

ปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่มีต่อผลการดำเนินงาน คลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย *

CAUSAL FACTORS OF WAREHOUSE TECHNOLOGY MANAGEMENT AFFECTING THE PERFORMANCE OF CENTRAL LOGISTICS WAREHOUSES IN E-COMMERCE IN THAILAND

พีระพงษ์ นิลรัตน์*, ศิธา ปัญญาวรรณวงศ์

Pheerapong Nilrat*, Sitha Panyavacharawongse

คณะโลจิสติกส์และเทคโนโลยีการบิน มหาวิทยาลัยเซาท์อีสต์บางกอก กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

Faculty of Logistics and Aviation Technology, Southeast Bangkok University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail joejoe85165577@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่มีต่อผลการดำเนินงาน 2) ศึกษาอิทธิพลของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อการดำเนินงานคลังสินค้า และ 3) นำเสนอแนวทางการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อการดำเนินงานคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การดำเนินใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานเก็บข้อมูลแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจากผู้จัดการคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย 400 บริษัทคลังสินค้า และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมคลังสินค้า จำนวน 12 คน ควบคู่กับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และโมเดลสมการโครงสร้าง การวิจัยพบว่า องค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าโดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ บุคลากรความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 0.94 2) ประสิทธิภาพการทำงานที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ การจ่ายสินค้า 0.97 และ 3) คุณลักษณะคลังสินค้าที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด คือ ความปลอดภัย 0.87 นอกจากนี้ระบบเทคโนโลยีคลังสินค้ามีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมโดยระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าอาจไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงานมาก แต่เป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งจะส่งผลดีต่อผลการดำเนินงานโดยรวมอย่างมาก ข้อเสนอแนะจากผลวิจัยนี้ คือ การขับเคลื่อนคลังสินค้าให้ก้าวสู่ยุคดิจิทัล ภาครัฐกิจที่ต้องปรับตัวและลงทุนในเทคโนโลยี และภาครัฐที่ต้องมีบทบาทในการสนับสนุน ส่งเสริม ผลการวิจัยนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน ช่วยให้ภาคโลจิสติกส์ไทยสามารถยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับเป้าหมายของนโยบาย Thailand 4.0

คำสำคัญ: การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า, คลังสินค้าอัจฉริยะ, ศูนย์กลางโลจิสติกส์, พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์, โลจิสติกส์

Abstract

This research aims to 1) Analyze the causal factors of warehouse technology management affecting operational performance 2) Study the influence of warehouse technology management on warehouse operations and 3) Propose guidelines for managing warehouse technology systems that impact the operations of e-commerce logistics centers. The study employs a mixed-methods approach, collecting data from surveys of 400 logistics warehouse managers in Thailand and in-depth interviews with 12 industry experts. The research utilizes confirmatory factor analysis and structural equation modeling. The findings indicate that the causal factors affecting warehouse operational performance include three main components 1) Warehouse technology management, with the most significant component being IT personnel knowledge (0.94) 2) Operational efficiency, with the most significant aspect being product delivery (0.97) 3) Warehouse characteristics, with the most significant feature being safety (0.87) Additionally, warehouse technology systems have both direct and indirect influences, serving as a crucial tool to enhance operational efficiency, which positively impacts overall performance. The recommendations from this research include driving warehouses towards digitalization by investing in technology, requiring the business sector to adapt and invest in technology, and necessitating government support to utilize these findings as guidelines to enhance Thailand's logistics competitiveness and achieve sustainable economic growth, aligning with the goals of Thailand 4.0 policy.

Keywords: Warehouse Technology Management, Smart Warehouse, Logistics Hub, E-commerce, Logistics

บทนำ

ในระดับสากลการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในภาคพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว แนวคิด “คลังสินค้าอัจฉริยะ” ที่ผสมผสานระบบดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์ ได้ถูกพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Wu, B. et al., 2022) การศึกษาของสมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย พบว่า ผู้ประกอบการไทยกว่าร้อยละ 65 ประสบปัญหาในการจัดการคลังสินค้า โดยเฉพาะด้านการควบคุมสินค้าคงคลังและการจัดการพื้นที่จัดเก็บ สำหรับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตภาคกลาง (สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย, 2565) จากการสำรวจของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่า ร้อยละ 70 ยังคงใช้ระบบการจัดการคลังสินค้าแบบดั้งเดิม (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2566) ประกอบกับปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและข้อจำกัดด้านเงินทุน (ฐิติมา เจริญศรี และศุภวัฒน์

สุวรรณ, 2565) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะที่มีประสิทธิภาพ เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย (อรรถพล บุญมี, 2563) การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการคลังสินค้าให้ประสบความสำเร็จนั้น ไม่ใช่เรื่องง่าย ยังมีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีในคลังสินค้า เช่น การบูรณาการระบบเทคโนโลยี ความพร้อมของบุคลากร และการออกแบบกระบวนการทำงานที่เหมาะสม

จากปัญหาและความท้าทายดังกล่าว งานวิจัยนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่มีต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย โดยครอบคลุมแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหลัก ได้แก่ การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (Van, G. M. et al., 2021) ประสิทธิภาพการทำงาน (Wu, B. et al., 2022) คุณลักษณะคลังสินค้า (Vishniakov, A., 2022) และผลการดำเนินงานคลังสินค้า รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้ามีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานและคุณลักษณะคลังสินค้า ส่งผลต่อผลการดำเนินงานโดยรวมของคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงระบบโลจิสติกส์ในประเทศไทย

โดยมีตัวอย่างการนำระบบคลังสินค้าอัจฉริยะมาใช้ในการประเทศต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จ เช่น ประเทศสิงคโปร์ ซึ่งมีการนำเทคโนโลยี IoT และระบบอัตโนมัติมาใช้ในการจัดการคลังสินค้าอย่างเต็มรูปแบบ ทำให้สามารถลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้อย่างมาก นอกจากนี้ งานวิจัยนี้จะทำการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวโน้มเทคโนโลยีสำคัญที่ส่งผลต่อคลังสินค้า เช่น Internet of Things (IoT), Cloud Computing, Big Data Analytics และ Artificial Intelligence (AI) เพื่อให้เห็นถึงทิศทางการพัฒนาลังสินค้าในอนาคต (Alsudani, M. et al., 2023)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อการดำเนินงานคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสม (Mixed Method) ซึ่งผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยเชิงปริมาณมุ่งศึกษาและเก็บข้อมูลจากผู้บริหารในอุตสาหกรรมคลังสินค้าในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ซึ่งเป็นศูนย์กลางโลจิสติกส์ของประเทศไทย เพื่อตอบโจทย์วัตถุประสงค์เกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการดำเนินงานของคลังสินค้าอัจฉริยะ ขณะที่การวิจัยเชิงคุณภาพมุ่งวิเคราะห์และสรุปผลเชิงลึกเพื่อพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการระบบเทคโนโลยีในบริบทของโลจิสติกส์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

ในการพัฒนาเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถาม (Questionnaire) เพื่อเก็บรวบรวม ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้จัดการคลังสินค้าของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Bangkok Metropolitan Region: BMR) โดยมีคุณสมบัติเป็นผู้ให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และมีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า โดยมีข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้าในพื้นที่ BMR จำนวน 1,348 แห่ง ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้พิจารณาตามแนวทางของ (Hair, J. et al., 2006) ซึ่งแนะนำว่าสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ควรมีขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10 - 20 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์ในโมเดล เนื่องจากโมเดลที่ใช้ในการวิจัยนี้มีพารามิเตอร์ทั้งหมด 19 เส้นทาง (Path) ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ 190 - 380 ราย ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 400 ราย เพื่อให้ครอบคลุมข้อกำหนดในการวิเคราะห์โมเดลและรองรับกรณีที่เป็นแบบสอบถามไม่สมบูรณ์ การเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างยังช่วยลดปัญหาความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ครอบคลุมประเด็นสำคัญของแต่ละตัวแปร 2567

โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็นสองส่วนหลักเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ ส่วนที่หนึ่ง เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบ เช่น ประเภทขององค์กร (บริษัทเอกชนของคนไทย, บริษัทเอกชนต่างชาติ, หรือบริษัทเอกชนที่เป็นการร่วมทุนระหว่างคนไทยและต่างชาติ) ขนาดขององค์กร (เช่น จำนวนพนักงาน) และระยะเวลาการดำเนินงาน (เช่น ดำเนินการน้อยกว่า 3 ปี, 3 - 5 ปี, 6 - 10 ปี, หรือมากกว่า 10 ปี) เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงลึกต่อไป ส่วนที่สอง เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรแฝง (Latent Variables) ซึ่งรวมถึงตัวแปรสำคัญที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวแปรแฝงภายนอก จำนวน 1 ตัวแปร คือ การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า ตัวแปรส่งผ่าน 2 ตัวแปร คือ ประสิทธิภาพการทำงานและคุณลักษณะคลังสินค้า ตัวแปรแฝงภายใน 1 ตัวแปร คือ ผลการดำเนินการจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะ ใช้มาตรวัดแบบประเมินค่า 5 ระดับ คือ 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด 2 เท่ากับ เห็นด้วยน้อย 3 เท่ากับ เห็นด้วยปานกลาง 4 เท่ากับ เห็นด้วยมาก และ 5 เท่ากับ เห็นด้วยมากที่สุด เพื่อวัดระดับความคิดเห็นและทัศนคติของผู้ตอบในแต่ละตัวแปร หลังจากพัฒนาแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารธุรกิจ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์ 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย การวิเคราะห์ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item-Objective Congruence) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยมีเกณฑ์ว่า ค่า IOC ที่มากกว่า 0.50 แสดงว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมและสามารถใช้งานได้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2557) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างหลัก ผลการวิเคราะห์ พบว่าค่า Cronbach's Alpha ของแบบสอบถามทั้งหมดอยู่ที่ .976 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นในระดับ สูงมาก สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงได้อย่างมั่นใจ กระบวนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามทั้งหมดนี้ ช่วยให้เห็นว่าเครื่องมือวิจัยมีคุณภาพเพียงพอทั้งในด้านความเที่ยง (Reliability) และความ

ตรง (Validity) ซึ่งจะส่งผลให้ผลการวิจัยที่ได้มีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในเชิงวิชาการและวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Suwimon, T., 2007)

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารในอุตสาหกรรมคลังสินค้าในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ผ่านการสัมภาษณ์และแบบสอบถามทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ โดยผู้วิจัยติดต่อทางคณะโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อขอหนังสือแนะนำ ขอความร่วมมือจากสถานประกอบการในการส่งแบบสอบถาม ติดตามและรับแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ 6 เดือน ช่วงเวลา มิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2567 โดยผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณถูกวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติเบื้องต้น เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์โมเดลสมการความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) เพื่อประเมินความเหมาะสมของโมเดลวิจัย (Model Fit) และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงและตัวแปรที่สังเกตได้ ค่าดัชนีในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ χ^2 -test เกณฑ์ ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$), χ^2/df เกณฑ์ < 2.00 = สอดคล้องกลมกลืนดี $2.00 - 5.00$ = สอดคล้อง กลมกลืน พอใช้ได้, CFI (Comparative Fit Index) เกณฑ์ ≥ 0.95 = สอดคล้องกลมกลืนดี $0.90 - 0.95$ = สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้, GFI (Goodness of Fit Index) ≥ 0.95 = สอดคล้องกลมกลืนดี $0.90 - 0.95$ = สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้, AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) เกณฑ์ ≥ 0.95 = สอดคล้องกลมกลืนดี $0.90 - 0.95$ = สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) เกณฑ์ < 0.05 = สอดคล้องกลมกลืนดี $0.05 - 0.08$ = สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้ $0.08 - 1.00$ = สอดคล้องกลมกลืนไม่ค่อยดี > 0.10 = สอดคล้องกลมกลืนไม่ดี, SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) เกณฑ์ < 0.05 , < 0.08 (สุภมาส อังคุโชติ, 2567)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงในอุตสาหกรรมคลังสินค้า จำนวน 12 ท่าน โดยผู้วิจัยติดต่อทางคณะโลจิสติกส์ ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อขอหนังสือแนะนำ ขอความร่วมมือจากสถานประกอบการในการ สัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการถอดเทปสัมภาษณ์แบบคำต่อคำและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการเชิงเนื้อหา (Thematic Analysis) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะ การสัมภาษณ์ช่วยตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลวิเคราะห์เชิงปริมาณและพัฒนาแนวทางปรับปรุงระบบเทคโนโลยี เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงาน การพัฒนาทักษะบุคลากร และการลงทุนในเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทั้งนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนวคิดใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับบริบทธุรกิจและความต้องการของตลาดโลจิสติกส์โดยมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ 6 เดือน ช่วงเวลา มิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2567

ในขั้นตอนสุดท้าย ผู้วิจัยได้สรุป วิเคราะห์ และอภิปรายผลการศึกษาโดยพิจารณาข้อค้นพบที่สำคัญและเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมถึงสมมติฐานที่ตั้งไว้ พบว่า การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ดีส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานและคุณลักษณะคลังสินค้าดีขึ้น และประสิทธิภาพการทำงานและคุณลักษณะคลังสินค้าที่ดีขึ้นส่งผลให้ผลการดำเนินงานคลังสินค้าดีขึ้น ผลการศึกษาถูกนำเสนอในรูปแบบบทความวิชาการเพื่อเผยแพร่ในวารสารที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การเผยแพร่นี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างประโยชน์ทั้งในด้านวิชาการและการปฏิบัติในอุตสาหกรรมคลังสินค้า อีกทั้งยังสามารถนำผลการศึกษามาเป็น

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าในอนาคต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในเวทีระดับสากล

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้จัดการคลังสินค้าในอุตสาหกรรมคลังสินค้า ศูนย์กลางโลจิสติกส์สำหรับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสะท้อนลักษณะสำคัญของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาประกอบด้วยสถานประกอบการในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยสถานประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทเอกชนของคนไทย คิดเป็นร้อยละ 42.0 รองลงมา คือ บริษัทเอกชนของคนไทยที่ร่วมทุนกับต่างชาติ ร้อยละ 33.2 และบริษัทเอกชนต่างชาติ ร้อยละ 24.8 ในด้านขนาดขององค์กร ส่วนใหญ่มีพนักงานระหว่าง 31 ถึง 100 คน คิดเป็นร้อยละ 43.7 และในด้านระยะเวลาดำเนินกิจการ ส่วนใหญ่ดำเนินการมา 3 - 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.0 และผลการวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นและความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของโมเดลแสดงให้เห็นว่าข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นด้วยในระดับสูง มีความแปรปรวนต่ำ และมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ แม้ข้อมูลบางส่วนจะมีการแจกแจงไม่เป็นปกติ แต่โมเดลวิจัยยังคงสอดคล้องกับสมมติฐาน และพบว่า ปัจจัยต่าง ๆ ในคลังสินค้าอัจฉริยะมีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากลยุทธ์และนโยบายในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ของประเทศไทย

ตัวแปรทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.219 ถึง 4.259 ซึ่งสะท้อนถึงระดับความคิดเห็นที่อยู่ในระดับสูง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ในช่วง 0.530 ถึง 0.570 บ่งชี้ว่าข้อมูลมีการกระจายตัวต่ำ และมีความสอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่าง ค่าความเบ้ (Skewness) ของตัวแปรทั้งหมดอยู่ในช่วง - 0.815 ถึง - 0.421 แสดงถึงการกระจายตัวของข้อมูลที่เอนเอียงไปทางซ้ายเพียงเล็กน้อย ค่าความโด่ง (Kurtosis) อยู่ในช่วง - 0.361 ถึง 1.159 ซึ่งแสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวใกล้เคียงกับการแจกแจงปกติ ตามเกณฑ์ของ Kline (1994) ที่ระบุว่าค่าความเบ้ควรน้อยกว่า 3.00 และค่าความโด่งควรน้อยกว่า 10.00 ข้อมูลทั้งหมดนี้สามารถนำมาวิเคราะห์ในโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ได้อย่างเหมาะสม สามารถนำมาวิเคราะห์โมเดลสมการ ซึ่งมีรายละเอียด ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปค่าค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรสังเกตได้

ตัวแปร	Mean	S.D.	Min	Skewness	Kurtosis
การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT)	4.251	0.531	1.810	-0.601	0.567
ประสิทธิภาพการทำงาน (EF)	4.259	0.569	1.440	-0.815	1.159
คุณลักษณะคลังสินค้า (CH)	4.246	0.570	2.330	-0.590	-0.068
ผลการดำเนินการจัดการคลังสินค้า (PF)	4.219	0.530	2.470	-0.421	-0.361

หมายเหตุ SE ของ Skewness = 0.122; SE ของ Kurtosis = 0.243

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับปัจจัยเชิงสาเหตุของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ในภาคพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย พบว่าตัวแปรแฝงทั้งหมดมีค่าความน่าเชื่อถือและค่าความแปรปรวนที่อธิบายได้ (Average Variance Extracted: AVE) อยู่ในระดับที่เหมาะสม ยืนยันถึงความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลจริง ตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดมีค่า Factor Loading สูง

กว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 0.60 และค่าความน่าเชื่อถือเชิงโครงสร้าง (Construct Reliability: CR) สูงกว่า 0.70 สะท้อนถึงความแม่นยำในการอธิบายตัวแปรแฝง ดังรายละเอียดในตารางที่ปรับปรุงใหม่ด้านล่างรายละเอียดตามตารางที่ 2

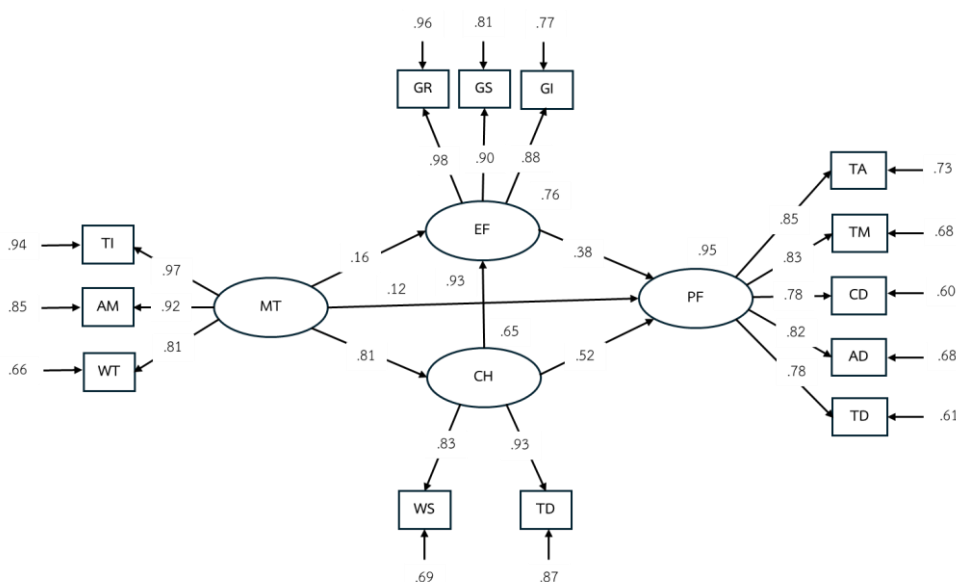
ตารางที่ 2 ค่าสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตัวแปรแฝง	pc>.60	pv>.50	ตัวแปรสังเกตได้	น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading)	S.E.	C.R.	p-value
MT	0.97	0.93	WT	0.850	0.033	25.690	< 0.001
			AM	0.895	0.032	29.735	< 0.001
			IT	0.944	0.036	29.735	< 0.001
EF	0.98	0.94	GR	0.885	0.039	24.110	< 0.001
			GS	0.875	0.043	22.253	< 0.001
			GI	0.976	0.047	22.253	< 0.001
CH	0.95	0.90	WA	0.868	0.039	23.966	< 0.001
			WS	0.870	0.045	23.966	< 0.001
PF	0.98	0.92	TD	0.884	0.037	27.466	< 0.001
			AD	0.922	0.034	30.639	< 0.001
			CD	0.908	0.036	28.617	< 0.001
			TM	0.882	0.030	31.000	< 0.001
			TA	0.855	0.036	27.343	< 0.001

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในระดับดีมาก โดยตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าความเชื่อมั่นเชิงโครงสร้าง (pc) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.60 อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.95 - 0.98 และมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (pv) สูงกว่าเกณฑ์ 0.50 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.90 - 0.94 เมื่อพิจารณาตัวแปรแฝง การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) พบว่า มีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว โดยตัวแปรบุคลากรความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.944 รองลงมา คือ การจัดการอัตโนมัติ (AM) ที่ 0.895 และระบบเทคโนโลยี (WT) ที่ 0.850 ตามลำดับ สำหรับตัวแปรแฝง ประสิทธิภาพการทำงาน (EF) พบว่า ตัวแปร การจ่ายสินค้า (GI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.976 ตามด้วย การรับสินค้า (GR) ที่ 0.885 และการจัดเก็บสินค้า (GS) ที่ 0.875 ในส่วนของตัวแปรแฝง คุณลักษณะคลังสินค้า (CH) มีตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว คือ ความปลอดภัย (WS) และ พื้นที่คลังสินค้า (WA) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันที่ 0.870 และ 0.868 ตามลำดับ ตัวแปรแฝงผลการดำเนินการจัดการคลังสินค้า (PF) ตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว โดย มิติด้านความแม่นยำ (AD) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.922 รองลงมา คือ มิติด้านการจัดการต้นทุน (CD) ที่ 0.908 มิติด้านเวลา (TD) ที่ 0.884 มิติด้านกระบวนการจัดการระบบเทคโนโลยี (TM) ที่ 0.882 และ มิติด้านการตรวจสอบ การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (TA) ที่ 0.855 ตามลำดับ ทั้งนี้ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรสังเกตได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ($p < .001$) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวสามารถวัดตัวแปรแฝงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และโมเดลการวัดมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในระดับที่ยอมรับได้



โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในระดับที่ดี โดยตัวแปรแฝงทั้งหมดมีค่าความเชื่อมั่นเชิงโครงสร้าง (Composite Reliability: CR) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.60 และมีค่าความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.50 โดยค่าดังกล่าวอยู่ในช่วงระหว่าง 0.95-0.98 สำหรับ CR และ 0.90-0.94 สำหรับ AVE แสดงให้เห็นถึงคุณภาพและความน่าเชื่อถือของโมเดลในระดับสูง เมื่อพิจารณาตัวแปรแฝง “การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT)” ซึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว พบว่า ตัวแปร “บุคลากรความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)” มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.944 รองลงมา คือ “การจัดการระบบอัตโนมัติ (AM)” ที่ 0.895 และ “การบูรณาการระบบเทคโนโลยีดิจิทัลคลังสินค้า (WT)” ที่ 0.850 ในขณะที่ตัวแปรแฝง “ประสิทธิภาพการทำงาน (EF)” ซึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว พบว่า ตัวแปร “การจ่ายสินค้า (GI)” มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.976 รองลงมา คือ “การรับสินค้า (GR)” ที่ 0.885 และ “การจัดเก็บสินค้า (GS)” ที่ 0.875 สำหรับตัวแปรแฝง “คุณลักษณะคลังสินค้า (CH)” ซึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว พบว่า ตัวแปร “ความปลอดภัย (WS)” และ “พื้นที่คลังสินค้า (WA)” มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันที่ 0.870 และ 0.868 ตามลำดับ ในส่วนของตัวแปรแฝง “ผลการดำเนินการจัดการคลังสินค้า (PF)” ซึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัว พบว่า ตัวแปร “มิติด้านความแม่นยำ (AD)” มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดที่ 0.922 รองลงมา คือ “มิติด้านการจัดการต้นทุน (CD)” ที่ 0.908, “มิติด้านเวลา (TD)” ที่ 0.884, “มิติด้านการบูรณาการระบบเทคโนโลยี (TM)” ที่ 0.882 และ “มิติด้านการตรวจสอบ (TA)” ที่ 0.855 ทั้งนี้ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรสังเกตได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 ($p < 0.001$) ซึ่งยืนยันถึงความสามารถของตัวแปรสังเกตได้ในการวัดตัวแปรแฝงอย่างมีประสิทธิภาพ โมเดลการวัดจึงถือว่ามีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในระดับที่ยอมรับได้อย่างดี และสามารถสะท้อนถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างเหมาะสม



Chi-square=.003, chi-square/df=.003,df=1

p-value=.958, GFI=1.000, RMR=.000, RMSEA=.000

ภาพที่ 2 โครงสร้างโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างปัจจัยการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าและผลการดำเนินงานของคลังสินค้า

ตารางที่ 3 อิทธิพลทางตรง (Direct Effect), อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect)

ตัวแปรสาเหตุ	ตัวแปรผล	TE	DE	IE	R-Square
การจัดการระบบเทคโนโลยี	คุณลักษณะคลังสินค้า (CH)	0.809*	0.809*	0.000	0.654
คลังสินค้า (MT)	ประสิทธิภาพการทำงาน (EF)	0.912*	0.157*	0.755*	0.762
	ผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF)	0.886*	0.119	0.767*	0.953
คุณลักษณะคลังสินค้า (CH)	ประสิทธิภาพการทำงาน (EF)	0.933*	0.933*	0.000	0.762
	ผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF)	0.875*	0.524*	0.351*	0.953
ประสิทธิภาพการทำงาน (EF)	ผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF)	0.376*	0.376*	0.000	0.953

หมายเหตุ: - TE = Total Effect (อิทธิพลรวม)

- DE = Direct Effect (อิทธิพลทางตรง)

- IE = Indirect Effect (อิทธิพลทางอ้อม)

- ค่า R-Square แสดงระดับความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรผลโดยตัวแปรสาเหตุ

จากผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 3 อิทธิพลทางตรง (Direct Effect), อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) และอิทธิพลรวม (Total Effect) สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้ การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) มีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานของคลังสินค้า (PF) ในสองลักษณะหลัก ได้แก่ อิทธิพลทางตรง (Direct Effect) และ อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. อิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ประกอบด้วย การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF) ในระดับต่ำ โดยค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.12 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการจัดการเทคโนโลยีมีผลกระทบโดยตรงเพียงเล็กน้อยต่อผลการดำเนินงานโดยรวม

2. อิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect) ประกอบด้วย เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรส่งผ่าน ประสิทธิภาพการทำงาน (EF) พบว่า การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน (EF) ในระดับสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ 0.755 และประสิทธิภาพการทำงาน (EF) มีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF) ในระดับสูงเช่นกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ 0.767 และคุณลักษณะคลังสินค้า (CH) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF) ในระดับปานกลาง โดยค่าสัมประสิทธิ์อยู่ที่ 0.351 แสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะของคลังสินค้า เช่น ความปลอดภัยและพื้นที่จัดเก็บสินค้า มีบทบาทสำคัญต่อการปรับปรุงผลการดำเนินงานคลังสินค้า แม้จะไม่ได้ส่งผลกระทบทางตรง

กล่าวโดยสรุปผลการวิเคราะห์โมเดลแสดงให้เห็นว่า ระบบเทคโนโลยีคลังสินค้ามีบทบาทสำคัญต่อประสิทธิภาพและผลการดำเนินงานของคลังสินค้า โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาผ่านตัวแปรส่งผ่าน เช่น ประสิทธิภาพการทำงาน (EF) มากกว่าการพึ่งพาผลกระทบทางตรงเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ เน้นย้ำความสำคัญของการบูรณาการระบบเทคโนโลยีและการเสริมสร้างคุณลักษณะของคลังสินค้าเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลจิสติกส์ที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว อีกทั้ง ผลการวิเคราะห์เชิงสถิติ พบว่า 1) การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) มีอิทธิพลทางตรงต่อคุณลักษณะคลังสินค้า (CH) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.809 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



2) การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อ ประสิทธิภาพการทำงาน (EF) ผ่านคุณลักษณะคลังสินค้า (CH) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.755 3) ผลการดำเนินงานของคลังสินค้า (PF) ได้รับอิทธิพลรวมจาก การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) สูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.886 4) โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า $P\text{-value} = 0.958$, $RMSEA = 0.000$, $CFI = 1.000$, $GFI = 1.000$, และ $NFI = 1.000$ ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับทั้งหมด และ 4) ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลการดำเนินงานของคลังสินค้าได้ถึง 95.3% แสดงถึงความสามารถในการพยากรณ์ที่สูงมาก ดังนั้น การวิเคราะห์นี้สนับสนุนความสำคัญของการจัดการเทคโนโลยีและคุณลักษณะคลังสินค้าในระบบโลจิสติกส์สมัยใหม่ พร้อมเสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมคลังสินค้า อาทิ ผู้จัดการคลังสินค้า ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี และผู้ปฏิบัติงานในคลังสินค้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการถอดเทปและวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Thematic Analysis) เพื่อสรุปประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าและผลกระทบต่อการทำงาน โดยการวิเคราะห์ครอบคลุม 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ ความสำคัญของเทคโนโลยีคลังสินค้า อุปสรรคในการนำเทคโนโลยีมาใช้ ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน การพัฒนาบุคลากร และแนวทางการพัฒนาคลังสินค้าในอนาคต ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำเสนอในรูปแบบตารางเพื่อความกระชับและชัดเจน โดยในแต่ละประเด็นได้สรุปเนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ พร้อมยกตัวอย่างคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์เพื่อเสริมความเข้าใจ รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ประเด็นการสัมภาษณ์	รายละเอียดที่ได้จากการสัมภาษณ์	คำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์
1. ความสำคัญของเทคโนโลยีคลังสินค้า	เทคโนโลยี เช่น ระบบจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ และระบบอัตโนมัติ มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มความแม่นยำและลดข้อผิดพลาดในคลังสินค้า	“การใช้เทคโนโลยีช่วยเพิ่มความเร็วในการจัดเก็บและเบิกจ่ายสินค้า ลดข้อผิดพลาดได้อย่างชัดเจน”
2. อุปสรรคในการนำเทคโนโลยีมาใช้	อุปสรรคหลัก คือ ความไม่พร้อมของบุคลากรในด้านทักษะ การลงทุนสูง และโครงสร้างพื้นฐานที่ยังไม่สมบูรณ์	“งบประมาณในการลงทุนสูงมาก และเรายังขาดบุคลากรที่เชี่ยวชาญในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ๆ”
3. ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน	ระบบเทคโนโลยี เช่น ระบบอัตโนมัติ ช่วยลดเวลาการดำเนินงานและข้อผิดพลาด ทำให้กระบวนการต่าง ๆ ในคลังสินค้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้น	“การใช้ระบบอัตโนมัติทำให้สามารถจัดการสินค้าปริมาณมากได้ในเวลาที่สั้นลง และลดการผิดพลาดในขั้นตอนการเบิกจ่าย”
4. การพัฒนาบุคลากร	เน้นการฝึกอบรมทักษะเฉพาะ เช่น การใช้งานระบบซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย AI เพื่อให้บุคลากรสามารถใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ	“บุคลากรควรได้รับการฝึกอบรมเพื่อเรียนรู้การใช้ระบบใหม่ ๆ และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานได้”
5. แนวทางการพัฒนาคลังสินค้าในอนาคต	การบูรณาการเทคโนโลยี การสร้างความร่วมมือกับผู้ให้บริการ และการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาคลังสินค้าในระยะยาว	“เราต้องมุ่งเน้นการผสานเทคโนโลยีใหม่เข้ากับระบบเดิม พร้อมกับการสร้างพันธมิตรกับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน”

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เทคโนโลยีคลังสินค้า เช่น ระบบจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์และระบบอัตโนมัติ เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ลดข้อผิดพลาด และยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของคลังสินค้า และจากการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาด้านความไม่พร้อมของบุคลากร ความต้องการการลงทุนที่สูง และข้อจำกัดของโครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้น การฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรให้มีความสามารถในการใช้งานระบบและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง รวมถึงการสร้างความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญและการวางแผนการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน จะช่วยลดอุปสรรคดังกล่าวได้ ในเชิงปฏิบัติผลการศึกษาเสนอแนะให้ผู้ประกอบการเน้นการบูรณาการเทคโนโลยีใหม่เข้ากับระบบเดิม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและลดความเสี่ยง พร้อมกับการสร้างพันธมิตรกับผู้ให้บริการเทคโนโลยีที่เชี่ยวชาญ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบให้ทันสมัยและแข่งขันได้ในระยะยาว การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและการพัฒนาทักษะบุคลากร ควรเป็นส่วนสำคัญในกลยุทธ์ขององค์กร เพื่อรับมือกับความเปลี่ยนแปลงในตลาดโลจิสติกส์ที่มีการเติบโตและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและสร้างความยั่งยืนให้กับธุรกิจในระยะยาว

อภิปรายผล

องค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้าการวิจัยนี้ได้เน้นถึงองค์ประกอบปัจจัยเชิงสาเหตุ 3 องค์ประกอบหลักที่ส่งผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อผลการดำเนินงานของคลังสินค้า ได้แก่

1. การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ คือ บุคลากรที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด (0.944) มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรภัทร พงษ์จินดา และ Davydov et al. ที่ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มศักยภาพขององค์กร นอกจากนี้ผลการวิจัยยังระบุว่า การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้าในระดับต่ำ (ค่าสัมประสิทธิ์ = 0.12) แต่มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านประสิทธิภาพการทำงาน (EF) ในระดับสูง (ค่าสัมประสิทธิ์ = 0.755) รวมถึงอิทธิพลรวมต่อผลการดำเนินงานถึง 0.767 (ชีรภัทร พงษ์จินดา, 2564); (Davydov, I. et al., 2022) มีความสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Adamczak et al., Abdul, R. N. et al. ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของเทคโนโลยีและกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในคลังสินค้า (Adamczak, M. et al., 2022); (Abdul, R. N. et al., 2023) ดังนั้น การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าไม่เพียงแต่ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงาน แต่ยังมีความสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นในภาพรวม สอดคล้องกับงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าการลงทุนในเทคโนโลยีและบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและปรับปรุงผลการดำเนินงานในยุคดิจิทัล

2. ประสิทธิภาพการทำงาน (EF) มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงาน (PF) อย่างมีนัยสำคัญ (ค่าสัมประสิทธิ์ = 0.376) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า เช่น การรับ การจัดเก็บ และการเบิกจ่ายสินค้า มีผลกระทบโดยตรงต่อผลการดำเนินงาน สอดคล้องกับงานวิจัยประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันขององค์กร (Tiwari, S., 2023) ดังนั้น การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในแต่ละกระบวนการเหล่านี้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มผลการดำเนินงานโดยรวมของคลังสินค้า การจัดการ



ระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าและคุณลักษณะของคลังสินค้ามีบทบาทในการสนับสนุนและส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งนำไปสู่ผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น และ

3. คุณลักษณะของคลังสินค้า (CH) พบว่า มีอิทธิพลทางตรงต่อประสิทธิภาพการทำงาน (EF) อย่างมีนัยสำคัญ (ค่าสัมประสิทธิ์ = 0.933) และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลการดำเนินงาน (PF) ในระดับปานกลาง (ค่าสัมประสิทธิ์ = 0.351) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าคุณลักษณะของคลังสินค้า เช่น พื้นที่และความปลอดภัย มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานและผลการดำเนินงาน สอดคล้องกับงานวิจัยคุณลักษณะด้านความปลอดภัยส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพ (Jemsittiparsert, K. et al., 2019) ดังนั้น การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะของคลังสินค้าไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยตรง แต่ยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงผลการดำเนินงานโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมและโครงสร้างพื้นฐานที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าไม่เพียงแต่ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงาน แต่ยังมีความสำคัญในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นในภาพรวม นอกจากนี้ ยังมีปัญหาด้านคุณลักษณะของคลังสินค้า เช่น ท่าเลที่ตั้ง พื้นที่ และความปลอดภัย ที่ไม่เอื้อต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้จากผลการศึกษา พบว่า คุณลักษณะของคลังสินค้ามีอิทธิพลอย่างมากต่อประสิทธิภาพการทำงานและผลการดำเนินงานโดยรวม ดังนั้น การส่งเสริมการลงทุนในเทคโนโลยีคลังสินค้าอัจฉริยะในประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหารัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีบทบาทในการสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเห็นถึงความสำคัญของการลงทุนในเทคโนโลยี และให้ความช่วยเหลือในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนและเทคโนโลยีที่เหมาะสม นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและกฎระเบียบที่เอื้อต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์

สรุปและข้อเสนอแนะ

การจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้า (MT) มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานคลังสินค้า (PF) ในระดับต่ำ แต่มีอิทธิพลทางอ้อมในระดับสูงผ่านตัวแปรส่งผ่านด้านประสิทธิภาพการทำงาน (EF) และคุณลักษณะคลังสินค้า (CH) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ต้องการศึกษาอิทธิพลของการจัดการระบบเทคโนโลยีคลังสินค้าที่มีต่อผลการดำเนินงานของคลังสินค้าศูนย์กลางโลจิสติกส์ในธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย โดยมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่บุคลากรที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กระบวนการเบิกจ่ายสินค้า และความปลอดภัยในคลังสินค้า ซึ่งสะท้อนถึงความสำคัญของเทคโนโลยีและกระบวนการทำงานที่แม่นยำและปลอดภัยในระบบคลังสินค้าจากการวิจัยภาคธุรกิจในอุตสาหกรรมคลังสินค้า ควรมุ่งเน้นการลงทุนในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ระบบจัดการคลังสินค้า (WMS) ที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบ ERP และ TMS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และลดต้นทุนในการดำเนินงาน นอกจากนี้การพัฒนาทักษะบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศควรเป็นเป้าหมายสำคัญ โดยจัดให้มีการอบรมต่อเนื่อง รวมถึงการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ส่งเสริมการเปิดรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ระบบจัดเก็บและเรียกคืนสินค้าอัตโนมัติ (AS/RS) และรถขนส่งสินค้าอัตโนมัติ (AGVs) มาใช้ เพื่อยกระดับการดำเนินงานและเพิ่มความคล่องตัว

อีกทั้งควรให้ความสำคัญกับการเพิ่มความปลอดภัยในคลังสินค้า เช่น การติดตั้งระบบตรวจจับอัคคีภัยและกล้องวงจรปิด เพื่อป้องกันความเสียหายและลดความเสี่ยง ในภาครัฐควรสนับสนุนการพัฒนานโยบายที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในคลังสินค้า เช่น การจัดตั้งกองทุนสนับสนุนสำหรับผู้ประกอบการ SME และการกำหนดมาตรฐานด้านเทคโนโลยีคลังสินค้าระดับประเทศ รวมถึงสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ เช่น AI และ Machine Learning ในการพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการจัดส่ง รวมไปถึงการนำ IoT และ Blockchain มาสนับสนุนความโปร่งใสและตรวจสอบย้อนกลับในระบบคลังสินค้า นอกจากนี้ การศึกษาผลกระทบของเทคโนโลยีต่อความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรมนุษย์ในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ก็เป็นประเด็นที่ควรให้ความสำคัญในอนาคต การดำเนินการตามข้อเสนอแนะดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การลดต้นทุน เสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลจิสติกส์ที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับเป้าหมายของนโยบาย Thailand 4.0

เอกสารอ้างอิง

- ฐิติมา เจริญศรี และศุภวัฒน์ สุวรรณ. (2565). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการนำระบบคลังสินค้าอัจฉริยะมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 14(1), 1-15.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2557). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยSPSS และ AMOS. (พิมพ์ครั้งที่ 15). นนทบุรี: เอส อาร์ พรินติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- ธีรภัทร พงษ์จินดา. (2564). แนวทางการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในการใช้ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและความได้เปรียบด้านต้นทุน: กรณีศึกษาธุรกิจแปรรูปอาหารในจังหวัดสมุทรสาคร. Journal of Logistics and Supply Chain College, 7(2), 81-96.
- สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย. (2565). สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย ร่วมส่งเสริมผู้ประกอบการไทยให้ใช้พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันทั้งในและต่างประเทศ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ไทย.
- สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2566). แผนและการส่งเสริม SME. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.).
- สุภมาส อังศุโชติ. (2567). สถิติการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL . กรุงเทพมหานคร: เจริญดีมีนคงการพิมพ์.
- อรรถพล บุญมี. (2563). การจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะ: แนวโน้มและปัจจัยสำคัญ. วารสารการจัดการสมัยใหม่, 36(2), 125-141.
- Abdul, R. N. et al. (2023). Decision analysis of warehouse productivity performance indicators to enhance logistics operational efficiency. International Journal of Productivity and Performance Management, 72(4), 962-985.

- Adamczak, M. et al. (2022). The relationship between the level of choosing competences of operational employees and the acceptance of work in an automated warehouse. *European Research Studies Journal*, XXV(2B), 194-203.
- Alsudani, M. et al. (2023). Smart logistics with IoT-based enterprise management system using global manufacturing. *Journal of Combinatorial Optimization*, 45(2), 45-57.
- Davydov, I. et al. (2022). Hybrid variable neighborhood search for automated warehouse scheduling. *Optimization Letters*, 17(1), 1-15.
- Hair, J. et al. (2006). Confirmatory Factor Analysis of the Youth Experiences Survey for Sport (YES-S). *Open Journal of Statistics*, 5(5), 421-429.
- Jermstittiparsert, K. et al. (2019). Role of warehouse attributes in supply chain warehouse efficiency in Indonesia. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(2), 786-802.
- Suwimon, T. (2007). *The Creation of Instruments to Measure Variables in Social Science Research*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Tiwari, S. (2023). Smart warehouse: A bibliometric analysis and future research direction. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*, (2023)2, 1-11.
- Van, G. M. et al. (2021). Smart warehouses: Rationale, challenges and solution directions. *Applied Sciences*, 12(1), 1-16.
- Vishniakov, A. (2022). Organization of business processes in the warehouse: what is the role of warehouses in logistics? In *Bachelor of Business Administration Thesis International Business Administration and Logistics*. Metropolitan University of Applied Sciences.
- Wu, B. et al. (2022). A system for traceability of agricultural products based on two-dimensional barcoding In *2022 International Conference on Artificial Intelligence of Things (ICAIoT)*. Manhattan, USA: IEEE.