm lực và hiệu quả kinh doanh tốt hơn, nhưng vẫn tồn tại một số hạn chế. Quy mô vốn bình quân tăng trưởng chậm, trong khi quy mô lao động bình quân lại giảm dần. Điều này phản ánh sự khó khăn trong việc tiếp cận nguồn vốn, buộc nhiều doanh nghiệp phải tinh gọn bộ máy để tiết kiệm chi phí và cải thiện hiệu suất.

Chỉ số ROE cao hơn ROA cũng cho thấy doanh nghiệp ngành công nghệ trung bình cao và cao có khả năng sử dụng đòn bẩy tài chính tốt, tuy nhiên điều này phụ thuộc nhiều vào khả năng tiếp cận tín dụng và việc quản lý rủi ro tài chính.

4. Thực trạng hoạt động nghiên cứu và phát triển và mức độ sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư của doanh nghiệp ngành chế biến, chế tạo Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020

4.1. Thực trạng hoạt động nghiên cứu và phát triển

Từ năm 2016 đến năm 2020, tỷ lệ doanh nghiệp có hoạt động nghiên cứu và phát triển tại Việt Nam có xu hướng gia tăng rõ rệt, từ 6,30% năm 2016 lên 10,40% năm 2020, với mức trung bình giai đoạn là 7,50%. Khi phân tích theo trình độ công nghệ của ngành, các doanh nghiệp thuộc nhóm công nghệ cao và

trung bình cao duy trì tỷ lệ nghiên cứu và phát triển ổn định, tăng nhẹ từ 2,60% lên 3,19%, trung bình đạt 2,79%. Trong khi đó, nhóm công nghệ trung bình ghi nhận sự tăng trưởng từ 1,05% năm 2016 lên 2,08% năm 2020, trung bình là 1,30%. Đáng chú ý, nhóm công nghệ thấp có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất, từ 2,65% lên 5,14%, với mức trung bình 3,41%. Dữ liệu cho thấy xu hướng tăng cường đầu tư vào hoạt động nghiên cứu và phát triển, đặc biệt ở các ngành công nghệ thấp. Xu hướng này có thể phản ánh nỗ lực cải tiến công nghệ để nâng cao năng lực cạnh tranh (bảng 2).

BẢNG 2: Thực trạng hoạt động nghiên cứu và phát triển của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam (%)

Thời gian	Tỷ lệ doanh nghiệp có hoạt động nghiên cứu và phát triển	Phân theo trình độ công nghệ của ngành		
		Công nghệ cao và trung bình cao	Công nghệ trung bình	Công nghệ thấp
2016	6,30	2,60	1,05	2,65
2017	6,20	2,41	0,95	2,84
2018	7,00	2,66	1,20	3,14
2020	10,40	3,19	2,08	5,14
2016 - 2020	7,50	2,79	1,30	3,41

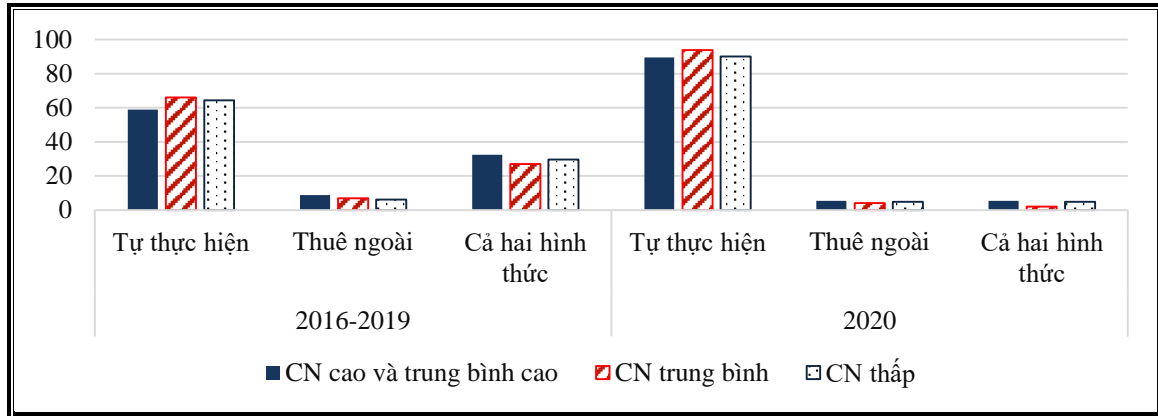
Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Xu hướng đầu tư vào nghiên cứu và phát triển trong giai đoạn 2016 - 2020 cho thấy, nhóm ngành công nghệ thấp và công nghệ trung bình có xu hướng gia tăng đầu tư vào nghiên cứu và phát triển, trong khi nhóm doanh nghiệp ngành công nghệ cao và công nghệ trung bình cao lại có xu hướng giảm đầu tư vào hoạt động này. Điều này phản ánh sự khác biệt trong mức độ ưu tiên và chiến lược phát triển công nghệ giữa các nhóm ngành.

Hình 7 cho thấy chiến lược tổ chức hoạt động nghiên cứu và phát triển của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam trong giai đoạn 2016 - 2020, được phân tách theo trình độ công nghệ ngành. Trong giai đoạn 2016 - 2019, dữ liệu cho thấy một ưu thế rõ ràng của chiến

lược tự thực hiện nghiên cứu và phát triển, với tỷ trọng đạt 58,9% ở các ngành công nghệ cao và trung bình cao, 66,1% ở công nghệ trung bình, 64,3% ở công nghệ thấp. Ngược lại, việc thuê ngoài chỉ chiếm một phần nhỏ (dưới 10%), trong khi mô hình kết hợp cả hai hình thức dao động từ 27% đến 32,4%. Đáng chú ý, vào năm 2020, tỷ trọng tự thực hiện nghiên cứu và phát triển tăng mạnh, vượt 89% ở tất cả các nhóm công nghệ. Sự chuyển đổi này phản ánh một xu hướng chiến lược rõ rệt hướng tới việc nâng cao năng lực nội tại, đồng thời giảm phụ thuộc vào nguồn lực bên ngoài, một dấu hiệu cho thấy sự trưởng thành của hệ sinh thái nghiên cứu và phát triển trong các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam.

HÌNH 7: Hình thức tổ chức hoạt động nghiên cứu và phát triển của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam giai đoạn 2016 - 2020 phân theo trình độ công nghệ ngành (%)



Ghi chú: CN: công nghệ.

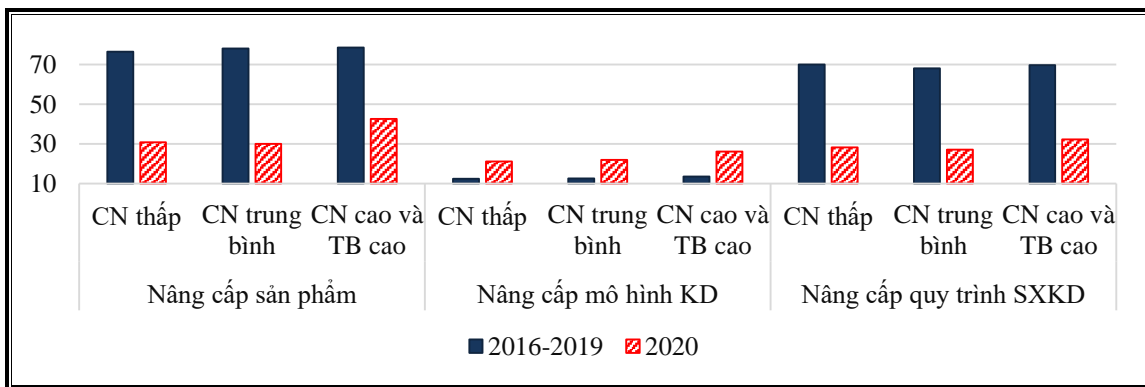
Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Theo trình độ công nghệ của ngành, nhóm doanh nghiệp ngành công nghệ trung bình có tỷ lệ tự thực hiện hoạt động nghiên cứu và phát triển cao nhất. Ngược lại, nhóm doanh nghiệp ngành công nghệ thấp lại ưa chuộng hình thức thuê ngoài hoặc kết hợp cả hai hình thức nghiên cứu hơn so với các nhóm ngành còn lại.

Mục đích của hoạt động nghiên cứu và

phát triển cũng có sự thay đổi trong giai đoạn này. Các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam chủ yếu tập trung vào các mục tiêu như: nâng cấp sản phẩm - đây là mục tiêu ưu tiên hàng đầu; nâng cấp và cải thiện quy trình sản xuất, kinh doanh - đây là mục tiêu thứ hai; nâng cấp mô hình kinh doanh - đây là mục tiêu ít được chú trọng hơn.

HÌNH 8: Mục tiêu hoạt động nghiên cứu và phát triển của doanh nghiệp chế biến, chế tạo giai đoạn 2016 - 2020 (%)



Ghi chú: CN: công nghệ; TB: trung bình; KD: kinh doanh; SXKD: sản xuất, kinh doanh.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra doanh nghiệp 2017 - 2021.

Hình 8 mô tả mục tiêu của các hoạt động nghiên cứu và phát triển trong các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam, phân

loại theo trình độ công nghệ ngành và giai đoạn thời gian. Trong giai đoạn 2016 - 2019, nâng cấp sản phẩm chiếm ưu thế ở tất

cả các nhóm công nghệ: công nghệ cao và trung bình cao (78,6%), công nghệ trung bình (78,1%) và công nghệ thấp (76,5%). Mục tiêu nâng cấp quy trình sản xuất, kinh doanh cũng được ưu tiên cao, với tỷ lệ dao động từ 68,2% đến 70,1%, trong khi nâng cấp mô hình kinh doanh chỉ chiếm tỷ trọng nhỏ (12,5% - 13,6%).

Tuy nhiên, vào năm 2020, các mục tiêu này có sự thay đổi đáng kể. Tỷ lệ tập trung vào nâng cấp sản phẩm giảm mạnh, chỉ còn 30% - 42,7% tùy nhóm công nghệ. Mục tiêu nâng cấp quy trình cũng giảm tương tự, dao động từ 27,1% đến 32,3%. Ngược lại, nâng cấp mô hình kinh doanh chứng kiến sự gia tăng đáng kể, đạt mức 21% - 26,2%, phản ánh sự điều chỉnh chiến lược nghiên cứu và phát triển để thích ứng với những thay đổi trong môi trường kinh doanh.

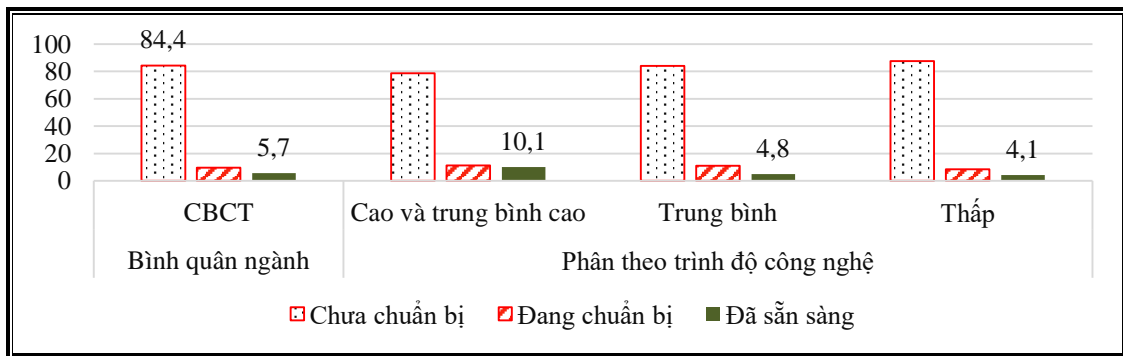
Đánh giá tổng thể, hoạt động nghiên cứu và phát triển của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam trong giai đoạn 2016 - 2020 vẫn còn khá hạn chế và mang tính tự phát thay vì một chiến lược đầu tư dài hạn. Phần

lớn các doanh nghiệp lựa chọn tự thực hiện các hoạt động nghiên cứu và phát triển thay vì hợp tác với các tổ chức nghiên cứu chuyên nghiệp. Mục tiêu chính của hoạt động nghiên cứu và phát triển chủ yếu tập trung vào cải tiến sản phẩm và cải tiến quy trình sản xuất, kinh doanh nhằm tối ưu hóa hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp.

4.2. Mức độ sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư

Theo điều tra của Tổng cục Thống kê năm 2020, phần lớn doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam chưa sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Cụ thể, 84,4% doanh nghiệp chưa chuẩn bị để gia nhập làn sóng này. Trong đó, 29,1% doanh nghiệp hoàn toàn không hiểu về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, còn 55,3% biết về cuộc cách mạng này nhưng chưa có chiến lược cụ thể để đối phó với thách thức và tận dụng cơ hội từ Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Chỉ có 5,7% doanh nghiệp có tầm nhìn và đang triển khai các chiến lược 4.0 trong hoạt động sản xuất, kinh doanh (hình 9).

HÌNH 9: Nhận thức và mức độ sẵn sàng với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (%)



Ghi chú: CBCT: chế biến, chế tạo.

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra Mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư năm 2020¹.

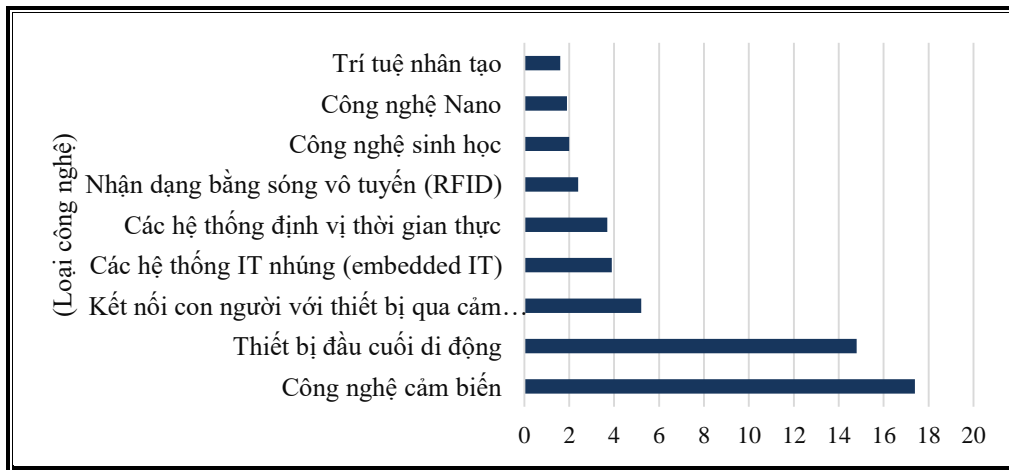
¹ Doanh nghiệp được xem là “đã sẵn sàng” cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư nếu đã có và đang thực hiện chiến lược; nếu đã có ý tưởng hoặc đang xây dựng chiến lược thì được xem là “đang chuẩn bị” và nếu doanh nghiệp chưa biết gì về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hoặc chưa có ý tưởng gì về chiến lược thuộc nhóm “chưa chuẩn bị”.

Các doanh nghiệp thuộc nhóm ngành công nghệ cao và công nghệ trung bình cao có mức độ sẵn sàng cao nhất đối với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, đạt 10,1%, trong khi các ngành công nghệ thấp và trung bình chỉ đạt tỷ lệ sẵn sàng lần lượt là 4,1% và 4,8%. Mức độ sẵn sàng này có mối liên hệ chặt chẽ với nhận thức của chủ doanh nghiệp về tác động của công nghệ mới đối

với môi trường kinh doanh và sự phát triển của ngành (hình 9).

Các doanh nghiệp đã ứng dụng các công nghệ tiên tiến thường đánh giá tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư cao hơn, nhận thấy rằng sức ép cạnh tranh sẽ gia tăng trong tương lai. Họ cũng tin rằng công nghệ mới sẽ giúp cải thiện mô hình sản xuất, kinh doanh và tăng lợi nhuận.

HÌNH 10: Mức độ sử dụng công nghệ 3.0 của doanh nghiệp chế biến, chế tạo năm 2020 (%)



Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra Mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư năm 2020¹.

Về các công nghệ 3.0 đang được sử dụng, công nghệ cảm biến và thiết bị đầu cuối là hai nhóm được sử dụng phổ biến nhất, với tỷ lệ lần lượt là 17,4% và 14,8%. Đây là các công nghệ chính của Cách mạng công nghiệp lần thứ ba. Trong khi đó, các công nghệ tiên tiến hơn thuộc giao thoa giữa Cách mạng công nghiệp lần thứ ba và Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, như trí tuệ nhân tạo, công nghệ nano và công nghệ sinh học, chỉ được sử dụng ở tỷ lệ dưới 2% (hình 10).

Ba công nghệ 4.0 phổ biến nhất hiện nay trong các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam bao gồm: an ninh mạng, Internet kết nối vạn vật và điện toán đám mây, với tỷ lệ sử dụng lần lượt là 18,4%, 16,8% và 10,9% (bảng 3). Công nghệ điện toán đám mây và dữ liệu lớn (Big Data) đang được ứng dụng ngày càng rộng rãi, với tỷ lệ sử dụng lần lượt là 7,9% và 7,4%. Tuy nhiên, các công nghệ phức tạp như thực tế tăng cường (AR), thực tế ảo (VR), mô hình hóa và in 3D vẫn được sử dụng ở mức độ hạn chế.

¹ Doanh nghiệp được xem là “đã sẵn sàng” cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư nếu đã có và đang thực hiện chiến lược; nếu đã có ý tưởng hoặc đang xây dựng chiến lược thì được xem là “đang chuẩn bị” và nếu doanh nghiệp chưa biết gì về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hoặc chưa có ý tưởng gì về chiến lược thuộc nhóm “chưa chuẩn bị”.

BẢNG 3: Mức độ sử dụng các công nghệ 4.0 của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam năm 2020

Loại công nghệ 4.0	Bình quân ngành chế biến, chế tạo	Phân theo trình độ công nghệ của ngành		
		Cao và trung bình cao	Trung bình	Thấp
Công nghệ an ninh mạng	18,4	22,6	18,0	16,7
Internet kết nối vạn vật	16,8	20,0	17,1	15,2
Công nghệ điện toán đám mây	10,9	15,1	8,9	9,9
Ứng dụng dữ liệu lớn	7,9	11,0	5,7	7,5
Tích hợp các hệ thống	7,4	11,5	5,2	6,6
Robot tiên tiến	4,5	9,0	5,4	2,1
Công nghệ in 3D	3,5	3,6	3,3	3,5
Công nghệ mô hình hóa	2,8	4,1	2,8	2,2
Công nghệ thực tế tăng cường, thực tế ảo	1,4	2,3	0,9	1,3

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra Mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư năm 2020¹.

Các doanh nghiệp thuộc nhóm ngành công nghệ cao và công nghệ trung bình cao bắt nhịp nhanh và sớm với các tiên bộ công nghệ của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Tuy nhiên, nhìn chung, doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam vẫn bắt nhịp khá chậm với sự phát triển nhanh chóng của cách mạng công nghệ. Kết quả khảo sát cho thấy, mức độ ứng dụng công nghệ của Cách mạng công nghiệp lần thứ ba trong ngành chế biến, chế tạo vẫn còn hạn chế, chưa kể đến việc áp dụng các công nghệ 4.0.

Một trong những lý do chính khiến doanh nghiệp chưa ứng dụng các công nghệ 4.0 là năng lực hạn chế. Ngoài ra, các lý do như chi phí cao và không thực tế cũng được đề cập. Với thực trạng năng lực vốn của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo tăng trưởng chậm

trong giai đoạn 2016 - 2020 và sự tự nhận của các doanh nghiệp về năng lực hạn chế, có thể thấy rằng tỷ lệ ứng dụng công nghệ 4.0 trong thời gian tới khó có thể tăng nhanh như kỳ vọng của Chính phủ.

Bên cạnh việc thiếu nguồn vốn, mức độ chuẩn bị kỹ năng 4.0 của người lao động cũng là một yếu tố quan trọng hạn chế việc ứng dụng các công nghệ mới. Hai kỹ năng được doanh nghiệp đánh giá cao nhất đối với người lao động là hiểu biết về nền tảng công nghệ thông tin và bảo mật thông tin. Tuy nhiên, các kỹ năng quan trọng như phân tích số liệu, tư duy hệ thống và hiểu biết quy trình, yêu cầu quá trình học tập bài bản và năng lực nhận thức cao hơn lại được doanh nghiệp đánh giá thấp trong số các kỹ năng cần thiết cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

¹ Doanh nghiệp được xem là “đã sẵn sàng” cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư nếu đã có và đang thực hiện chiến lược; nếu đã có ý tưởng hoặc đang xây dựng chiến lược thì được xem là “đang chuẩn bị” và nếu doanh nghiệp chưa biết gì về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư hoặc chưa có ý tưởng gì về chiến lược thuộc nhóm “chưa chuẩn bị”.

BẢNG 4: Nguyên nhân doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam chưa ứng dụng công nghệ 4.0, phân theo trình độ công nghệ ngành

Hạn chế	Trình độ công nghệ		
	Cao và trung bình cao	Trung bình	Thấp
Năng lực hạn chế	7,4	6,5	6,5
Dự kiến sẽ xây dựng sau ba năm tới	5,8	3,7	3,6
Quá đắt đỏ	4,9	3,3	3,4
Không thiết thực	2,9	2,7	3,0
Dự kiến sẽ ứng dụng trong 1 - 2 năm tới	2,5	2,1	2,1
Lý do khác	1,0	1,7	1,1

Nguồn: Tính toán của nhóm tác giả theo Điều tra Mức độ sẵn sàng của doanh nghiệp với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, năm 2020.

Nhìn chung, mức độ nhận thức và ứng dụng công nghệ 4.0 vào sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam còn hạn chế. Hầu hết các doanh nghiệp chưa nhận thức rõ xu thế và tầm quan trọng của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Những doanh nghiệp đã và đang thực hiện “Chiến lược 4.0” thường nhận thức rõ về áp lực cạnh tranh ngày càng tăng và đang tích cực ứng dụng các công nghệ mới để nâng cao năng lực cạnh tranh, tăng lợi nhuận và nâng cấp mô hình kinh doanh.

5. Một số vấn đề trong thúc đẩy hoạt động nghiên cứu và phát triển để sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam

Từ phân tích kết quả điều tra ở trên và các phân tích sẵn có của Chen (2009), Trần Ngọc Ca và cộng sự (2018), OECD (2021), WB (2020), Nguyễn Quang Duy (2015), có thể thấy rõ một số vấn đề trong hoạt động nghiên cứu và phát triển và sự sẵn sàng của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam đối với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, cụ thể như sau:

Thứ nhất, sự phát triển chất lượng chưa tương xứng với sự tăng trưởng về số lượng. Mặc dù quy mô vốn bình quân của doanh nghiệp có tăng, nhưng xu hướng tăng chậm chủ yếu do các doanh nghiệp nhỏ và vừa khó tiếp cận các nguồn tín dụng chính thống do thiếu tài sản đảm bảo. Hệ quả của việc này là các doanh nghiệp phải cắt giảm quy mô lao động để giảm chi phí, dẫn đến việc quy mô lao động bình quân của doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam giảm dần, ảnh hưởng đến khả năng triển khai các hoạt động nghiên cứu và phát triển và đổi mới công nghệ.

Thứ hai, hoạt động nghiên cứu và phát triển mang tính chất “tự phát” và thiếu chiến lược dài hạn. Hoạt động nghiên cứu và phát triển trong các doanh nghiệp chế biến, chế tạo chủ yếu mang tính tự phát và chưa được xây dựng thành chiến lược dài hạn. Việc hạn chế tiếp cận vốn dẫn đến thiếu nguồn lực để triển khai các nghiên cứu có tính bài bản. Các doanh nghiệp chủ yếu tự tổ chức các hoạt động nghiên cứu và phát triển liên quan trực tiếp đến sản xuất, kinh doanh như nâng cấp chất lượng sản phẩm

và cải tiến quy trình sản xuất. Tuy nhiên, các nghiên cứu nhằm mở rộng sang lĩnh vực mới hoặc thay đổi mô hình kinh doanh để thích ứng với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư lại chưa được xác định rõ. Điều này phản ánh một sự thiếu hụt trong việc xây dựng chiến lược nghiên cứu và phát triển dài hạn.

Thứ ba, xu hướng dịch chuyển ngành theo trình độ công nghệ còn chậm. Mặc dù Chính phủ đã có nhiều nỗ lực thúc đẩy hoạt động nghiên cứu và phát triển và phát triển các ngành công nghệ cao, việc chuyển dịch ngành theo trình độ công nghệ vẫn còn khá chậm. Khoảng cách giữa việc ban hành chính sách và triển khai thực thi để đạt được mục tiêu vẫn còn lớn. Điều này cho thấy, cần thiết phải có sự đồng bộ giữa chính sách và thực tiễn để thúc đẩy ứng dụng công nghệ mới trong sản xuất.

Thứ tư, mức độ ứng dụng công nghệ cao còn hạn chế. Kết quả khảo sát cho thấy, việc ứng dụng các công nghệ thuộc về Cách mạng công nghiệp lần thứ ba chưa được phổ biến rộng rãi, đặc biệt là những công nghệ có hàm lượng tri thức cao, khó nắm bắt. Trong khi đó, việc áp dụng các công nghệ 4.0 chỉ mới được thực hiện trong một nhóm nhỏ các doanh nghiệp và mức độ ứng dụng còn hạn chế. Điều này cho thấy, sự chậm trễ trong việc cập nhật công nghệ mới vào hoạt động sản xuất, kinh doanh của các doanh nghiệp chế biến, chế tạo.

Thứ năm, hạn chế về nguồn lực, vốn và khả năng tiếp cận tín dụng phù hợp. Một trong những nguyên nhân chính khiến các doanh nghiệp chế biến, chế tạo chưa tích cực trong việc ứng dụng công nghệ mới là hạn chế nguồn lực và khả năng tiếp cận tín dụng phù hợp. Việc này làm giảm khả năng của các doanh nghiệp trong việc đầu tư vào nghiên cứu và phát triển và công nghệ cao. Ngoài ra, thiếu hụt kỹ năng 4.0 trong lực

lượng lao động cũng là một yếu tố quan trọng cản trở quá trình chuyển đổi công nghệ, vì việc ứng dụng công nghệ mới đòi hỏi lao động có các kỹ năng mới, dẫn đến chi phí cao hơn cho nhóm lao động này.

Thứ sáu, đào tạo kỹ năng 4.0 chưa theo kịp thực tế. Việc đào tạo kỹ năng 4.0 cho người lao động chưa theo kịp với yêu cầu thực tế. Các doanh nghiệp chế biến, chế tạo nhỏ và vừa gặp khó khăn trong việc tự đào tạo các kỹ năng này vì chi phí quá cao. Điều này khiến cho việc nâng cấp công nghệ trở thành một thách thức lớn, do chi phí đào tạo cao không nằm trong khả năng tài chính của doanh nghiệp. Việc đào tạo từ các cơ sở giáo dục và các tổ chức đào tạo bên ngoài là cần thiết nhưng chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế của các doanh nghiệp.

Thứ bảy, chủ doanh nghiệp chưa đánh giá đúng tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Nhiều chủ doanh nghiệp chưa nhận thức đầy đủ về tác động của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đối với sự phát triển của doanh nghiệp. Một số doanh nghiệp chưa có “Chiến lược 4.0” và cho rằng cuộc cách mạng này “không ảnh hưởng” đến hoạt động sản xuất, kinh doanh của họ. Điều này cho thấy, sự cần thiết phải nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và tác động của nó đến sự phát triển lâu dài của doanh nghiệp.

Các vấn đề trên cho thấy, để sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, các doanh nghiệp chế biến, chế tạo Việt Nam cần có chiến lược đầu tư dài hạn cho nghiên cứu và phát triển, tăng cường ứng dụng công nghệ cao và cải thiện kỹ năng 4.0 cho người lao động. Đồng thời, cần có chính sách hỗ trợ tín dụng và đào tạo để giúp các doanh nghiệp tiếp cận nguồn lực và công nghệ mới, từ đó nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững trong kỷ nguyên số.

6. Khuyến nghị giải pháp

Với những vấn đề vừa nêu trên và trên cơ sở phân tích tổng hợp các giải pháp từ nghiên cứu kinh nghiệm quốc tế và trong nước của các tác giả Barney và cộng sự (2011), Nguyễn Hoàng Hải (2017), Hoàng Văn Cương và cộng sự (2021), Trần Ngọc Ca và cộng sự (2018), WB (2020), OECD (2021), nghiên cứu có một số khuyến nghị để nâng cao hoạt động nghiên cứu và phát triển của doanh nghiệp ngành chế biến, chế tạo và mức độ sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư như sau:

Chính phủ cần cải thiện thể chế để hỗ trợ đổi mới sáng tạo, giúp doanh nghiệp triển khai dự án công nghệ thông qua các chương trình khoa học và quỹ đổi mới. Việc thí điểm đối tác công tư trong nghiên cứu và phát triển sẽ thúc đẩy hợp tác giữa Nhà nước và doanh nghiệp, giúp tiếp cận nguồn lực tiên tiến. Đồng thời, doanh nghiệp cần đóng vai trò trung tâm trong hệ thống đổi mới sáng tạo, đặc biệt thông qua đầu tư vào khởi nghiệp và chuyển giao công nghệ. Ngoài ra, việc xây dựng tổ chức trung gian sẽ hỗ trợ quá trình chuyển giao công nghệ. Cuối cùng, Chính phủ cần tăng cường nguồn nhân lực đổi mới sáng tạo, tập trung vào kỹ năng kỹ thuật và quản trị doanh nghiệp, giúp doanh nghiệp thích ứng với Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và chuyển đổi số.

Doanh nghiệp chế biến, chế tạo cần nâng cao nhận thức về Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và tác động của nó đến ngành. Việc tìm hiểu, nghiên cứu và ứng dụng công nghệ 4.0 giúp doanh nghiệp nâng cao năng lực cạnh tranh. Đồng thời, doanh nghiệp cần cải thiện trình độ quản lý để tiếp cận nguồn vốn bằng cách xây dựng kế hoạch kinh doanh rõ ràng và hệ thống tài chính chuẩn. Ngoài ra, hợp tác với doanh nghiệp nước ngoài và các tổ chức nghiên cứu sẽ giúp tiếp cận công nghệ hiện đại, đào tạo kỹ năng 4.0 cho lao

động, nâng cao mức độ sẵn sàng cho Cách mạng công nghiệp lần thứ tư và cải thiện khả năng ứng dụng công nghệ mới vào hoạt động sản xuất, kinh doanh.

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN

1. Ahmad N., Othman S.N. and Mad Lazim H. (2014), “A review of technological capability and performance relationship in manufacturing companies”, *ISTMET 2014 - 1st International Symposium on Technology Management and Emerging Technologies*, Proceedings, (May 2014), pp. 193-198.
2. Avlonitis A.J., Kouremenos A. and Tzokas N. (1994), “Assessing the innovativeness of organizations and its antecedents: project innovstrat”, *European Journal of Marketing*, vol. 28, no. 11, pp. 5-28.
3. Barney J.B., Ketchen Jr.D.J. and Wright M. (2011), “The future of resource-based theory: revitalization or decline?”, *Journal of Management*, vol. 37, no. 5, pp. 1299-1315.
4. Bell M. and Pavitt K. (1993), “Technology accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 2, no. 2, pp. 157-210.
5. Chen C.J. (2009), “Technology commercialization, incubator and venture capital, and new venture performance”, *Journal of Business Research*, vol. 62, no. 1, pp. 93-103.
6. Chantanaphant J., Nabi M.N.U. and Dornberger U. (2013), “The effect of technological capability on the performance of SMEs in Thailand”, *The MacrotHEME Review*, vol. 2, no. 4, pp. 16-26.
7. Hoàng Văn Cương, Đình Hải Hà, Nguyễn Xuân Toàn (2021), “Hoàn thiện thể chế cho hoạt động đổi mới sáng tạo của doanh nghiệp”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, số 6-2021, tr. 14-15.

8. Lall S. (1992), “Technological capabilities and industrialisation”, *World Development*, vol. 20, no. 2, pp. 165-186.
9. Lall S. (2000), “The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98”, *Oxford Development Studies*, vol. 28, no. 3, pp. 337-369.
10. Long N.D.B et al. (2022), "Leading in the Age of the Fourth Industrial Revolution - A perspective from Vietnam", *International Journal of Technology*, vol. 13, no. 5, pp. 949-957.
11. Nguyễn Quang Duy (2015), “Đổi mới sáng tạo và các nhân tố tác động - tổng kết cơ sở lý thuyết”, *Kinh tế và Phát triển*, số 221(2), tr. 37-46.
12. Nguyễn Hoàng Hải (2017), “Một số gợi ý về thúc đẩy phát triển năng lực công nghệ ở Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Nghiên cứu chính sách và quản lý*, số 1(2017), tr. 39-51.
13. OECD (2012), *The R&D Intensive of Economic Activities in OECD Countries 2011*.
14. OECD (2021), *SMEs and Entrepreneurship Policy in Vietnam*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris.
15. Tổng cục Thống kê (2017 - 2021), *Điều tra doanh nghiệp*.
16. Trần Ngọc Ca, Tăng Thu Thảo, Đặng Thanh Tùng (2018), “Học hỏi và xây dựng năng lực công nghệ doanh nghiệp thông qua kết nối với đối tác nước ngoài: một số kinh nghiệm quốc tế và thực tiễn Việt Nam”, *Tạp chí Chính sách và Quản lý khoa học và công nghệ*, tập 7, số 3(2018), tr. 24-39.
17. World Bank (WB, 2020), *Vietnam - Science, Technology, and Innovation Report 2020*.

Ngày nhận bài : 29-11-2024

Ngày nhận bản sửa : 09-12-2024

Ngày duyệt đăng : 20-12-2024