PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG DOANH NGHIỆP LOGISTICS TẠI HÀ NỘI: TIẾP CẬN THEO KHUNG TOE MỞ RỘNG

ThS. Nguyễn Thị Nhung* - PGS.TS. Trần Thế Tuân - TS. Nguyễn Hùng Cường****

Trong bối cảnh kinh tế số và thương mại điện tử phát triển nhanh, chuyển đổi số trở thành yêu cầu cấp thiết để doanh nghiệp logistics nâng cao hiệu quả hoạt động và năng lực cạnh tranh. Nghiên cứu này xác định và đo lường các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics tại Hà Nội, dựa trên khung Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (TOE) kết hợp Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên, với bốn nhóm nhân tố: công nghệ, nhân lực, tài chính và chính sách. Dữ liệu khảo sát từ hơn 200 doanh nghiệp được phân tích bằng mô hình cấu trúc tuyến tính PLS-SEM trên phần mềm SmartPLS. Kết quả cho thấy công nghệ và nhân lực là hai yếu tố tác động mạnh nhất, tiếp đến là tài chính và chính sách; mô hình giải thích được 66% biến thiên mức độ chuyển đổi số và có khả năng dự báo trung bình. Nghiên cứu khẳng định vai trò chủ đạo của công nghệ và nhân lực số, đồng thời nhấn mạnh tầm quan trọng của nguồn lực tài chính và chính sách hỗ trợ trong phát triển logistics số hóa bền vững tại Việt Nam.

• Từ khóa: *Chuyển đổi số, doanh nghiệp logistics, Hà Nội, khung TOE.*

In the context of the rapid development of the digital economy and e-commerce, digital transformation has become essential for logistics enterprises to improve operational efficiency and competitiveness. This study identifies and measures the factors affecting digital transformation in logistics enterprises in Hanoi, based on the Technology-Organization-Environment (TOE) framework combined with Resource Fit Theory, focusing on four groups of determinants: technology, human resources, finance and policy. Survey data from more than 200 enterprises are analyzed using the PLS-SEM structural equation modeling approach in SmartPLS. The results show that technology and human resources exert the strongest impacts, followed by finance and policy; the model explains 66% of the variance in digital transformation and demonstrates moderate predictive power. The study confirms the central role of technological and digital human resource capabilities, while emphasizing the importance of financial capacity and supportive policies for sustainable digital logistics development in Vietnam.

• Key words: *digital transformation, logistics enterprise, Hanoi, TOE framework.*

Ngày nhận bài: 02/3/2026
Ngày gửi phản biện: 13/4/2026
Ngày duyệt đăng: 27/4/2026

DOI: https://doi.org/10.71374/jfarv.v26.i313.27

1. Giới thiệu

Trong bối cảnh phát triển mạnh mẽ của kinh tế số và thương mại điện tử, chuyển đổi số đã trở thành yếu tố sống còn giúp các doanh nghiệp logistics nâng cao hiệu quả hoạt động, tối ưu chuỗi cung ứng và tăng sức cạnh tranh. Tuy nhiên, tại Hà Nội, phần lớn doanh nghiệp logistics vẫn gặp nhiều thách thức trong quá trình chuyển đổi số, bao gồm hạn chế về công nghệ, năng lực nhân lực số, tài chính và mức độ đồng bộ của chính sách hỗ trợ. Trong khi đó, các nghiên cứu trước đây tại Việt Nam chủ yếu tiếp cận chuyển đổi số ở khía cạnh công nghệ hoặc tổ chức, chưa xem xét tổng thể các yếu tố ảnh hưởng trong cùng một mô hình lý thuyết tích hợp.

Nghiên cứu này nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics tại Hà Nội và đề xuất hàm ý chính sách phù hợp. Trên cơ sở khung TOE kết hợp Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên, nghiên cứu xây dựng mô hình với bốn nhóm nhân tố CN, NL, TC, CS và kiểm định bằng dữ liệu khảo sát doanh nghiệp.

2. Cơ sở lý thuyết và mô hình nghiên cứu

Khung Công nghệ - Tổ chức - Môi trường (Technology-Organization-Environment, TOE) của Tornatzky & Fleischer (1990) cho rằng việc chấp nhận và triển khai công nghệ mới phụ thuộc đồng thời vào ba nhóm nhân tố: (i) công nghệ, phản ánh mức độ sẵn sàng và khả năng áp dụng các giải pháp số; (ii) tổ chức, thể hiện năng lực nội tại, văn hóa đổi mới và nguồn lực nhân sự; và (iii) môi trường, bao gồm chính sách, pháp lý và áp lực cạnh tranh. Các nghiên cứu gần đây về logistics và chuyển đổi số cho thấy các công nghệ như AI, IoT, Big Data, Blockchain và nền tảng số giúp

** NCS, Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội*
*** Trường Đại học Công nghệ GTVT; Tác giả liên hệ: cuongnh@utt.edu.vn*

nâng cao khả năng theo dõi, tối ưu hóa vận hành và ra quyết định dựa trên dữ liệu (Liu et al., 2024; Albrecht et al., 2023), trong khi mức độ sẵn sàng tổ chức và nguồn lực con người là điều kiện then chốt cho thành công chuyển đổi số (Cichosz & cộng sự, 2020; Halpern & cộng sự, 2021).

Tuy nhiên, chỉ xét từng nhóm yếu tố riêng lẻ chưa giải thích được khác biệt về hiệu quả chuyển đổi số giữa các doanh nghiệp. Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên (Resource Fit Theory), phát triển từ Lý thuyết Dựa trên Tài nguyên (RBV) của Barney (1991) và các tiếp cận về "strategic fit", nhấn mạnh rằng kết quả chuyển đổi phụ thuộc vào mức độ phù hợp (fit) giữa nguồn lực nội tại (công nghệ, nhân lực, tài chính) và bối cảnh môi trường (thể chế, chính sách). Các nghiên cứu về logistics và chuyển đổi số ở các nền kinh tế đang phát triển cho thấy sự kết hợp giữa năng lực công nghệ, nhân lực số, khả năng tài chính và môi trường chính sách hỗ trợ là điều kiện quan trọng để chuyển đổi số tạo ra giá trị và lợi thế cạnh tranh (Taufani & Widjaja, 2022; Việt & Quốc, 2023; Fan, 2024).

Dựa trên khung TOE mở rộng kết hợp Resource Fit, nghiên cứu này tập trung vào bốn nhóm yếu tố: Công nghệ (CN), Nhân lực (NL), Tài chính (TC) và Chính sách & môi trường pháp lý (CS), được giả định có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số (DT) trong doanh nghiệp logistics. Công nghệ phản ánh mức độ đầu tư, ứng dụng và tích hợp giải pháp số (Albrecht & cộng sự, 2023; Liu & cộng sự, 2024); Nhân lực thể hiện kỹ năng số, khả năng học hỏi và văn hóa đổi mới (Cichosz & cộng sự, 2020; Yang, 2023); Tài chính thể hiện khả năng huy động và phân bổ nguồn vốn cho chuyển đổi (Baker, 2011; Fan, 2024); còn Chính sách phản ánh mức độ hỗ trợ và minh bạch của khung thể chế đối với logistics số hóa (Việt & Quốc, 2023; Taufani & Widjaja, 2022). Trên cơ sở đó, nghiên cứu hình thành bốn giả thuyết đều cho rằng các yếu tố CN, NL, TC và CS có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics tại Hà Nội.

*H1: Công nghệ có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics (*CN)

*H2: Nhân lực có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics (*NL)

*H3: Tài chính có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics (*TC)

*H4: Chính sách và môi trường pháp lý có tác động tích cực đến mức độ chuyển đổi số (*CS)

3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, cấu trúc các nhân tố CN, NL, TC, CS và các biến quan sát tương ứng đã được xác định rõ trên cơ sở khung lý thuyết TOE mở rộng kết hợp Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên, đồng thời các mối quan hệ H1-H4 cũng được thiết lập cụ thể. Vì vậy, nghiên cứu không thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA). Thay vào đó, bước đánh giá mô hình đo lường trong PLSSEM được sử dụng như một dạng phân tích nhân tố khẳng định (CFA), nhằm kiểm định mức độ phù hợp của thang đo thông qua tải nhân tố, độ tin cậy tổng hợp (CR), phương sai trích (AVE) và giá trị phân biệt trước khi ước lượng mô hình cấu trúc.

3.1. Các biến nghiên cứu

3.1.1. Công nghệ (CN) trong nghiên cứu được hiểu là mức độ sẵn sàng, khả năng đầu tư, ứng dụng và tích hợp các công nghệ số tiên tiến vào hoạt động logistics của doanh nghiệp. Dựa trên các tiếp cận của Gartner (2025), Skog (2019) và Li & cộng sự (2024), công nghệ được xem là nhân tố nền tảng, thúc đẩy chuyển đổi số thông qua số hóa quy trình, tăng khả năng kết nối và ra quyết định dựa trên dữ liệu. Biến CN được đo lường theo ba khía cạnh: mức độ đầu tư vào hạ tầng công nghệ (máy chủ, điện toán đám mây, thiết bị IoT), khả năng tích hợp các hệ thống (ERP, WMS, TMS) và mức độ ứng dụng các công nghệ hiện đại như AI, IoT, Blockchain hay Cloud Computing trong hoạt động logistics

3.1.2. Nhân lực (NL) được xây dựng trên cơ sở các nghiên cứu về năng lực số và khả năng hấp thụ công nghệ, trong đó Tarutė & cộng sự (2018) và Cichosz & cộng sự (2020) nhấn mạnh vai trò của kỹ năng số và văn hóa đổi mới trong thành công chuyển đổi số, còn Yang (2023) bổ sung tầm quan trọng của hợp tác và học hỏi tổ chức. Biến NL được đo lường qua ba khía cạnh: (i) kỹ năng và kiến thức kỹ thuật số của nhân viên; (ii) năng lực đào tạo và phát triển kỹ năng số nội bộ; (iii) mức độ sẵn sàng, tinh thần đổi mới và khả năng thích ứng với môi trường số hóa.

3.1.3. Tài chính (TC) được hiểu là năng lực tài chính và khả năng huy động, phân bổ nguồn vốn của doanh nghiệp cho các hoạt động chuyển đổi số. Trên cơ sở Baker (2011), Cichosz & cộng sự (2020) và Fan (2024), nguồn lực tài chính được xem là điều kiện để đầu tư hạ tầng công nghệ, triển khai hệ thống số hóa và duy trì đào tạo nhân lực, đặc biệt với doanh nghiệp vừa và nhỏ. Biến TC được đo lường thông qua ba chiều cạnh: khả năng huy động vốn cho đầu tư công nghệ, mức độ phân bổ ngân sách cho các hoạt động chuyển đổi số và khả năng tài trợ đào tạo, bồi dưỡng kỹ năng kỹ thuật số cho nhân viên.

3.1.4. Chính sách và Môi trường pháp lý (CS) được hiểu là mức độ hỗ trợ của Chính phủ, cũng như sự đầy đủ, minh bạch và phù hợp của khung thể chế, chính sách và pháp lý đối với chuyển đổi số trong logistics. Dựa trên Ramdani & cộng sự (2020), Việt & Quốc (2023) và Fan (2024), yếu tố này được xem là nhân tố bối cảnh quan trọng, có thể tạo thuận lợi hoặc trở thành rào cản cho đầu tư và triển khai giải pháp số hóa. Biến CS được đo lường qua ba khía cạnh: mức độ hỗ trợ từ chính sách của Chính phủ (ưu đãi thuế, tín dụng,

chương trình khuyến khích), tính minh bạch và hợp lý của khung pháp lý liên quan đến logistics số hóa và hiệu quả các chương trình đào tạo, hỗ trợ kỹ năng số do Nhà nước hoặc các tổ chức cung cấp.

3.2. Phương pháp nghiên cứu và mô hình nghiên cứu

3.2.1. Phương pháp nghiên cứu và thiết kế mẫu khảo sát

Nghiên cứu áp dụng phương pháp nghiên cứu hỗn hợp kết hợp giữa phân tích định tính và phân tích định lượng nhằm đồng thời bảo đảm độ sâu lý thuyết và độ tin cậy thực nghiệm của kết quả. Về nghiên cứu định tính, nhóm tác giả tổng hợp dữ liệu thứ cấp và phân tích nội dung từ các công trình nghiên cứu trước, văn bản chính sách và báo cáo ngành logistics, qua đó xác định các yếu tố then chốt trong khung TOE và điều chỉnh thang đo phù hợp với bối cảnh Việt Nam.

Về nghiên cứu định lượng, khảo sát bảng hỏi được triển khai đối với hơn 200 doanh nghiệp logistics trên địa bàn Hà Nội thông qua biểu mẫu trực tuyến. Mẫu khảo sát được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu thuận tiện có kiểm soát, tập trung vào các doanh nghiệp đang hoạt động tại Hà Nội và thỏa mãn các tiêu chí: (i) thời gian hoạt động tối thiểu 3 năm; (ii) cung cấp ít nhất một dịch vụ logistics cốt lõi (vận tải, kho bãi, giao nhận, 3PL); (iii) người trả lời là cán bộ quản lý hoặc phụ trách hoạt động/chuyển đổi số. Đồng thời, quá trình chọn mẫu được thiết kế nhằm bảo đảm sự đa dạng về quy mô (doanh nghiệp nhỏ, vừa, lớn) và loại hình dịch vụ (vận tải, kho bãi, giao nhận, dịch vụ tích hợp…) để hạn chế sai lệch do tập trung vào một nhóm doanh nghiệp cụ thể. Các biến quan sát được đo lường bằng thang Likert 5 mức (1 = Rất không đồng ý đến 5 = Rất đồng ý).

3.2.2. Phương pháp phân tích dữ liệu và kiểm định mô hình PLS-SEM

Bảng hỏi được xây dựng dựa trên các thang đo kế thừa và điều chỉnh từ các nghiên cứu trước, sử dụng thang Likert 5 mức để đo lường các biến quan sát. Dữ liệu sau khi thu thập được mã hóa và xử lý bằng phần mềm SmartPLS, với kỹ thuật mô hình cấu trúc tuyến tính PLS-SEM.

Trước khi ước lượng mô hình cấu trúc, các thang đo được kiểm định độ tin cậy và giá trị đo lường. Độ tin cậy của thang đo được đánh giá bằng hệ số Cronbach's Alpha và tương quan biến tổng hiệu chỉnh đối với từng biến quan sát; các biến có tương quan biến tổng thấp (dưới ngưỡng chấp nhận) được xem xét loại bỏ để bảo đảm tính nhất quán nội tại của từng thang đo. Trên cơ sở các biến đạt yêu cầu về độ tin cậy, nghiên cứu tiếp tục đánh giá mô hình đo lường trong khuôn khổ PLS-SEM thông qua: (i) tải nhân tố (factor loadings) của từng biến quan sát, (ii) Composite Reliability (CR) phản ánh độ tin cậy tổng hợp của từng cấu trúc tiềm ẩn, và (iii) Average Variance Extracted (AVE) đánh giá giá trị hội tụ. Bên cạnh đó, giá trị phân biệt được kiểm định bằng tiêu chí Fornell-Larcker và chỉ số HTMT, qua đó khẳng định các khái niệm trong mô hình là phân biệt về mặt thống kê trước khi tiến hành phân tích mô hình cấu trúc.

Mô hình nghiên cứu được xây dựng trên cơ sở khung lý thuyết TOE mở rộng kết hợp với Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên, trong đó đã xác định rõ bốn giả thuyết H1-H4 về tác động của Công nghệ, Nhân lực, Tài chính và Chính sách đến Chuyển đổi số. Do vậy, nghiên cứu không thực hiện phân tích nhân tố khám phá (EFA) mà trực tiếp sử dụng mô hình cấu trúc tuyến tính theo hướng Partial Least Squares (PLS-SEM) để kiểm định đồng thời mô hình đo lường và mô hình cấu trúc. Trong bối cảnh này, bước đánh giá mô hình đo lường trong PLS-SEM được xem là tương đương với phân tích nhân tố khẳng định (CFA), thông qua việc kiểm định tải nhân tố, CR, AVE và giá trị phân biệt (Fornell-Larcker, HTMT) của các thang đo. Sau khi mô hình đo lường đạt yêu cầu, nghiên cứu mới tiến hành kiểm định mô hình cấu trúc (Structural Model Evaluation) nhằm ước lượng các hệ số đường dẫn, kiểm định ý nghĩa thống kê của các giả thuyết và đánh giá mức độ phù hợp tổng thể của mô hình thông qua các chỉ tiêu R^2, f^2 và Q^2.

Tiếp theo, mô hình cấu trúc được kiểm định bằng việc: (i) đánh giá đa cộng tuyến thông qua chỉ số Variance Inflation Factor (VIF < 5), (ii) ước lượng các hệ số đường dẫn (path coefficients) và kiểm định ý nghĩa thống kê bằng phương pháp Bootstrapping với 5.000 mẫu lặp, và (iii) xem xét khả năng giải thích của mô hình qua R^2, hiệu ứng riêng phần f^2, cùng năng lực dự báo ngoài mẫu Q^2 theo chỉ số Stone-Geisser (1974). Kết quả phân tích PLS-SEM cho thấy tất cả các giả thuyết về tác động của Công nghệ, Nhân lực, Tài chính và Chính sách đến Chuyển đổi số đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$); trong đó, Công nghệ và Nhân lực là hai yếu tố có tác động mạnh nhất, còn Tài chính và Chính sách có tác động từ trung bình đến nhỏ nhưng vẫn theo chiều hướng tích cực. Mô hình giải thích được 66,7% sự biến thiên của mức độ chuyển đổi số ($R^2 = 0,667$) và đạt khả năng dự báo trung bình ($Q^2 = 0,421$), cho thấy mức độ phù hợp và độ tin cậy tốt, khẳng định tính hiệu lực của khung TOE kết hợp với Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên, đồng thời chứng tỏ mô hình nghiên cứu là công cụ hữu ích để đánh giá và định hướng chiến lược chuyển đổi số cho các doanh nghiệp logistics tại Hà Nội.

3.3. Bộ chỉ số đánh giá chuyển đổi số

Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ số đánh giá mức độ chuyển đổi số (Digital Transformation Index) cho doanh nghiệp logistics tại Hà Nội, dựa trên khung TOE mở rộng và Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên. Bộ chỉ số gồm bốn nhóm yếu tố: Công nghệ (CN), Nhân lực

(NL), Tài chính (TC), Chính sách và môi trường pháp lý (CS), cùng biến phụ thuộc là Chuyển đổi số (DT), đo lường bằng thang Likert 5 mức.

- Nhóm Công nghệ (CN) phản ánh mức độ sẵn sàng và ứng dụng công nghệ số, qua ba khía cạnh: đầu tư hạ tầng (máy chủ, cloud, IoT), tích hợp hệ thống (ERP, WMS, TMS) và áp dụng công nghệ hiện đại như AI, IoT, Blockchain, điện toán đám mây.

- Nhóm Nhân lực (NL) tập trung vào kỹ năng và thái độ của nhân sự, gồm trình độ kỹ năng số, khả năng đào tạo nâng cao nội bộ và mức độ sẵn sàng, tinh thần đổi mới, khả năng thích ứng với công nghệ mới.

- Nhóm Tài chính (TC) đo lường năng lực tài chính cho chuyển đổi số, thể hiện qua khả năng huy động vốn đầu tư công nghệ, phân bổ ngân sách cho hoạt động số hóa và tài trợ đào tạo kỹ năng số cho nhân viên.

- Nhóm Chính sách và môi trường pháp lý (CS) phản ánh mức độ hỗ trợ thể chế, gồm mức hỗ trợ từ chính sách của Nhà nước, sự minh bạch và phù hợp của khung pháp lý và hiệu quả các chương trình hỗ trợ, đào tạo kỹ năng số.

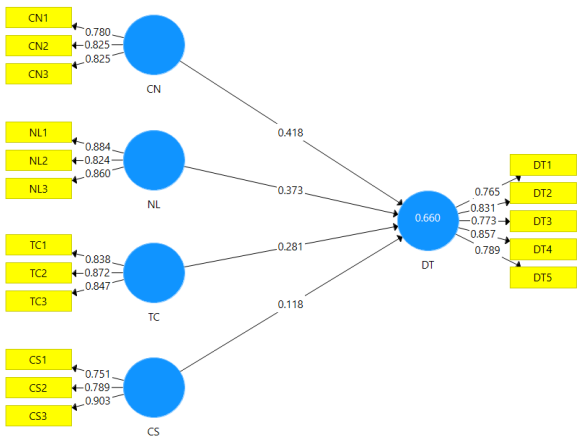
- Biến Chuyển đổi số (DT) phản ánh kết quả số hóa tại doanh nghiệp, thể hiện ở mức độ số hóa quy trình nội bộ, ứng dụng công nghệ trong vận hành logistics, cung cấp dịch vụ số cho khách hàng (theo dõi, đặt dịch vụ trực tuyến), cải thiện hiệu quả hoạt động và mức độ đạt được mục tiêu chuyển đổi số đã đặt ra)

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Kiểm định mô hình đo lường

Kết quả phân tích cho thấy tất cả các biến quan sát đều có tải nhân tố (factor loadings) > 0.7, hệ số Cronbach's Alpha và Composite Reliability (CR) đều vượt ngưỡng 0.7, đảm bảo độ tin cậy nội tại. Giá trị Average Variance Extracted (AVE) của các biến tiềm ẩn đều lớn hơn 0.5, chứng tỏ độ hội tụ cao. Kiểm định Fornell-Larcker Criterion và chỉ số HTMT (< 0.90) xác nhận độ phân biệt giữa các khái niệm trong mô hình là đạt yêu cầu.

Hình 4.1: Kiểm định mô hình cấu trúc



4.2. Kết quả nghiên cứu

Kết quả kiểm tra đa cộng tuyến cho thấy tất cả các giá trị VIF bên trong mô hình đều nhỏ hơn 5, do đó không xuất hiện hiện tượng đa cộng tuyến nghiêm trọng giữa các biến độc lập. Phân tích mô hình cấu trúc cho thấy cả bốn nhóm yếu tố Công nghệ (CN), Nhân lực (NL), Tài chính (TC) và Chính sách (CS) đều có tác động dương và có ý nghĩa thống kê đến mức độ chuyển đổi số (DT), với các giá trị p đều nhỏ hơn 0,05. Hệ số tác động chuẩn hóa cho thấy Công nghệ (β = 0,418) là yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất, tiếp theo là Nhân lực (β = 0,373), trong khi Tài chính (β = 0,281) có mức tác động trung bình và Chính sách (β = 0,118) có tác động nhỏ nhưng vẫn có ý nghĩa thống kê

Phân tích đường dẫn (Path Coefficients) cho thấy các mối quan hệ đều có ý nghĩa thống kê ở mức 95% (p < 0.05) như kết quả dưới đây:

Bảng 4.2. Kết quả ước lượng hệ số đường dẫn trong mô hình PLS-SEM

Biến độc lập → Biến phụ thuộc	Mẫu gốc (O)	Giá trị trung bình mẫu (M)	Độ lệch chuẩn (STDEV)	Thống kê t	Mức ảnh hưởng
CN → DT	0,418	0,418	0,041	10,229	Mạnh nhất
NL → DT	0,373	0,373	0,041	9,142	Mạnh
TC → DT	0,281	0,281	0,042	6,738	Trung bình
CS → DT	0,118	0,123	0,038	3,095	Yếu nhưng có ý nghĩa

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả

Kết quả ước lượng PLS-SEM cho thấy cả bốn yếu tố Công nghệ (CN), Nhân lực (NL), Tài chính (TC) và Chính sách (CS) đều có tác động dương và có ý nghĩa thống kê đến mức độ chuyển đổi số (DT) của doanh nghiệp logistics (p < 0,05 ở tất cả các đường dẫn). Hệ số tác động chuẩn hóa cho thấy Công nghệ (β = 0,418; t = 10,229) là yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất, tiếp theo là Nhân lực (β = 0,373; t = 9,142), phản ánh vai trò trung tâm của năng lực công nghệ và nguồn nhân lực số trong quá trình chuyển đổi. Tài chính có mức tác động trung bình (β = 0,281; t = 6,738), nhấn mạnh tầm quan trọng của nguồn lực vốn trong đầu tư và duy trì các dự án số hóa. Yếu tố Chính sách tuy có hệ số tác động nhỏ hơn (β = 0,118; t = 3,095) nhưng vẫn có ý nghĩa, cho thấy môi trường chính sách và pháp lý đóng vai trò hỗ trợ, tạo điều kiện thúc đẩy chuyển đổi số trong lĩnh vực logistics.

Hiệu quả tác động (Effect size f^2) thể hiện mức độ ảnh hưởng khác nhau: CN có hiệu ứng mạnh, NL và TC trung bình, CS nhỏ (f^2 lần lượt 0,450; 0,347; 0,210; 0,040).

Ngưỡng so sánh Effect Size: f Square theo Cohen (1988):

< 0.02: mức độ ảnh hưởng rất nhỏ (không ảnh hưởng)

≥ 0.02: mức độ ảnh hưởng nhỏ

≥ 0.15: mức độ ảnh hưởng trung bình

≥ 0.35: mức độ ảnh hưởng mạnh

Trong bước đầu, mô hình được kiểm định về độ tin cậy và giá trị đo lường; các tải nhân tố đều lớn hơn 0,7,

các chỉ số Cronbach's Alpha và Composite Reliability vượt ngưỡng 0,7, còn AVE của các biến tiềm ẩn đều lớn hơn 0,5, cho thấy thang đo đạt độ tin cậy nội tại và giá trị hội tụ tốt. Giá trị phân biệt giữa các khái niệm được xác nhận thông qua tiêu chí Fornell-Larcker và chỉ số HTMT nhỏ hơn 0,90, trong khi tất cả các giá trị VIF đều dưới 5, loại trừ nguy cơ đa cộng tuyến nghiêm trọng trong mô hình. Trên cơ sở đó, mô hình cấu trúc PLS-SEM được sử dụng để ước lượng các hệ số đường dẫn và kiểm định các giả thuyết H1-H4.

Bảng 4.3. Mức độ giải thích và khả năng dự báo của mô hình

Biến phụ thuộc	R bình phương (R^2)	R bình phương hiệu chỉnh	Chỉ số Q^2
DT	0,667	0,660	0,421

Nguồn: Kết quả xử lý dữ liệu của tác giả

Kết quả cho thấy mô hình nghiên cứu giải thích được 66,7% biến thiên của mức độ chuyển đổi số (R^2 = 0,667; R^2 hiệu chỉnh = 0,660), phản ánh khả năng giải thích khá tốt trong bối cảnh nghiên cứu doanh nghiệp logistics. Chỉ số Q^2 đạt 0,421, nằm trong khoảng 0,25-0,5, cho thấy mô hình có khả năng dự báo ngoài mẫu ở mức trung bình và đủ độ tin cậy để ứng dụng vào đánh giá chuyển đổi số tại các doanh nghiệp logistics tương tự.

Mô hình đánh giá tác động được minh họa bằng mối quan hệ trực tiếp từ 4 nhóm yếu tố trên đến chuyển đổi số theo hệ số tác động chuẩn hóa và dùng SEM kiểm định, có tính khoa học và thực tiễn cao trong việc đánh giá và hướng dẫn chuyển đổi số cho doanh nghiệp logistics tại Hà Nội. Tổng thể, kết quả này chứng minh rằng bốn yếu tố trong mô hình đều có tác động tích cực và có ý nghĩa thống kê đến mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics, trong đó Công nghệ và Nhân lực đóng vai trò chủ đạo.

5. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu khẳng định sự phù hợp của mô hình TOE mở rộng kết hợp Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên trong việc giải thích chuyển đổi số tại các doanh nghiệp logistics ở Hà Nội.

Vai trò chủ đạo của công nghệ và nhân lực

Công nghệ (β = 0,418) là yếu tố ảnh hưởng mạnh nhất, phản ánh thực tế rằng mức độ đầu tư và tích hợp các công nghệ hiện đại quyết định đáng kể kết quả chuyển đổi số trong logistics. Kết quả này tương đồng với Liu et al. (2024) và Albrecht et al. (2023), khi khẳng định công nghệ giữ vai trò trung tâm trong tái cấu trúc chuỗi giá trị logistics. Nhân lực (β = 0,373) cũng có tác động đáng kể, củng cố kết luận của Cichosz et al. (2020) rằng năng lực kỹ thuật số và văn hóa đổi mới là điều kiện tiên quyết để doanh nghiệp hấp thụ và vận hành công nghệ số hiệu quả.

Ảnh hưởng của tài chính và chính sách hỗ trợ

Tài chính (β = 0,281) có tác động ở mức trung bình nhưng vẫn giữ vai trò quan trọng, đặc biệt với các doanh nghiệp vừa và nhỏ vốn hạn chế nguồn lực đầu tư công nghệ (Fan, 2024). Chính sách (β = 0,118) tuy có mức ảnh hưởng thấp hơn nhưng vẫn có ý nghĩa thống kê, thể hiện vai trò hỗ trợ của Nhà nước thông qua các cơ chế ưu đãi, đào tạo kỹ năng số và phát triển hạ tầng số. Phát hiện này phù hợp với Taufani & Widjaja (2022), nhấn mạnh chính sách công như chất xúc tác cho chuyển đổi số, song hiệu quả còn phụ thuộc vào khả năng tiếp cận và tính đồng bộ trong triển khai.

6. Hàm ý lý luận và thực tiễn

Về lý luận, kết quả nghiên cứu củng cố tính hiệu lực của mô hình TOE kết hợp Lý thuyết Phù hợp Tài nguyên trong bối cảnh nền kinh tế đang phát triển, cho thấy cần xem xét đồng thời các chiều cạnh công nghệ, tổ chức, môi trường và sự phù hợp nguồn lực để giải thích mức độ chuyển đổi số trong doanh nghiệp logistics. Việc bổ sung hai yếu tố Tài chính và Chính sách vào khung TOE giúp phản ánh sát hơn đặc thù doanh nghiệp logistics Việt Nam, nơi điều kiện nguồn lực và môi trường thể chế có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng triển khai công nghệ số.

Về thực tiễn, nghiên cứu gợi ý doanh nghiệp cần ưu tiên đầu tư các công nghệ trọng điểm (nền tảng quản lý chuỗi cung ứng, phân tích dữ liệu lớn, giám sát thời gian thực) đồng thời phát triển năng lực nhân lực kỹ thuật số thông qua đào tạo và xây dựng văn hóa đổi mới. Bên cạnh đó, các chính sách hỗ trợ, đặc biệt là tín dụng ưu đãi và khung pháp lý đồng bộ cho doanh nghiệp nhỏ và vừa, là cần thiết để tạo môi trường thuận lợi cho quá trình chuyển đổi số diễn ra hiệu quả và bền vững.

Tài liệu tham khảo:

Albrecht, T., Baier, M., Gimpel, H., Meierhöfer, S., Röglinger, M., Schlüchtermann, J., et al. (2023). Leveraging digital technologies in logistics 4.0: Insights on affordances from intralogistics processes. Information Systems Frontiers, 26(2), 755-774. https://doi.org/10.1007/s10796-023-10394-6

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120.

Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: Barriers, success factors and leading practices. The International Journal of Logistics Management, 31(2), 209-238. https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2019-0229

Fan, S. (2024). Influencing factors and countermeasures on intelligent transformation and upgrading of logistics firms: A case study in China. PLOS ONE, 19(4), e0297663. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297663

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2011). Multivariate data analysis (7th ed.). Pearson.

Halpern, N., Mwesiumo, D., Suau-Sánchez, P., Budd, T., & Bråthen, S. (2021). Ready for digital transformation? The effect of organisational readiness, innovation, airport size and ownership on digital change at airports. Journal of Air Transport Management, 90, 101949. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101949

Liu, Z., Zhao, Y., Guo, C., & Xin, Z. (2024). Research on the impact of digital-real integration on logistics industrial transformation and upgrading under green economy. Sustainability, 16(14), 6173. https://doi.org/10.3390/su16146173

Miao, Z., & Zhao, G. (2023). Configurational paths to the green transformation of Chinese manufacturing enterprises: A TOE framework based on the fsQCA and NCA approaches. Scientific Reports, 13(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-46454-9

Taufani, M., & Widjaja, A. W. (2022). Digital transformation for enhancing LSP (logistic service provider) performance. In Proceedings of the International Conference on Family Business and Entrepreneurship, 2(1). https://doi.org/10.33021/icfbe.v2i1.3518

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The processes of technological innovation. Lexington Books. (bổ sung cho khung TOE - cần đúng nhà xuất bản bạn đang dùng)

Việt, H. L., & Quoc, H. D. (2023). The factors affecting digital transformation in Vietnam logistics enterprises. Electronics, 12(8), 1825. https://doi.org/10.3390/electronics12081825

Zhang, T. (2023). Measuring the level of digital intelligence technology in logistics enterprises: A text mining-based approach. Journal of Management and Humanity Research, 9, 81-97. https://doi.org/10.22457/jmhr.v09a062360