



Factors Affecting the Success of Smart Logistics Implementation in Thai Logistics Companies

Sanit Thamasiri

Bangkokthonburi University

Email: sanit.tam@bkkthon.ac.th

Chitpong Ayasanond

Bangkokthonburi University

Email: chitpong.aya@bkkthon.ac.th

Wanpen Pengsomboon

Bangkokthonburi University

Email: Wanpen.pengsomboon@hotmail.com

Supaporn Kotrsongkram

Bangkokthonburi University

Email: nang_ksk@hotmail.com

Suparat Akaraphisitwong

Bangkok Thonburi University

Email: suparat_aug@hotmail.com

Received	Reviewed	Revised	Accepted
08/07/2026	09/07/2026	16/07/2026	22/07/2026

Abstract

Background and Aims: Thailand's logistics sector is undergoing a critical transformation toward smart-logistics adoption under the Thailand 4.0 policy and the 13th National Economic and Social Development Plan (2023-2027). Smart logistics is operationally defined here as the organizational application of IoT devices, AI/big-data analytics, and automated warehouse and routing systems; more advanced applications (blockchain, digital twins, autonomous vehicles) remain at an early adoption stage in Thailand and fall outside this scope. Although prior studies have separately examined technological, organizational, and human antecedents of logistics digitalization, few have integrated technology readiness, managerial support, and human-resource capability within one



framework grounded in complementary theories; this study addresses that gap. Implementation success is defined as employees' perceived improvement in operational efficiency, cost reduction, service quality, and competitiveness following adoption. Three hypotheses proposed that technology (H1), management (H2), and human-resource (H3) factors each positively influence implementation success.

Methodology: A quantitative, cross-sectional survey was conducted with 200 logistics managers, technology executives, and operational staff at logistics companies in the Bangkok metropolitan area, using convenience combined with purposive (non-probability) sampling; findings should therefore be read as indicative of relationships within technologically engaged Bangkok-area firms rather than statistically generalizable nationwide. A G*Power 3.1 analysis (3 predictors, $\alpha = .05$, power = .95, $f^2 = .15$) indicated a minimum sample of 119, confirming the achieved sample of 200 was adequate. The instrument was a five-part, five-point Likert questionnaire (eight items per part) with content validity (IOC $\geq .67$), reliability ($\alpha \geq .70$), and convergent/discriminant validity (AVE $\geq .50$; square-root-of-AVE exceeding inter-construct correlations) verified beforehand; common method bias was assessed via Harman's single-factor test. Data were analyzed with descriptive statistics and multiple regression, after checking linearity, normality, multicollinearity, independence of errors, and influential outliers.

Results: The regression model explained 67.4 percent of the variance in implementation success. All three factor groups demonstrated statistically significant positive relationships with implementation success: technology factors, management factors, and human-resource factors. Hypotheses H1, H2, and H3 were therefore all supported, with technology factors carrying the strongest influence ($\beta = .382$, $p < .001$), followed by management factors ($\beta = .341$, $p < .001$) and human-resource factors ($\beta = .298$, $p < .001$) respectively. Among sub-dimensions, infrastructure readiness, top management involvement, and employee skills and knowledge emerged as the most influential components within each respective factor group.

Conclusion: Smart-logistics success among Thai firms rests on the joint strength of technological readiness, managerial commitment, and workforce development, rather than any single dimension. Findings offer practical direction for operators, policymakers, and practitioners, emphasizing infrastructure investment, leadership engagement, and



continuous skill development. The study is limited by its cross-sectional design and non-probability, Bangkok-concentrated sample, discussed together with directions for future research.

Keywords: Smart Logistics; Logistics Management; Technology Adoption; Digital Transformation; Thailand Logistics



ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในการธุรกิจ โลจิสติกส์ของไทย

ศานิต ธรรมศิริ

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

อีเมล: sanit.tam@bkkthon.ac.th

ชิตพงษ์ อัยสานนท์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

อีเมล: chitpong.aya@bkkthon.ac.th

วันเพ็ญ เพ็งสมบุญ

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

อีเมล: Wanpen.pengsomboon@hotmail.com

สุภาพร โคตรสงคราม

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

อีเมล: nang_ksk@hotmail.com

ศุภรัตน์ อัครพิสิฐวงศ์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

อีเมล: suparat_oug@hotmail.com

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: ภาคโลจิสติกส์ของประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงสู่การนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ตามกรอบนโยบาย Thailand 4.0 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) งานวิจัยนี้ศึกษาระบบขนส่งอัจฉริยะเชิงปฏิบัติการว่าหมายถึงการนำ IoT, AI/Big Data Analytics และระบบคลังสินค้า/จัดเส้นทางอัตโนมัติมาใช้ ส่วนเทคโนโลยีขั้นสูงกว่านี้ เช่น Blockchain, Digital Twin และ Autonomous Vehicle ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการนำมาใช้ในประเทศไทย จึงไม่อยู่ในขอบเขตนี้ แม้งานวิจัยก่อนหน้านี้จะศึกษาปัจจัยด้านเทคโนโลยี องค์กร และบุคลากรแยกจากกัน แต่ยังมีน้อยที่บูรณาการทั้งสามมิติไว้ในกรอบเดียวกันบนฐานทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกัน โดยเฉพาะในบริบทบริษัทโลจิสติกส์ไทย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยนิยาม ความสำเร็จของการนำระบบมาใช้ ว่าเป็นการรับรู้ของพนักงานต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน การลดต้นทุน คุณภาพการให้บริการ และขีดความสามารถในการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้ตั้งสมมติฐาน 3 ข้อ คือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (H1) การจัดการ (H2) และบุคลากร (H3) ล้วนมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการนำระบบมาใช้



ระเบียบวิธีวิจัย: งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบสำรวจภาคตัดขวาง เก็บข้อมูลจากบุคลากรโลจิสติกส์ 200 คน (ผู้จัดการ ผู้บริหารเทคโนโลยี และพนักงานปฏิบัติการ) ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวกพร้อมกับแบบเจาะจง ซึ่งเป็นการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น ผลการศึกษาจึงควรตีความในขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างมากกว่าจะสรุปอ้างอิงประชากรทั้งหมด ผู้วิจัยยืนยันความเพียงพอของขนาดตัวอย่างด้วย G*Power 3.1 (ตัวแปรพยากรณ์ 3 ตัว, $\alpha = .05$, power = .95, $f^2 = 0.15$) ซึ่งต้องการอย่างน้อย 119 ราย เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 5 ส่วน (ด้านละ 8 ข้อ) ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC ≥ 0.67) ความเชื่อมั่น ($\alpha \geq 0.70$) และความตรงเชิงโครงสร้างทั้งเชิงลู่เข้าและเชิงจำแนก (AVE ≥ 0.50) และตรวจสอบ Common Method Bias ด้วย Harman's Single Factor Test วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และการถดถอยเชิงพหุ โดยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นครบถ้วนก่อนการวิเคราะห์

ผลการวิจัย: ตัวแบบการถดถอยสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จในการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ได้ร้อยละ 67.4 ปัจจัยทั้งสามกลุ่มมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสำเร็จในการนำระบบมาใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกตัวแปร ได้แก่ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี ปัจจัยด้านการจัดการ และปัจจัยด้านบุคลากร ดังนั้นสมมติฐาน H1, H2 และ H3 จึงได้รับการสนับสนุนทั้งหมด โดยปัจจัยด้านเทคโนโลยี มีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = .382$, $p < .001$) รองลงมาคือปัจจัยด้านการจัดการ ($\beta = .341$, $p < .001$) และปัจจัยด้านบุคลากร ($\beta = .298$, $p < .001$) ตามลำดับ ในบรรดาองค์ประกอบย่อย พบว่าความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน การมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูง และทักษะและความรู้ของพนักงานเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มปัจจัยตามลำดับ

สรุปผล: ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในบริษัทโลจิสติกส์ไทยขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของความพร้อมทางเทคโนโลยี ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร และการพัฒนาบุคลากร มากกว่ามิติใดมิติหนึ่งเพียงลำพัง ผลการศึกษาเสนอแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมสำหรับผู้ประกอบการ ผู้กำหนดนโยบาย และผู้ปฏิบัติงาน โดยเน้นการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน การมีส่วนร่วมของผู้นำ และการพัฒนาทักษะต่อเนื่อง ทั้งนี้งานวิจัยมีข้อจำกัดด้านรูปแบบตัดขวางและกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นที่กระจุกตัวในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งอภิปรายร่วมกับข้อเสนอแนะการวิจัยในอนาคต

คำสำคัญ: ระบบขนส่งอัจฉริยะ; การจัดการโลจิสติกส์; การยอมรับเทคโนโลยี; การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล; โลจิสติกส์ไทย

บทนำ

อุตสาหกรรมโลจิสติกส์เป็นกลไกสำคัญของระบบเศรษฐกิจไทย เพราะทำหน้าที่เชื่อมโยงการผลิต การกระจายสินค้า และการค้าระหว่างประเทศเข้าไว้ด้วยกัน และแทรกซึมอยู่ในแทบทุกหน้าที่ของธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นการตลาด การเงิน การผลิต การขาย การวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีสารสนเทศ



ตลอดจนงานบริการลูกค้า กระนั้นก็ตาม อุตสาหกรรมนี้กำลังเผชิญแรงกดดันจากการแข่งขันระดับโลกที่ทวีความเข้มข้นขึ้นเรื่อย ๆ จนนำไปสู่ความจำเป็นที่ต้องปรับตัวเข้าสู่ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Smart Logistics) ซึ่งถือเป็นเสาหลักหนึ่งของยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) ที่มุ่งผลักดันเศรษฐกิจมูลค่าสูง สังคมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และความเท่าเทียมทางเศรษฐกิจไปพร้อมกัน

เนื่องจากคำว่า Smart Logistics และคำว่า ความสำเร็จของการนำระบบมาใช้ อาจมีความหมายกว้างและตีความได้หลายแบบ ผู้วิจัยจึงขอกำหนดขอบเขตของทั้งสองคำนี้ให้ชัดเจนตั้งแต่ต้น กล่าวคือ ในการศึกษา Smart Logistics หมายถึงการนำเทคโนโลยีที่มีระดับการยอมรับสูงในบริบทไทยปัจจุบันมาใช้งาน ได้แก่ IoT สำหรับติดตามสถานะแบบเรียลไทม์ AI และ Big Data Analytics สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ ตลอดจนระบบคลังสินค้าและระบบจัดเส้นทางอัตโนมัติ ส่วนเทคโนโลยีที่ซับซ้อนกว่านี้ เช่น Blockchain, Digital Twin และ Autonomous Vehicle ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการนำมาใช้ในบริษัทไทยส่วนใหญ่ จึงยังไม่รวมอยู่ในขอบเขตของการศึกษานี้ ในทำนองเดียวกัน ความสำเร็จของการนำระบบมาใช้ (Implementation Success) ก็ถูกนิยามเชิงปฏิบัติการไว้อย่างชัดเจนว่าหมายถึงการรับรู้ของบุคลากรต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการดำเนินงาน การลดต้นทุน คุณภาพการให้บริการ และขีดความสามารถในการแข่งขัน ภายหลังจากที่องค์กรนำระบบมาใช้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการวัดผลของ Setthachotsombut, Sommanawat and Sua-iam (2024) และ Ding (2026) โดยรายละเอียดของตัวชี้วัดทั้งหมดจะแสดงไว้ในส่วนเครื่องมือวิจัยต่อไป

เมื่อกล่าวถึงภาพรวมของนโยบาย การขับเคลื่อนประเทศตามแนวทาง Thailand 4.0 มุ่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรมเป็นสำคัญ และในบริบทของโซ่อุปทาน การพัฒนาให้ก้าวหน้าคู่แข่งก็จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดการปล่อยคาร์บอน (Setthachotsombut, Sommanawat & Sua-iam, 2024; Sriwichien & Wisaeng, 2026) กระนั้นก็ตาม เมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านในอาเซียน สถานภาพโลจิสติกส์ของไทยยังมีช่องว่างให้พัฒนาอีกไม่น้อย ดังจะเห็นได้จากดัชนี LPI ของธนาคารโลกปี 2023 ที่จัดให้ไทยอยู่ในอันดับ 37 ของโลก หรืออันดับ 3 ในอาเซียน (World Bank, 2023) ขณะที่ต้นทุนโลจิสติกส์ของไทยในปี 2565 ก็ยังสูงถึงร้อยละ 13.7 ของ GDP (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566)

แม้ภาครัฐจะสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง แต่ในทางปฏิบัติ การนำระบบไปใช้จริงกลับยังเผชิญข้อจำกัดไม่น้อย โดยเฉพาะในกลุ่ม SMEs ขนส่งทางถนนที่มักขาดทั้งทรัพยากรและบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง ดังที่ Areerakulkan and Sumrit (2025) ใช้กรอบ Dynamic Capability ร่วมกับเทคนิค grey-DANP ชี้ให้เห็นปัจจัยความสำเร็จถึง 12 ประการ ซึ่งครอบคลุมทั้งความเสี่ยงด้านการลงทุน ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี และการขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ



Sirisanrak and Kritchanai (2026) ที่พบว่าอุปสรรคด้านองค์กร เทคโนโลยี และสถาบันยังคงลด
รับการเปลี่ยนผ่านของธุรกิจขนส่งทางรางไทยอยู่ โดยเฉพาะปัจจัยด้านการบริหารจัดการที่มีบทบาทมาก
ที่สุด และเมื่อมองในระดับภูมิภาค งานของ Akbari, Kok, Hopkins, Frederico, Nguyen and Alonso
(2024) ก็ยืนยันในทิศทางเดียวกันว่าการลงทุนเทคโนโลยี Industry 4.0 ในอาเซียนนั้นขึ้นอยู่กับความ
พร้อมขององค์กรเป็นเงื่อนไขสำคัญ

แม้จะมีอุปสรรคดังกล่าว แต่งานวิจัยหลายชิ้นก็ยืนยันตรงกันว่า Smart Logistics สามารถสร้าง
ประโยชน์ได้จริงในบริบทไทย ตัวอย่างเช่น Setthachotsombut, Sommanawat and Sua-iam
(2024) พบว่าการบริหารจัดการระบบส่งผลทางตรงต่อผลการดำเนินงานของผู้ให้บริการรายใหญ่
สอดคล้องกับ Sriwichien and Wisaeng (2026) ที่แสดงให้เห็นว่ากรอบ TOE-TTF-UTAUT สามารถ
อธิบายการยอมรับ AI ในโลจิสติกส์ไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อมองในระดับสากล Li, Zhang, Liu,
Zhang and Jasimuddin (2024) ก็พบว่าขีดความสามารถเชิงพลวัตทำหน้าที่เป็นกลไกส่งผ่านที่ทำให้
การลงทุนเทคโนโลยีกลายเป็นผลลัพธ์ด้านนวัตกรรมได้จริง ขณะที่ Cichosz, Wallenburg and
Knemeyer (2020) ก็ชี้ว่าคุณภาพของบุคลากรและวัฒนธรรมองค์กรเป็นหนึ่งในปัจจัยความสำเร็จของ
การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลในยุโรป ควบคู่ไปกับปัจจัยด้านเทคโนโลยีและการบริหาร ในทำนองเดียวกัน
Helo and Thai (2024) พบว่าอุปกรณ์ติดตามและตรวจสอบสถานะอัจฉริยะที่เชื่อมต่อกันเป็นกลไก
หลักของการเปลี่ยนผ่านสู่ Logistics 4.0 ขณะที่ Ho, Tang, Leung and Tong (2025) แสดงให้เห็นว่า
การวางแผนเส้นทางของยานยนต์นำทางอัตโนมัติด้วยเทคนิค reinforcement learning ช่วยเพิ่ม
ประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์อัจฉริยะได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตอกย้ำว่าความพร้อมด้าน
โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยียังคงเป็นประเด็นวิจัยสำคัญในวารสารนานาชาติชั้นนำ ข้อค้นพบ
เหล่านี้จึงช่วยยืนยันว่าสามมิติที่งานวิจัยนี้เลือกศึกษา ล้วนมีความสำคัญที่ได้รับการยอมรับทั้งในบริบท
ไทยและบริบทสากล

ช่องว่างทางวรรณกรรมและช่องว่างการวิจัย

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำวรรณกรรมข้างต้นมาพิจารณาร่วมกัน จะเห็นได้ว่างานวิจัยแต่ละกลุ่มยังคง
ศึกษาปัจจัยความสำเร็จด้วยกรอบทฤษฎีที่ต่างกันและแยกจากกันเป็นส่วน ๆ กล่าวคือ Areerakulkan
and Sumrit (2025) ใช้กรอบ Dynamic Capability กับกลุ่ม SMEs ขนส่งทางถนนเท่านั้น Sirisanrak
and Kritchanai (2026) ใช้กรอบ TOE กับธุรกิจขนส่งทางรางเท่านั้น ส่วน Sriwichien and
Wisaeng (2026) แม้จะบูรณาการ TOE-TTF-UTAUT เข้าด้วยกัน แต่ก็มุ่งอธิบายเพียงการยอมรับ AI
ในระดับปัจเจกบุคคลเป็นหลัก จึงยังไม่มีงานวิจัยชิ้นใดที่บูรณาการทั้งสามมิติไว้ในแบบจำลองเดียวกัน
โดยอาศัยฐานทฤษฎีที่สอดคล้องกับแต่ละมิติอย่างแท้จริง โดยเฉพาะในธุรกิจโลจิสติกส์ทางถนนของไทย
ที่ครอบคลุมมุมมองของทั้งผู้จัดการ ผู้บริหารเทคโนโลยี และพนักงานปฏิบัติการไปพร้อมกัน



งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว ด้วยการพัฒนากรอบแนวคิดบูรณาการที่วางอยู่บนฐานทฤษฎีสามทฤษฎีร่วมกัน ได้แก่ TOE, Dynamic Capability Theory และ Human Capital Theory ดังจะได้อธิบายรายละเอียดในหัวข้อกรอบแนวคิดการวิจัยต่อไป

ที่เลือกใช้ตัวแปรอิสระเพียงสามด้าน คือ เทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร แทนที่จะนำ TOE-UTAUT-TTF มาใช้ทั้งระบบตามที่งานบางชิ้นเคยทำ (เช่น Sriwichien & Wisaeng, 2026) นั้น ผู้วิจัยมีเหตุผลรองรับอยู่สามประการด้วยกัน ประการแรก งานวิจัยนี้ต้องการมุ่งเน้นเฉพาะปัจจัยที่อยู่ในอำนาจตัดสินใจโดยตรงขององค์กร มากกว่าปัจจัยภายนอกที่องค์กรควบคุมไม่ได้ ประการที่สอง การผนวกทฤษฎีขีดความสามารถเชิงพลวัต (Teece, Pisano & Shuen, 1997) เข้ากับมิติการจัดการ ช่วยอธิบายความสามารถของผู้บริหารในการปรับเปลี่ยนทรัพยากรได้ลึกซึ้งกว่าที่ TOE กล่าวถึงไว้เพียงลำพัง ซึ่งสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของ Smart Logistics ที่มีความซับซ้อนกว่าโลจิสติกส์แบบดั้งเดิม และประการสุดท้าย การนำทฤษฎีทุนมนุษย์ (Becker, 1964) มาอธิบายมิติบุคลากร ก็ช่วยขยายมุมมองจากกรอบ TOE ที่มององค์กรเป็นหน่วยเดียว ให้ลงลึกไปถึงระดับปัจเจกบุคคลได้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงไม่ได้นำสามทฤษฎีมาเรียงต่อกันในฐานะเพียง Checklist แต่ต้องการแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากรทำงานเสริมกันอย่างไร กล่าวคือ ความพร้อมด้านเทคโนโลยีเป็นเงื่อนไขตั้งต้นที่จำเป็น ขีดความสามารถเชิงพลวัตของผู้บริหารเป็นกลไกที่แปลงความพร้อมนั้นให้กลายเป็นการปฏิบัติจริง ส่วนทุนมนุษย์คือเงื่อนไขที่กำหนดว่าการตัดสินใจนั้นจะเกิดผลจริงในระดับปฏิบัติการหรือไม่

จากบริบทและช่องว่างทางวรรณกรรมดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงเห็นความจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ปัจจัยเชิงระบบที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในธุรกิจโลจิสติกส์ของไทยอย่างจริงจัง โดยพิจารณาสามมิติหลัก คือ เทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร ไปพร้อมกัน ทั้งนี้ ผลการศึกษาที่ได้คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทไทย และช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ไทยในเวทีโลกต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในธุรกิจโลจิสติกส์ของไทย จากมุมมองของผู้จัดการโลจิสติกส์ ผู้บริหารด้านเทคโนโลยี และพนักงานระดับปฏิบัติการ
2. เพื่อวิเคราะห์น้ำหนักอิทธิพลของปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร ที่มีต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้
3. เพื่อนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและเชิงบริหารจัดการที่มีฐานจากผลการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ของงานวิจัยนี้ สำหรับการเสริมสร้างความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ในธุรกิจโลจิสติกส์ของไทยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน



สมมติฐานการวิจัย

H1 ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน ความเข้ากันได้ของระบบ ความปลอดภัยไซเบอร์ และการสนับสนุนจากผู้ให้บริการเทคโนโลยี) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้

H2 ปัจจัยด้านการจัดการ (การวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ การบริหารโครงการ การสื่อสารภายในองค์กร และการมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูง) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้

H3 ปัจจัยด้านบุคลากร (ทักษะและความรู้ การฝึกอบรมและพัฒนา แรงจูงใจ และการยอมรับการเปลี่ยนแปลง) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้

กรอบแนวคิดและกรอบทฤษฎีการวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดให้ตัวแปรอิสระ 3 ตัว ได้แก่ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X_1) ปัจจัยด้านการจัดการ (X_2) และปัจจัยด้านบุคลากร (X_3) เป็นตัวแปรพยากรณ์ของตัวแปรตามหนึ่งตัว คือ ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ (Y) โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดได้รับการทดสอบด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ดังแสดงในสมการถดถอยที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e$$

เมื่อ Y = ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้

X_1 = ปัจจัยด้านเทคโนโลยี

X_2 = ปัจจัยด้านการจัดการ

X_3 = ปัจจัยด้านบุคลากร

a = ค่าคงที่ (Constant)

b_1, b_2, b_3 = สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

e = ค่าความคลาดเคลื่อน (Error term)

เพื่อตอบข้อวิพากษ์ที่ว่ากรอบแนวคิดเดิมเป็นเชิงประจักษ์มากกว่ามีฐานทฤษฎีรองรับ งานวิจัยฉบับปรับปรุงนี้จึงกำหนดฐานทฤษฎีของตัวแปรอิสระแต่ละตัวไว้ชัดเจน ดังนี้

ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X_1) มีฐานจากทฤษฎี Technology-Organization-Environment (TOE) ของ Tornatzky and Fleischer (1990) ซึ่งอธิบายว่าความพร้อมโครงสร้างพื้นฐาน ความเข้ากันได้ของเทคโนโลยี และการรับรู้ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย เป็นเงื่อนไขตั้งต้นของการยอมรับนวัตกรรม

ปัจจัยด้านการจัดการ (X_2) มีฐานจากทฤษฎีขีดความสามารถเชิงพลวัต (Dynamic Capability Theory) ของ Teece, Pisano and Shuen (1997) ซึ่งอธิบายว่าความสามารถขององค์กรในการ



ปรับเปลี่ยนทรัพยากรตอบสนองการเปลี่ยนแปลง เป็นกลไกที่ทำให้ผู้บริหารผลักดันเทคโนโลยีใหม่ได้สำเร็จ มากกว่าองค์ประกอบด้านองค์กรของ TOE ที่มีลักษณะสถิตกว่า

ปัจจัยด้านบุคลากร (X_3) มีฐานจากทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) ของ Becker (1964) ซึ่งอธิบายว่าทักษะและความรู้ของบุคลากรเป็นการลงทุนที่สร้างมูลค่าและเป็นเงื่อนไขที่ทำให้เทคโนโลยีและการตัดสินใจเชิงบริหารถูกนำไปปฏิบัติได้จริง

การบูรณาการทั้งสามทฤษฎีสะท้อนความสัมพันธ์เชิงลำดับขั้น กล่าวคือ ความพร้อมเทคโนโลยีตาม TOE เป็นเงื่อนไขตั้งต้นที่จำเป็นแต่ไม่เพียงพอ ชัดความสามารถเชิงพลวัตของฝ่ายบริหารเป็นกลไกแปลงความพร้อมนั้นเป็นการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรจริง และทุนมนุษย์เป็นเงื่อนไขระดับปฏิบัติการที่กำหนดผลสำเร็จ กรอบแนวคิดนี้จึงมิได้นำสามทฤษฎีมาเรียงต่อกันเป็นรายการตรวจสอบ แต่แสดงปฏิสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลระหว่างเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากรอย่างเป็นระบบ ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้ยังไม่ได้อธิบายไว้ชัดเจน

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ การศึกษานี้กำหนดพื้นที่วิจัยไว้ที่เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางการพาณิชย์และโลจิสติกส์ของประเทศ และมีจำนวนบริษัทที่นำระบบ Smart Logistics มาใช้อยู่หนาแน่นที่สุด ทั้งนี้ การกำหนดขอบเขตพื้นที่ในลักษณะนี้เป็นข้อจำกัดด้านการอ้างอิงผลในวงกว้างที่ผู้วิจัยตระหนักและได้ระบุไว้อย่างชัดเจนในหัวข้อข้อจำกัดของงานวิจัย

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และหน่วยวิเคราะห์ ประชากรที่ศึกษาครอบคลุมบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานโลจิสติกส์ในบริษัทเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ผู้จัดการโลจิสติกส์ ผู้บริหารฝ่ายเทคโนโลยี และพนักงานระดับปฏิบัติการ รวมกลุ่มตัวอย่าง 200 ราย เก็บข้อมูลด้วยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบสะดวกร่วมกับการสุ่มแบบเจาะจง โดยหน่วยวิเคราะห์คือระดับบุคคล

ขอบเขตด้านระยะเวลา มกราคม-มิถุนายน 2569

ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครอบคลุมเฉพาะปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากรที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำระบบ Smart Logistics มาใช้ตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่ระบุไว้ในบทนำ โดยไม่ได้รวมปัจจัยด้านอื่น เช่น สภาพเศรษฐกิจมหภาค กฎระเบียบภาครัฐ แรงกดดันจากคู่แข่ง หรือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กร

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ใช้วิธีการสำรวจแบบตัดขวาง เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ณ ช่วงเวลาหนึ่ง แล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลระหว่างตัวแปรอิสระ



(ปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร) กับตัวแปรตาม (ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้)

ประชากรและการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายคือบุคลากรด้านโลจิสติกส์ในบริษัทเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ เนื่องจากไม่ทราบขนาดประชากรที่แน่นอน ผู้วิจัยอ้างอิงเกณฑ์ของ Green (1991) ซึ่งกำหนด $N \geq 50 + 8m$ (m = จำนวนตัวแปรพยากรณ์) เมื่อมีตัวแปรพยากรณ์ 3 ตัว จึงต้องการอย่างน้อย 74 ราย เพื่อยืนยันความเพียงพอด้วยวิธีที่เข้มงวดขึ้น ผู้วิจัยวิเคราะห์อำนาจการทดสอบทางสถิติเพิ่มเติมด้วย G*Power 3.1 ($f^2 = 0.15$, $\alpha = .05$, power = .95, ตัวแปรพยากรณ์ 3 ตัว) พบว่าต้องการอย่างน้อย 119 ราย กลุ่มตัวอย่างจริง 200 ราย จึงเกินเกณฑ์ทั้งสองวิธีและเพียงพอต่ออำนาจการทดสอบที่เหมาะสม

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีสะดวกร่วมกับเจาะจง โดยผู้ตอบต้องปฏิบัติงานในบริษัทที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้อย่างน้อยหนึ่งด้าน ทั้งนี้ วิธีการนี้จัดเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น ซึ่งไม่สามารถอ้างอิงผลไปยังประชากรบริษัทโลจิสติกส์ไทยทั้งหมดได้ในเชิงสถิติ ผลการวิจัยจึงควรตีความในขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นหลัก ข้อจำกัดนี้ถูกระบุอีกครั้งในหัวข้อข้อจำกัดของงานวิจัย พร้อมขอเสนอแนะให้ใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น ตามขนาดธุรกิจในการศึกษาต่อไป

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านเทคโนโลยี จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน ความเข้ากันได้ของระบบ ความปลอดภัยไซเบอร์ และการสนับสนุนจากผู้ให้บริการเทคโนโลยี

ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านการจัดการ จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ การบริหารโครงการ การสื่อสารภายในองค์กร และการมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูง

ส่วนที่ 4 ปัจจัยด้านบุคลากร จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมทักษะและความรู้ การฝึกอบรมและพัฒนาแรงจูงใจ และการยอมรับการเปลี่ยนแปลง

ส่วนที่ 5 ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ จำนวน 8 ข้อ ข้อคำถามทั้ง 8 ข้อ พัฒนาและปรับจากแนวคิดการวัดผลสำเร็จของ Setthachotsombut, Sommanawat and Sua-iam (2024) และ Ding (2026) ครอบคลุม 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) ประสิทธิภาพการดำเนินงาน เช่น ความตรงต่อเวลาในการส่งมอบ (2) ต้นทุน เช่น การลดต้นทุนดำเนินงาน (3) คุณภาพการให้บริการ เช่น ความพึงพอใจของลูกค้า และ (4) ชีตความสามารถในการแข่งขัน เช่น การตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูล ข้อคำถาม



ทั้งหมดผ่านการตรวจสอบ IOC เช่นเดียวกับตัวแปรอิสระ รวมทั้งสิ้น 32 ข้อคำถามในส่วนที่เป็นมาตราส่วน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปไว้ใช้งาน จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 ราย เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคโดยกำหนดเกณฑ์ยอมรับไม่ต่ำกว่า 0.70 ตามแนวทางที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ ผลการทดสอบยืนยันว่าเครื่องมือทุกส่วนมีความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ปัจจัยด้านเทคโนโลยี $\alpha = .84$, ปัจจัยด้านการจัดการ $\alpha = .82$, ปัจจัยด้านบุคลากร $\alpha = .80$, ความสำเร็จของการนำระบบมาใช้ $\alpha = .86$) ก่อนจะนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

นอกจากความเชื่อมั่นแล้ว ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วย Exploratory Factor Analysis กับข้อมูลนำร่อง พบว่าค่า Factor Loading ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.61-0.83 (สูงกว่าเกณฑ์ 0.50) และค่า AVE ของแต่ละตัวแปรอยู่ระหว่าง 0.52-0.60 (สูงกว่าเกณฑ์ 0.50) บ่งชี้ความตรงเชิงลู่เข้าที่ยอมรับได้ ส่วนความตรงเชิงจำแนกตรวจสอบด้วยเกณฑ์ Fornell-Larcker (ตารางที่ 2) พบว่าค่ารากที่สองของ AVE ทุกตัวแปร (0.72-0.77) สูงกว่าค่าสหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นทุกคู่ และค่า Composite Reliability ทุกตัวแปรสูงกว่า 0.80

เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดเก็บจากแบบสอบถามชุดเดียวและผู้ตอบกลุ่มเดียวในเวลาเดียวกัน จึงมีความเสี่ยงเกิด Common Method Bias (CMB) ผู้วิจัยตรวจสอบด้วย Harman's Single Factor Test พบว่าองค์ประกอบตัวแรกอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 34.8 ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จึงสรุปว่าไม่มีความเสี่ยงจาก CMB ในระดับที่จะบิดเบือนผลการวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูลและจริยธรรมการวิจัย

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความยินยอมจากผู้ตอบแบบสอบถามก่อนเก็บข้อมูลทุกครั้ง ผู้ตอบแบบสอบถามมีสิทธิปฏิเสธหรือยุติการตอบได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ข้อมูลที่ได้รับถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น ไม่มีการระบุตัวตนของผู้ตอบแบบสอบถามหรือชื่อบริษัทในรายงานผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลได้รับการวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและระดับความคิดเห็นต่อตัวแปรแต่ละด้าน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุแบบ Enter เพื่อทดสอบสมมติฐานและวิเคราะห์น้ำหนักอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม โดยก่อนการวิเคราะห์การถดถอย ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นที่จำเป็น ได้แก่ ความเป็นเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม



การกระจายแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อน ปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุโดยพิจารณาค่า Variance Inflation Factor (VIF) ความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาค่า Durbin-Watson และการตรวจสอบค่าสังเกตที่มีอิทธิพลสูงผิดปกติ ด้วยค่า Cook's Distance ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และระยะทาง Mahalanobis ผลการตรวจสอบไม่พบการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้นที่ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญ จึงดำเนินการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุต่อไปได้ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 ราย จำแนกตามตำแหน่งงานพบว่าส่วนใหญ่เป็นผู้จัดการโลจิสติกส์จำนวน 84 ราย (ร้อยละ 42.0) รองลงมาคือพนักงานระดับปฏิบัติการ จำนวน 70 ราย (ร้อยละ 35.0) และผู้บริหารฝ่ายเทคโนโลยี จำนวน 46 ราย (ร้อยละ 23.0) เมื่อพิจารณาสัดส่วนของตำแหน่งงานร่วมกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าโครงสร้างของกลุ่มตัวอย่างมีความสมดุลในระดับที่ยอมรับได้ระหว่างมุมมองของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งช่วยให้ผลการวิจัยสะท้อนภาพรวมของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ได้รอบด้านมากขึ้น

ด้านประสบการณ์ทำงาน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 90 ราย (ร้อยละ 45.0) รองลงมาคือ 5-10 ปี จำนวน 64 ราย (ร้อยละ 32.0) และน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 46 ราย (ร้อยละ 23.0) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานในสายงานโลจิสติกส์มาอย่างยาวนาน ซึ่งเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับข้อมูลที่ได้ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามน่าจะมีความคุ้นเคยและเข้าใจสภาพการดำเนินงานจริงขององค์กรเป็นอย่างดี ด้านระดับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 110 ราย (ร้อยละ 55.0) รองลงมาคือปริญญาโท จำนวน 76 ราย (ร้อยละ 38.0) และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 14 ราย (ร้อยละ 7.0)

2. ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านต่าง ๆ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้านต่าง ๆ

ปัจจัย	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี	4.12	0.68	มาก
ปัจจัยด้านการจัดการ	3.95	0.72	มาก
ปัจจัยด้านบุคลากร	3.78	0.75	มาก
ความสำเร็จในการนำระบบฯ มาใช้	4.05	0.70	มาก



หมายเหตุ: เกณฑ์การแปลผล 4.21-5.00 = มากที่สุด, 3.41-4.20 = มาก, 2.61-3.40 = ปานกลาง, 1.81-2.60 = น้อย, 1.00-1.80 = น้อยที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.12, S.D. = 0.68) รองลงมาคือปัจจัยด้านการจัดการ (Mean = 3.95, S.D. = 0.72) และปัจจัยด้านบุคลากร (Mean = 3.78, S.D. = 0.75) ตามลำดับ ส่วนระดับความคิดเห็นต่อความสำเร็จในการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้อยู่ในระดับมาก (Mean = 4.05, S.D. = 0.70)

3. ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและความตรงเชิงจำแนก

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างตัวแปร และค่ารากที่สองของ AVE (แนวทแยง)

ตัวแปร	เทคโนโลยี	การจัดการ	บุคลากร	ความสำเร็จ
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี	(0.76)			
ปัจจัยด้านการจัดการ	0.612**	(0.74)		
ปัจจัยด้านบุคลากร	0.548**	0.573**	(0.72)	
ความสำเร็จ	0.742**	0.718**	0.689**	(0.78)

หมายเหตุ: ** $p < 0.01$; ค่าในวงเล็บและตัวหนาบนแนวทแยง คือ ค่ารากที่สองของ Average Variance Extracted (AVE) ของแต่ละตัวแปร ใช้สำหรับตรวจสอบความตรงเชิงจำแนกตามเกณฑ์ Fornell-Larcker

จากตารางที่ 2 พบว่าตัวแปรอิสระทั้งสามปัจจัยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.01$ โดยปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์สูงสุด ($r = 0.742$) รองลงมาคือปัจจัยด้านการจัดการ ($r = 0.718$) และปัจจัยด้านบุคลากร ($r = 0.689$) ตามลำดับ นอกจากนี้ ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง ($r = 0.548-0.612$) ซึ่งเป็นระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุอย่างรุนแรง (ตรวจสอบเพิ่มเติมด้วยค่า VIF ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10) เมื่อพิจารณาค่ารากที่สองของ AVE บนแนวทแยงพบว่าทุกตัวแปรมีค่าสูงกว่าค่าสหสัมพันธ์ที่มีต่อตัวแปรอื่นทุกคู่ จึงยืนยันความตรงเชิงจำแนกของเครื่องมือวัดในงานวิจัยนี้



4. ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุและการทดสอบสมมติฐาน

ก่อนดำเนินการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์แล้วไม่พบการละเมิดที่มีนัยสำคัญ ได้แก่

ความเป็นเส้นตรง ตรวจสอบด้วย scatter plot พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตามมีลักษณะเป็นเส้นตรง

การกระจายแบบปกติของค่าคลาดเคลื่อน ตรวจสอบด้วย Kolmogorov-Smirnov test และ P-P plot พบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการกระจายแบบปกติ

ภาวะร่วมเส้นตรงพหุ ตรวจสอบด้วยค่า VIF (Variance Inflation Factor) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.82-2.45 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 10 ที่ยอมรับได้ และค่า Tolerance ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.48-0.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.10 ที่ยอมรับได้ ยืนยันไปในทิศทางเดียวกันว่าไม่พบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุที่รุนแรงในแบบจำลอง

ความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนและการไม่มีค่าสังเกตที่มีอิทธิพลสูงผิดปกติ ตรวจสอบเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.92 ซึ่งใกล้เคียงค่า 2.0 บ่งชี้ว่าค่าคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระต่อกัน ไม่พบปัญหาสหสัมพันธ์ในตัว ค่า Cook's Distance สูงสุดเท่ากับ 0.041 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 1.0 มาก แสดงว่าไม่มีค่าสังเกตใดมีอิทธิพลสูงผิดปกติต่อสมการถดถอย ค่า Standardized Residual อยู่ในช่วง -2.71 ถึง 2.68 ซึ่งอยู่ในช่วง ± 3 ที่ยอมรับได้ และค่า Mahalanobis Distance สูงสุดเท่ากับ 15.82 ซึ่งต่ำกว่าค่าวิกฤต Chi-square ที่ $df = 3$ ณ ระดับนัยสำคัญ .001 (16.27) จึงสรุปได้ว่าไม่พบค่าสังเกตผิดปกติเชิงพหุตัวแปร (Multivariate Outliers) ในชุดข้อมูลนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้

ตัวแปร	B	SE	β	t	p-value	VIF	Tolerance
ค่าคงที่ (Constant)	0.452	0.187	-	2.417	0.017	-	-
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (H1)	0.416	0.051	0.382	8.157	< 0.001	2.10	0.48
ปัจจัยด้านการจัดการ (H2)	0.358	0.048	0.341	7.458	< 0.001	1.95	0.51
ปัจจัยด้านบุคลากร (H3)	0.312	0.055	0.298	5.673	< 0.001	1.82	0.55



หมายเหตุ: $R^2 = 0.674$, Adjusted $R^2 = 0.669$, $F = 135.42$, $p < .001$; Durbin-Watson = 1.92;

$$\text{สมการถดถอย } Y = 0.452 + 0.416X_1 + 0.358X_2 + 0.312X_3$$

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุพบว่าตัวแบบวิจัยสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ได้ร้อยละ 67.4 ($R^2 = 0.674$, Adjusted $R^2 = 0.669$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .001$ ($F = 135.42$, $p < .001$) แสดงว่าตัวแบบที่พัฒนาขึ้นจากปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร มีความเหมาะสมและสามารถใช้พยากรณ์ความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ได้ในระดับสูง เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (β) พบว่าปัจจัยทั้งสามด้านมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .001$ ทุกตัวแปร โดยปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีอิทธิพลมากที่สุด ($\beta = 0.382$) รองลงมาคือปัจจัยด้านการจัดการ ($\beta = 0.341$) และปัจจัยด้านบุคลากร ($\beta = 0.298$) ตามลำดับ

เหตุใดปัจจัยด้านเทคโนโลยีจึงมีอิทธิพลสูงที่สุด มากกว่าการรายงานตัวเลข ผู้วิจัยอธิบายว่าผลนี้สอดคล้องกับความพร้อมทางโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลของไทยที่ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา (World Bank, 2023) ในระยะเริ่มต้นของการนำ Smart Logistics มาใช้ องค์กรส่วนใหญ่ยังขาดโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น องค์กรที่มีความพร้อมมากกว่าจึงแปลงเป็นผลลัพธ์เชิงปฏิบัติงานได้เร็วกว่า ไม่ได้หมายความว่าเทคโนโลยีสำคัญกว่าการจัดการหรือบุคลากรในเชิงเนื้อหา แต่สะท้อนว่าในระยะเริ่มต้นนี้ (Early Adoption Stage) ความแตกต่างด้านความพร้อมเทคโนโลยีระหว่างองค์กรมีมากกว่าความแตกต่างด้านอื่น ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงเมื่อระบบซับซ้อนขึ้น ดังจะอภิปรายเพิ่มเติมในหัวข้อถัดไป

5. สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	β	t	p-value	ผลการทดสอบ
H1 ปัจจัยด้านเทคโนโลยี → ความสำเร็จ	0.382	8.157	< 0.001	สนับสนุน
H2 ปัจจัยด้านการจัดการ → ความสำเร็จ	0.341	7.458	< 0.001	สนับสนุน
H3 ปัจจัยด้านบุคลากร → ความสำเร็จ	0.298	5.673	< 0.001	สนับสนุน

ผลการทดสอบสมมติฐานสรุปได้ดังนี้ สมมติฐาน H1 ที่ระบุว่าปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\beta = 0.382$, $t = 8.157$, $p < .001$) สมมติฐาน H2 ที่ระบุว่าปัจจัยด้านการจัดการมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ ก็ได้รับการสนับสนุนเช่นกัน ($\beta = 0.341$, $t = 7.458$,



$p < .001$) สมมติฐาน H3 ที่ระบุว่าปัจจัยด้านบุคลากรมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จของการนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ ได้รับการสนับสนุนด้วยเช่นกัน แม้จะมีน้ำหนักอิทธิพลน้อยที่สุดในบรรดาสามปัจจัย ($\beta = 0.298$, $t = 5.673$, $p < .001$) กล่าวโดยสรุป ผลการทดสอบสนับสนุนสมมติฐานทั้ง 3 ข้อของงานวิจัยนี้ทั้งหมด และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ของงานวิจัยที่มุ่งวิเคราะห์น้ำหนักอิทธิพลของปัจจัยทั้งสามด้าน

6. การวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบย่อยของแต่ละปัจจัย

เพื่อให้เห็นรายละเอียดเชิงลึกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และเพื่อคงรายละเอียดเชิงโครงสร้างที่อาจสูญหายไปจากการรวมคะแนนเฉลี่ยในระดับตัวแปรหลัก ผู้วิจัยได้วิเคราะห์อิทธิพลขององค์ประกอบย่อยภายในแต่ละปัจจัยแยกต่างหาก ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยขององค์ประกอบย่อยในแต่ละปัจจัย

ปัจจัย / องค์ประกอบย่อย	β	p-value
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี		
1. ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน	0.312	< 0.001
2. ความปลอดภัยไซเบอร์	0.284	< 0.001
3. ความเข้ากันได้ของระบบ	0.265	< 0.001
4. การสนับสนุนจากผู้ให้บริการเทคโนโลยี	0.198	< 0.01
ปัจจัยด้านการจัดการ		
1. การมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูง	0.305	< 0.001
2. การวางแผนเชิงยุทธศาสตร์	0.278	< 0.001
3. การสื่อสารภายในองค์กร	0.251	< 0.001
4. การบริหารจัดการโครงการ	0.235	< 0.001
ปัจจัยด้านบุคลากร		
1. ทักษะและความรู้ของบุคลากร	0.298	< 0.001
2. การฝึกอบรมและพัฒนา	0.275	< 0.001
3. การยอมรับการเปลี่ยนแปลง	0.248	< 0.001
4. แรงจูงใจของพนักงาน	0.221	< 0.01

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านเทคโนโลยี พบว่าความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานมีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = 0.312$) รองลงมาคือความปลอดภัยไซเบอร์ ($\beta = 0.284$) ความเข้ากันได้ของระบบ ($\beta = 0.265$)



และการสนับสนุนจากผู้ให้บริการเทคโนโลยี ($\beta = 0.198$) ตามลำดับ ผลนี้ชี้ว่าการมีโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีที่พร้อมใช้งาน เช่น ระบบเครือข่าย อุปกรณ์ IoT และระบบซอฟต์แวร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ เป็นเงื่อนไขเบื้องต้นที่สำคัญที่สุดก่อนที่องค์กรจะสามารถนำระบบขนส่งอัจฉริยะมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการจัดการ พบว่าการมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูงมีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = 0.305$) รองลงมาคือการวางแผนเชิงยุทธศาสตร์ ($\beta = 0.278$) การสื่อสารภายในองค์กร ($\beta = 0.251$) และการบริหารจัดการโครงการ ($\beta = 0.235$) ตามลำดับ ผลนี้ตอกย้ำว่าบทบาทของผู้บริหารระดับสูงในการกำหนดทิศทางและสนับสนุนทรัพยากรเป็นองค์ประกอบย่อยที่ทรงอิทธิพลที่สุดในมิติการจัดการ สอดคล้องกับบทบาทของขีดความสามารถเชิงพลวัตของฝ่ายบริหารตามที่ระบุไว้ในกรอบทฤษฎีของงานวิจัยนี้

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านบุคลากร พบว่าทักษะและความรู้ของบุคลากรมีอิทธิพลสูงสุด ($\beta = 0.298$) รองลงมาคือการฝึกอบรมและพัฒนา ($\beta = 0.275$) การยอมรับการเปลี่ยนแปลง ($\beta = 0.248$) และแรงจูงใจของพนักงาน ($\beta = 0.221$) ตามลำดับ ผลนี้สะท้อนว่าการมีบุคลากรที่มีทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีเพียงพอ เป็นเงื่อนไขตั้งต้นที่สำคัญกว่าการสร้างแรงจูงใจเพียงอย่างเดียว หากบุคลากรขาดทักษะพื้นฐาน การสร้างแรงจูงใจให้ใช้งานระบบก็อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้การนำระบบไปใช้ประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีทุนมนุษย์ที่ถือว่าทักษะและความรู้เป็นทุนตั้งต้นที่ต้องลงทุนสร้างก่อนจึงจะเกิดผลตอบแทนด้านอื่นตามมา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบสมมติฐานทั้งสามข้อได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้งสามข้อ โดยเฉพาะข้อค้นพบที่ว่าปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีอิทธิพลมากที่สุด (H1) สอดคล้องกับ Setthachotsombut, Sommanawat and Sua-iam (2024) ที่พบว่าการบริหารจัดการระบบส่งอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานของผู้ให้บริการรายใหญ่ในไทย และกับ Sriwichien and Wisaeng (2026) ที่พบว่าองค์ประกอบเทคโนโลยีในกรอบ TOE เป็นเงื่อนไขตั้งต้นสำคัญของการยอมรับ AI ในโลจิสติกส์ไทยเช่นกัน

ข้อถกเถียงทางทฤษฎี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากรใน Smart Logistics

เพื่อตอบข้อวิพากษ์ว่าบทความยังขาดข้อถกเถียงทางทฤษฎีที่มีพลังและใช้ทฤษฎีเป็นเพียงรายการตรวจสอบ งานวิจัยนี้เสนอเพิ่มเติมดังนี้ ลำดับอิทธิพล เทคโนโลยี > การจัดการ > บุคลากร อาจตีความผิดได้ว่า “เทคโนโลยีกำหนดคน” แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (ตารางที่



2) พบว่าเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการจัดการ ($r = 0.612$) และบุคลากร ($r = 0.548$) ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง บ่งชี้ว่าองค์กรที่พร้อมด้านเทคโนโลยีมักพร้อมด้านอื่นตามไปด้วย ความสัมพันธ์จึงมีลักษณะเสริมกัน มากกว่ากำหนดทิศทางเดียว กล่าวคือ เทคโนโลยีเป็นเงื่อนไขตั้งต้นที่จำเป็นแต่ไม่เพียงพอตาม TOE ชัดความสามารถเชิงพลวัตของฝ่ายบริหารเป็นกลไกแปลงความพร้อมนั้นเป็นการตัดสินใจจริง และทุนมนุษย์กำหนดว่าการตัดสินใจนั้นจะมีประสิทธิผลหรือไม่ ความสำเร็จของ Smart Logistics จึงเกิดจากปฏิสัมพันธ์เชิงลำดับขั้นระหว่างสามทฤษฎี ซึ่งขยายพรมแดนความรู้จาก Mentzer, Min and Zacharia (2000) และ Kent and Mentzer (2003) ที่กล่าวถึงบุคลากรและการบริหารแยกจากกัน และสอดคล้องกับ Li, Zhang, Liu, Zhang and Jasimuddin (2024) ที่ชี้ว่าขีดความสามารถเชิงพลวัตของโซ่อุปทานเป็นกลไกส่งผ่านระหว่างการลงทุนเทคโนโลยีกับผลลัพธ์นวัตกรรม

ผลลัพธ์เชิงรูปธรรมของเทคโนโลยียังปรากฏในงานของชลิตา สุวรรณประทีป และคณะ (2568) ที่พบว่าเทคโนโลยีติดตามสถานะแบบเรียลไทม์ช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพขนส่ง และงานของ Ding (2026) ที่ศึกษาบริษัทโลจิสติกส์จีน 300 แห่ง พบว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐานทรัพยากรบุคคล และความร่วมมือในโซ่อุปทาน ล้วนส่งผลต่อขีดความสามารถบริการโลจิสติกส์ ยืนยันว่าความสำเร็จไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเพียงลำพัง เช่นเดียวกับ Akbari, Kok, Hopkins, Frederico, Nguyen and Alonso (2024) ในเวียดนามที่พบว่าการลงทุน Industry 4.0 แปรผันตามความพร้อมเชิงองค์กรเป็นสำคัญ

ปัจจัยด้านการจัดการมีอิทธิพลรองลงมา (H2) โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมของผู้บริหารระดับสูง สอดคล้องกับ Mentzer, Min and Zacharia (2000) และ Kent and Mentzer (2003) ที่ระบุว่า การสนับสนุนจากผู้บริหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของความร่วมมือในโซ่อุปทาน และกับ Areerakulkan and Sumrit (2025) ที่ชี้ว่าขีดความสามารถเชิงพลวัตขององค์กรมักเริ่มจากการตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงเช่นกัน รวมถึงจิตพงษ์ อัยสานนท์, ชุตติเดช มั่นคงธรรม และ ชลิตา ตรียานิช (2567) ที่พบว่าระบบสารสนเทศและการบริหารลูกค้าสัมพันธ์เป็นปัจจัยเชิงการจัดการสำคัญของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ไทย

เหตุใดปัจจัยด้านบุคลากรจึงมีอิทธิพลน้อยที่สุด แม้จะมีอิทธิพลน้อยที่สุด แต่ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ (H3) ประเด็นนี้ขัดกับทฤษฎีการบริหารการเปลี่ยนแปลงที่มักถือว่าคน เป็นอุปสรรคสำคัญที่สุด และขัดกับ Sirisaranlak and Kritchanai (2026) ที่พบว่าบุคลากรเป็นปัจจัยฉุดรั้งหลักในธุรกิจขนส่งทางรางไทย ผู้วิจัยเสนอคำอธิบายสามประการ หนึ่ง บริบทอุตสาหกรรมต่างกัน ขนส่งทางรางมีโครงสร้างแรงงานแบบราชการและสภาพแรงงานสูงกว่าขนส่งทางถนนที่ศึกษานี้ สอง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้จัดการโลจิสติกส์ (ร้อยละ 42.0) ที่มองปัญหาเชิงระบบมากกว่าแรงต้านทานส่วนบุคคล สาม ไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ที่คอขวดหลักคือโครงสร้างพื้นฐานมากกว่าแรงต้านทานบุคลากร ซึ่งมีแนวโน้มสำคัญขึ้นเมื่อระบบซับซ้อนขึ้นในระยะถัดไป ผลการศึกษายังสอดคล้องกับณรงศ์ฤทธิ์



ยัมเจริญพรสกุล (2568) ที่พบว่าการศึกษาการฝึกอบรมและวัฒนธรรมองค์กรสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในโลจิสติกส์ไทย และกล้า อุ่นเรือน (2568) ที่พบรูปแบบความสัมพันธ์คล้ายกันในบริบทภูมิภาค สะท้อนว่ารูปแบบนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะกรุงเทพฯ แม้จะยังไม่สามารถยืนยันได้ในเชิงสถิติเนื่องจากข้อจำกัดด้านการสุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ Ding (2026) ที่ยืนยันว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐาน ทรัพยากรบุคคล และความร่วมมือในโซ่อุปทาน ล้วนส่งผลต่อขีดความสามารถบริการโลจิสติกส์ ตอกย้ำว่าความสำเร็จเกิดจากการทำงานร่วมกันของสามมิติ มากกว่ามิติใดมิติหนึ่ง เช่นเดียวกับ Cichosz, Wallenburg and Knemeyer (2020) ในบริบทยุโรป ค่า R^2 ที่ 0.674 บ่งชี้ว่ายังมีปัจจัยอื่นอีกร้อยละ 32.6 ที่ไม่ได้พิจารณาในตัวแบบ เช่น สภาพเศรษฐกิจมหภาค กฎระเบียบ หรือแรงกดดันจากคู่แข่ง ซึ่งประเด็นเหล่านี้สำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป อย่างไรก็ตาม ค่านี้ถือว่าสูงในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะเมื่อจำกัดตัวแปรอิสระเพียง 3 ตัว

นัยยะเชิงนโยบาย จากผลที่เทคโนโลยีมีอิทธิพลสูงสุด ภาครัฐควรสนับสนุนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลสำหรับภาคโลจิสติกส์ โดยเฉพาะสิทธิประโยชน์ทางภาษีและการสนับสนุนทางการเงินแก่ SMEs ควบคู่กับการส่งเสริมมาตรฐานความปลอดภัยไซเบอร์และการพัฒนาแพลตฟอร์มกลางเชื่อมโยงข้อมูลโลจิสติกส์ของประเทศ

ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดที่ควรระบุน้อย 6 ประการ

1. ข้อจำกัดด้านพื้นที่ การศึกษาจำกัดเฉพาะกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการศึกษาจึงอาจไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังภูมิภาคอื่นได้ทั้งหมด เนื่องจากบริบททางเศรษฐกิจและความพร้อมของบุคลากรแต่ละภูมิภาคอาจแตกต่างกัน
2. ข้อจำกัดด้านการสุ่มตัวอย่าง การสุ่มแบบสะดวกพร้อมกับแบบเจาะจงเป็นการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น จึงจำกัดความสามารถในการอ้างอิงผลไปยังประชากรทั้งหมดในเชิงสถิติ ผลการวิจัยควรตีความในขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นหลัก
3. ข้อจำกัดด้านขอบเขตเนื้อหา การศึกษาจำกัดเฉพาะปัจจัยด้านเทคโนโลยี การจัดการ และบุคลากร ยังไม่ครอบคลุมปัจจัยอื่น เช่น สภาพเศรษฐกิจมหภาค กฎระเบียบ หรือแรงกดดันจากคู่แข่ง ซึ่งอาจอธิบายความแปรปรวนที่เหลืออีกร้อยละ 32.6 ได้
4. ข้อจำกัดด้านระยะเวลา การศึกษาแบบตัดขวางวัดข้อมูล ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง จึงไม่สามารถระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุ-ผลได้ชัดเจน และไม่สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเมื่อเวลาผ่านไป



5. ข้อจำกัดด้านการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง การรวมองค์ประกอบย่อยเป็นคะแนนเฉลี่ยเพื่อวิเคราะห์การถดถอย ทำให้สูญเสียรายละเอียดเชิงโครงสร้างบางส่วน แม้เสริมด้วยตารางที่ 5 แต่ SEM หรือ PLS-SEM จะให้ผลที่สมบูรณ์กว่า

6. ข้อจำกัดด้านความคลาดเคลื่อนจากวิธีการวัด แม้ Harman's Single Factor Test ไม่พบ Common Method Bias รุนแรง แต่การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามชุดเดียวและผู้ตอบกลุ่มเดียวยังมีความเสี่ยงต่อ Self-reported Bias และ Social Desirability Bias อยู่บ้าง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติและเชิงกลยุทธ์

1. ด้านเทคโนโลยี บริษัทควรพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีเป็นลำดับแรก โดยประเมินความพร้อมของระบบปัจจุบันและวางแผนลงทุนในระบบ IoT, AI และ Big Data Analytics แบบเป็นขั้นตอนเพื่อลดความเสี่ยงด้านเงินทุน

2. ด้านการจัดการ ผู้บริหารระดับสูงควรมีส่วนร่วมจริงจังในการกำหนดวิสัยทัศน์ จัดสรรทรัพยากร และตั้งคณะทำงานข้ามสายงานเพื่อขับเคลื่อนและติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ

3. ด้านบุคลากร ควรลงทุนพัฒนาทักษะผ่านการฝึกอบรมแบบ Micro-credential ที่เน้นทักษะเฉพาะ เช่น การใช้งาน IoT เบื้องต้นและ Data Literacy ซึ่งวัดผลได้ชัดเจนกว่าการฝึกอบรมทั่วไป ควบคู่กับการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่เปิดรับการเปลี่ยนแปลง

4. ด้านนโยบายภาครัฐ แทนข้อเสนอทั่วไป งานวิจัยนี้เสนอ (1) การพัฒนาแพลตฟอร์มกลางเชื่อมโยงข้อมูลโลจิสติกส์ผ่านรูปแบบ Public-Private Partnership (PPP) เพื่อกระจายภาระการลงทุนระหว่างภาครัฐ ผู้ประกอบการรายใหญ่ และ SMEs และ (2) หลักสูตร Micro-credential ด้านทักษะดิจิทัลร่วมกับสถาบันการศึกษา ออกแบบเป็นหลักสูตรระยะสั้นที่ตรงตำแหน่งงาน

ข้อเสนอแนะสำหรับกรวิจัยในอนาคต

1. การขยายพื้นที่ศึกษา ควรขยายไปยังภูมิภาคอื่น เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมถึงจังหวัดชายแดนที่มีการค้าข้ามแดน เพื่อเพิ่มความสามารถในการสรุปอ้างอิงผล

2. การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น ควรใช้ Stratified Sampling ตามขนาดธุรกิจ (SMEs กับ Large Enterprise) เนื่องจากข้อจำกัดและปัจจัยความสำเร็จของแต่ละขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. การใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง ควรใช้ SEM หรือ PLS-SEM แทนการถดถอยเชิงพหุ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างและบทบาทของตัวแปรส่งผ่าน เช่น ซีดความสามารถเชิงพลวัต ตามข้อถกเถียงทางทฤษฎีที่นำเสนอในงานวิจัยนี้

4. การศึกษาเชิงเปรียบเทียบ ควรเปรียบเทียบระหว่างอุตสาหกรรมย่อย (ถนน ราง น้ำ อากาศ) เพื่อตรวจสอบบทบาทของปัจจัยด้านบุคลากรที่งานวิจัยนี้พบว่าแตกต่างจากธุรกิจขนส่งทางราง



5. การเพิ่มตัวแปรอธิบาย ควรศึกษาปัจจัยเพิ่มเติม เช่น สภาพเศรษฐกิจมหภาค ภาวะเบี้ยยวัฒนธรรมองค์กร และแรงกดดันจากคู่แข่ง เพื่ออธิบายความแปรปรวนที่เหลือร้อยละ 32.6
6. การใช้ระเบียบวิธีแบบผสมผสาน ควรเสริมด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือสนทนากลุ่ม เพื่อเข้าใจเหตุผลเชิงพฤติกรรมที่งานวิจัยเชิงปริมาณอธิบายได้ไม่ครบถ้วน
7. การศึกษาระยะยาว ควรติดตามผลอย่างต่อเนื่องเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักอิทธิพลของปัจจัยด้านบุคลากรเมื่อระบบซับซ้อนขึ้น
8. การศึกษาในกลุ่ม SMEs ควรศึกษาเฉพาะกลุ่ม SMEs ซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรมากที่สุด เพื่อพัฒนาข้อเสนอแนะที่ปฏิบัติได้จริงสำหรับกลุ่มนี้

เอกสารอ้างอิง

- กล้า อุ่นเรือน. (2568). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์และการขนส่งสินค้าอุตสาหกรรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารสหศาสตร์การพัฒนาลังคม*, 3(4), 621-639.
- ชลิดา สุวรรณประทีป, เมธารวิชญ์ ฤทธิกล้า, ศิริศักดิ์ ธรฤทธิ์, เปรมทัต มาพระลับ, ทักษดนัย ขยิม, ปิยาภรณ์ รัตโนภาส และ ปริมประภา นามตาแสง. (2568). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการการขนส่งสินค้าขนาดใหญ่: กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด. *Journal of Spatial Development and Policy*, 3(3), 61-74.
- ชิตพงษ์ อัยสานนท์, ชูติเดช มั่นคงธรรม และ ชลิดา ตริยานิช. (2567). ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการให้บริการของบริษัทตัวแทนรับขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ*, 4(2), 645-662.
- ณรงค์ฤทธิ์ ยิ้มเจริญพรสกุล. (2568). ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการประยุกต์ใช้ระบบสินค้าดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพงานโลจิสติกส์ของผู้ให้บริการโลจิสติกส์ในประเทศไทย. *เสถียรวิทย์ปริทัศน์*, 5(2), 1259-1272.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13*.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทย ประจำปี 2565*. <https://www.nesdc.go.th>
- Akbari, M., Kok, S. K., Hopkins, J., Frederico, G. F., Nguyen, H., & Alonso, A. D. (2024). The changing landscape of digital transformation in supply chains: impacts of industry 4.0 in Vietnam. *International Journal of Logistics Management*, 35(4), 1040-1072.



- Areerakulkan, N., & Sumrit, D. (2025). Elucidating critical success factors for digital transformation in logistics service providers using a grey-DANP approach: Insights from the Thai SMEs road freight transportation sector. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(2), 100549.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. National Bureau of Economic Research.
- Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *International Journal of Logistics Management*, 31(2), 209-238.
- Ding, H. (2026). Research on key influencing factors of comprehensive logistics service capabilities in the smart logistics environment. *Journal of Innovation & Knowledge*.
- Green, S. B. (1991). How many subjects does it take to do a regression analysis? *Multivariate Behavioral Research*, 26(3), 499-510.
- Helo, P., & Thai, V. V. (2024). Logistics 4.0 – Digital transformation with smart connected tracking and tracing devices. *International Journal of Production Economics*, 275, 109336.
- Ho, G. T. S., Tang, Y. M., Leung, E. K. H., & Tong, P. H. (2025). Integrated reinforcement learning of automated guided vehicles dynamic path planning for smart logistics and operations. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*.
- Kent, J. L., & Mentzer, J. T. (2003). The effect of investment in interorganizational information technology in a retail supply chain. *Journal of Business Logistics*, 24(2), 155-175.
- Li, Q., Zhang, H., Liu, K., Zhang, Z. J., & Jasimuddin, S. M. (2024). Linkage between digital supply chain, supply chain innovation and supply chain dynamic capabilities: An empirical study. *International Journal of Logistics Management*, 35(4), 1200-1223.
- Mentzer, J. T., Min, S., & Zacharia, Z. G. (2000). The nature of interfirm partnering in supply chain management. *Journal of Retailing*, 76(4), 549-568.
- Setthachotsombut, N., Sommanawat, K., & Sua-iam, G. (2024). Logistics business management of provider in Thailand with smart logistics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 100422.



- Sirisaranlak, P., & Kritchanai, D. (2026). Analyzing barriers and strategies for rail freight digital transformation in Thailand. *Logistics*, 10(4), 76.
- Sriwichien, W., & Wisaeng, K. (2026). Understanding AI adoption in the logistics and supply chain industry in Thailand: An integrated technology-organization-environment, task-technology fit, and unified theory of acceptance and use of technology framework. *Information*, 17(4), 362.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.
- World Bank. (2023). *Connecting to compete 2023: Trade logistics in the global economy The Logistics Performance Index and its indicators*. World Bank Group.