คณะบริหารธุรกิจ
FACULTY OF BUSINESS ADMINISTRATION
HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY

เทคโนโลยีเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการการขนส่ง

Technologies for Enhancing Efficiency in Transportation Management

จินตนา สีหาพงษ์ นันทวรรณ บุญรักษา*
คณะการจัดการโลจิสติกส์และการคมนาคมขนส่ง สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
85/1 หมู่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
Jintana Seahapong Nantawan Boonraksa
The Faculty of Logistics and Transportation Management, Panyapiwat Institute of Management
85/1 Moo 2 Chaeng Watthana Road Bang Talat, Pak Kret, Nonthaburi, 11120
E-mail: jintanasea@pim.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย Barcode RFID GPS ERP EDI และ TMS ในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อการจัดการการขนส่ง โดยการขนส่งเป็นกระบวนการเชื่อมโยงแหล่งผลิตและผู้บริโภคในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากต้นทางไปยังสถานที่ที่มีความต้องการใช้หรือบริโภค ทำให้สินค้าหรือการบริการเกิดมูลค่าในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากเพราะทำให้เกิดความถูกต้องแม่นยำและทันเวลาในการรับและจัดส่ง ช่วยติดตามตรวจสอบสถานะของสินค้า รวมทั้งลดต้นทุนการดำเนินงานและรักษาระดับการให้บริการ

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ การจัดการการขนส่ง เทคโนโลยี Barcode RFID GPS ERP EDI และ TMS

Abstract

This article aims to present the application of technology, including Barcode, RFID, GPS, ERP, EDI, and TMS, in enhancing transportation management efficiency. Transportation is a critical process that links production sources with consumers by facilitating the movement of goods from their origin to locations where they are needed or consumed, thereby creating value in terms of time and place. Technology plays a vital role in ensuring accuracy and timeliness in

Received Revised Accepted
19 ธันวาคม 2567 / 3 มีนาคม 2568 / 22 เมษายน 2568
19 December 2024 / 3 March 2025 / 22 April 2025

receiving and delivering goods, enabling real-time tracking and monitoring of shipment status, reducing operational costs, and maintaining service quality.

Keywords : Efficiency Transportation Management Technology Barcode RFID GPS ERP EDI and TMS

บทนำ

การขนส่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในโลจิสติกส์ มีบทบาทต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคม (Khan et al., 2022; Min et al., 2019; Terzi & Kula, 2024; Xiang et al., 2024; Xiao, 2024) โดยทำหน้าที่เคลื่อนย้ายสินค้าระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคเพื่อตอบสนองความต้องการ เช่น การมีสินค้าตอบสนองและการบริการที่ทันเวลา ซึ่งการขนส่งมีหน้าที่หลัก 2 ประการ ได้แก่ ด้านการผลิตที่ช่วยเคลื่อนย้ายปัจจัยในการผลิตและด้านการบริโภคที่ทำให้สินค้าถึงมือผู้บริโภคอย่างทันเวลา การขนส่งจึงเป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการที่มีคุณภาพไปสู่ผู้บริโภคได้บนพื้นฐานการบริหารต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าขององค์กรสู่ความยั่งยืน (Golzer & Fritzsche, 2017; Krishnan et al., 2024; Kumar & Danish, 2024)

เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทอย่างมาก โดยเป็นหัวใจที่สำคัญที่สามารถลดต้นทุนการดำเนินงาน ลดความซ้ำซ้อนและช่วยให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ทำให้ทราบถึงข้อมูลจริงของสินค้าเพื่อให้สามารถบริหารจัดการได้อย่างถูกต้อง เช่น สินค้าหรือวัตถุดิบหมดอายุ สถานะการส่งมอบสินค้า การติดตามสินค้าระหว่างการขนส่ง ช่วยให้ขนส่งสินค้าได้รวดเร็วทันกับเวลาเกิดการจัดการข้อมูลสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ (Xiaohua & Chunshu, 2024; Freeney, 2024; Sharma et al., 2024)

ดังนั้นประสิทธิภาพด้านการจัดการขนส่งด้วยเทคโนโลยี หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านการขนส่งโดยพิจารณากระบวนการดำเนินงานว่าประหยัด, รวดเร็ว, มีคุณภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์การดำเนินงานสามารถตอบสนองลูกค้าได้ตามความต้องการและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าได้ โดยบูรณาการทรัพยากรในการดำเนินงานเพื่อให้งานด้านการจัดการการขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิผลและบรรลุผลสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ในยุคที่ธุรกิจเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและการแข่งขันสูง องค์กรต้องมีเครื่องมือช่วยในการบริหารจัดการ เช่น เทคโนโลยีที่ช่วยให้กระบวนการผลิตตั้งแต่การส่งมอบวัตถุดิบจนถึงการขนส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีประสิทธิภาพสูงสุด โลจิสติกส์จึงมีบทบาทสำคัญในทุกธุรกิจ เพราะช่วยขับเคลื่อนธุรกิจไปข้างหน้า ระบบโลจิสติกส์ครอบคลุมกิจกรรมต่างๆ เช่น การหาวัตถุดิบ การเลือกบรรจุภัณฑ์ การผลิต การบริหารคลังสินค้า การกระจาย

สินค้า และการบริการลูกค้า ในทุกขั้นตอนเป็นต้นทุนในการดำเนินงาน (Admin_logistplus, 2564) ด้วยเหตุนี้ ผู้ประกอบการจึงใช้เทคโนโลยีลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ การเปลี่ยนแปลงจากระบบ Manual ลดความผิดพลาดและความล่าช้า และช่วยจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การทำงานรวดเร็ว การส่งสินค้าถึงผู้รับตรงเวลาและครบถ้วน สร้างความสามารถในการแข่งขันและขยายตลาดในประเทศและต่างประเทศได้มากขึ้น

ความสำคัญของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการการขนส่ง

การขนส่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเชื่อมโยงผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำช่วยเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันขององค์กรธุรกิจ เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงสารสนเทศภายในและภายนอกองค์กร ส่งผลให้การสื่อสารและการตัดสินใจเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุน สร้างความแตกต่างให้สินค้าและบริการ และเพิ่มคุณค่าให้กับองค์กร เทคโนโลยียังสนับสนุนการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดเทคโนโลยีเพื่อการจัดการการขนส่งที่นิยมนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพภายในองค์กรที่สำคัญ ได้แก่

1. Barcode บาร์โค้ดหรือ "รหัสแท่ง" ประกอบด้วยเส้นสีดำเล็กๆ วางเป็นแนวดิ่งเรียงต่อกัน โดยมีตัวเลขหรือตัวอักษรกำกับไว้ด้านล่าง สามารถใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) เพื่ออ่านรหัสข้อมูลสู่ระบบคอมพิวเตอร์อย่างสะดวกรวดเร็ว ลดความผิดพลาดของการพิมพ์ข้อมูล บาร์โค้ด ถูกนำมาใช้ในครั้งแรกในวงการอุตสาหกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1950 ก่อนจะนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศต่างๆ ทั่วโลก สำหรับบาร์โค้ดที่เราคุ้นเคยกันดี มักจะเป็นรูปแบบ "Barcode 1 มิติ" ที่มีแท่งสีดำและขาวสลับกัน เหมาะกับการใช้งานทั่วไปที่ไม่ต้องการใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลเยอะ เช่น รหัสสินค้า ชื่อผลิตภัณฑ์ เลขประจำตัว เลขสมาชิก Serial no. และ Lot no. ของสินค้าเป็นต้น ในปัจจุบันมีการพัฒนาบาร์โค้ดไปสู่รูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงให้ครอบคลุมสินค้าและบริการต่างๆ โดยคิวอาร์โค้ด (QR Code) ที่เรารู้จักกันดี ก็ถือเป็นบาร์โค้ดรูปแบบหนึ่งนั่นเอง บาร์โค้ดเป็นระบบที่ใช้ในการบ่งบอกลักษณะตัวตนของสินค้า นำมาใช้งานในการติดบนตัวสินค้า เพื่อให้กิจการทราบข้อมูลอื่นๆของสินค้าได้รวดเร็ว เช่น ยอดขาย จำนวนสินค้าที่ขาย จำนวนสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า เป็นต้น Barcode ได้บรรจุข้อมูลที่จำเป็นต่อขบวนการในการดำเนินงานทางธุรกิจ Barcodeจะประกอบด้วยเลข 13 ตัว เป็นรหัสที่ใช้อ้างอิงได้ทั่วโลกเพราะเป็นชุดรหัสที่เป็นมาตรฐานแบบสากล โดย Barcode มี 4 ส่วน คือ ส่วนที่1 ประกอบด้วยเลขหลักที่ 1-3 ใช้แทนประเทศที่ผลิตสินค้า ยกตัวอย่าง ไทย รหัส 885 ส่วนที่2 ประกอบด้วยเลขหลักที่ 4-7 ใช้แทนโรงงาน/บริษัทที่ผลิตสินค้า ส่วนที่3 ประกอบด้วยตัวเลขหลักที่ 8-12 ใช้แทนรหัสของสินค้า ส่วนที่ 4 ประกอบด้วยเลขหลักที่ 13 คือ รหัสตรวจสอบความถูกต้องของเลขรหัสก่อนหน้านี้ทั้ง 12 ตัว โดยแสดงได้ตามภาพที่ 1

ภาพที่ 1 บาร์โค้ด

หมายเหตุ. จาก *บาร์โค้ด คืออะไร (What is Barcode ?),* โดย บริษัท กันเนอร์ บาร์โค้ด แอนด์ พริ้นติ้ง จำกัด, (https://www.barcodethai.com/บาร์โค้ด-คืออะไร-what-is-barcode).

ส่วนประกอบของบาร์โค้ด

1. ฉลาก Barcode ใช้ในการบันทึกข้อมูลของสินค้าซึ่งต้องทำการพิมพ์ฉลาก Barcode จากเครื่องพิมพ์ฉลาก Barcode โดยการพิจารณาซื้อเครื่องพิมพ์ฉลากต้องพิจารณาอุปกรณ์ที่ใช้ในปัจจุบันและที่จะใช้ในอนาคตให้มีความสอดคล้องกัน เพราะเป็นการลงทุนในอุปกรณ์หลายอย่างผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถทำงานได้เกิดประสิทธิภาพ โดยที่นิยมใช้ คือ เครื่องพิมพ์แบบใช้จุด (Impact Printer) แบบใช้ความร้อน (Thermal Printer) แบบใช้เลเซอร์ (Laser Printer) และแบบใช้หมึก (Ink-Jet Printer)

2. เครื่องอ่านฉลาก Barcode เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการอ่านแถบ Barcode แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ 2.1. ประเภทสัมผัส เช่น เครื่องอ่านแบบแวนด์ (Wand/Pen) เป็นเครื่องอ่านที่มีลักษณะเหมือนหัวปากกา โดยมีปลายปากกาเป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตลำแสงเพื่ออ่านข้อมูล น้ำหนักเบา พกพาสะดวก เครื่องอ่านบัตร (Slot Scanner) เป็นเครื่องอ่านบาร์โค้ดที่ใช้อ่านรหัสแท่งจากบัตรหรือวัสดุอื่น โดยต้องรูดบัตรที่มีบาร์โค้ดนั้นลงในช่องเพื่ออ่านข้อมูล เหมาะสำหรับรูดบัตรที่มีบาร์โค้ด อ่านรหัสบาร์โค้ดจากบัตรประจำตัว เพื่อบันทึกเวลาหรือดูข้อมูลต่างๆ ด้วยตัวเจ้าของบัตรเองเป็นต้น 2.2. เครื่องอ่านประเภทไม่สัมผัส เช่น เครื่องอ่านแบบซีซีดี (Charge Coupled Device Scanner : CCD) และเครื่องอ่านแบบเลเซอร์ เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องอ่านยังสามารถแยกตามลักษณะการเคลื่อนย้าย โดยแบ่งกลุ่มเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้และ แบบยึดติดกับที่ โดยสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของงาน

3. ระบบประยุกต์ใช้งานรวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ (Computer and Software) ใช้ในการประมวลผลเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เมื่อได้มีการบันทึกข้อมูลสินค้าแล้วเช่น รหัสของสินค้า เมื่อมีข้อมูลของสินค้าในระบบจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้ถูกต้องว่าควรจัดการกับสินค้านั้นอย่างไร เช่น ในคลังสินค้าควรเพิ่มการผลิตสินค้าหรือไม่เนื่องจากสินค้ามีจำนวนไม่เพียงพอที่จะจัดส่งหรือมีจำนวนไม่เพียงพอขาย เป็นต้น ดังตัวอย่างบาร์โค้ดด้านล่าง

จากตัวอย่างที่มีการใช้ Barcode เช่น Kubáňová et al., (2022) ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Barcode และ RFID ในกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ที่เลือกในบริษัทเพื่อแก้ไขอัตราข้อผิดพลาดในกิจกรรมการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) และการสั่งซื้อสินค้า (Ordering Process) ได้ระบุว่ามีการนำ Barcode มาใช้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้มานาน และมีต้นทุนที่ถูก ยังช่วยลดข้อผิดพลาดบางอย่างที่เกิดขึ้นกับการใช้ RFID และ Zia et al. (2022) ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดร่วมกับหุ่นยนต์อัตโนมัติ เพื่อช่วยบริหารจัดการสินค้าตั้งแต่การติดตาม การเคลื่อนย้าย และการเติมสินค้าแบบอัตโนมัติในซูเปอร์มาร์เก็ต

2. RFID (Radio Frequency Identification) เป็นเทคโนโลยีในการระบุตัวตนของวัตถุด้วยการส่งสัญญาณแบบไร้สาย โดยใช้แท็ก RFID (RFID tags) ที่ประกอบด้วยชิปหรือตัวรับสัญญาณและแทนจำนวนข้อมูล แท็ก RFID จะถูกติดตั้งหรือใส่ในวัตถุ เช่น สินค้า พาเลท บรรจุภัณฑ์ อุปกรณ์ กล่องสินค้า หรือยานพาหนะ เป็นต้น (วัชรากร หนูทอง, 2553; Ang et al., 2024) เมื่อแท็ก RFID ได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์อ่าน RFID (RFID reader) ผ่านการส่งสัญญาณผ่านคลื่นความถี่ไร้สาย แท็กจะส่งข้อมูลที่อยู่ในตัวเองไปยังอุปกรณ์อ่าน RFID โดยไม่ต้องมีการสัมผัสหรือการมีเส้นใยสื่อสารระหว่างแท็กและอุปกรณ์อ่านเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ระบุลักษณะตัวตนของสินค้าโดยใช้คลื่นวิทยุ ในระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานมีการนำ RFID ติดตั้งหรือใส่ไว้กับสินค้าหรือพาเลตระหว่างการขนส่ง เมื่อสินค้าขนส่งลำเลียงผ่านประตูเข้าสู่โรงงานผู้ผลิตหรือขนส่งมาที่ศูนย์กระจายสินค้า แต่ละแผนกจะทราบว่าต้องส่งสินค้าไปที่ไหนต่อ โดยอาศัยการบอกตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้าจากข้อมูลใน RFID ใช้เพิ่มประสิทธิภาพด้านการขนส่ง ลดข้อผิดพลาดซ้ำซ้อนทำให้การขบวนการในการรับส่งสินค้ามีความถูกต้องและทันเวลา

องค์ประกอบของ RFID มี 3 องค์ประกอบหลักๆ คือ

1. Transponder/Tag ทรานสปอนเดอร์ ป้ายหรือ แท็ก ภายในประกอบไปด้วย เสาอากาศ และตัวไมโครชิป เสาอากาศจะทำหน้าที่รับส่งสัญญาณคลื่นวิทยุระหว่าง ป้าย (RFID Tag) กับเครื่องอ่าน (Reader) มี 2 ชนิดคือ ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ภาพประกอบหลักของ RFID แบบ Active Tag และ Passive Tag

หมายเหตุ. จาก *Analysis of bit error rate performance of active and passive RFID*, by xclonline.shop, 2026. (https://www.xclonline.shop/?path=page/ggitem&ggpid=1543800).

ตารางที่ 1 แสดงประเภท RFID แบบ Tag Active Tag และ Passive Tag

1.1 Active Tag ชนิดมีแบตเตอรี่อยู่ภายใน	1.2 Passive Tag ชนิดไม่มีแบตเตอรี่
รูปแบบการทำงาน ทำงานโดยอาศัยแบตตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่หมดก็ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่	ทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล
ข้อดี	**ข้อดี**
- มีกำลังส่งสูงและระยะการรับส่งข้อมูลไกลกว่าชนิด Passive Tag	- อายุการใช้งานสูง (ประมาณ 20 ปี)
- สามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้	- น้ำหนักเบากว่าชนิด Active Tag
- ทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี	- ราคาถูกกว่าชนิด Active Tag
ข้อเสีย	**ข้อเสีย**
- มีขนาดใหญ่เนื่องจากมีแบตเตอรี่ภายใน	- คือการรับส่งข้อมูลระยะใกล้ และเครื่องอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวสูง มักจะมีปัญหาสัญญาณรบกวนเมื่อนำไปใช้งานในบริเวณที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าสูง
- มีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ (ประมาณ 3-7 ปี) จึงไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้	
- ราคาสูง	

หมายเหตุ. ดัดแปลงจาก *RFID กลยุทธ์การลดต้นทุน เพิ่มกำไร และสร้างความแตกต่าง* (น. 192), โดย วัชรากร หนูทอง, 2553, ซีเอ็ดยูเคชั่น.

2. Reader /Interrogator เครื่องอ่านมีหน้าที่ในการเชื่อมต่อกับป้าย (RFID Tag) เพื่อทำการอ่านหรือเขียนข้อมูลลงในป้ายโดยใช้สัญญาณวิทยุ ซึ่งภายในจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือเครื่องอ่านและเสาอากาศ โดยเสาอากาศใช้ในการรับ – ส่งสัญญาณวิทยุ ภาครับ-ภาคส่ง วงจรควบคุม การอ่าน-เขียนข้อมูลและเครื่องอ่านส่วนที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ เครื่องอ่านจะมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกันไป เครื่องอ่านบางรุ่นอาจจะถูกออกแบบมาให้ส่วนประกอบหลักอยู่ในชิ้นเดียวกัน เมื่อเครื่องทำการอ่านและเขียนข้อมูลจาก RFID ได้แล้ว จะส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ หรือ หน่วยประมวลผล โดยผ่านการเชื่อมต่อต่างๆ เช่น เชื่อมต่อใช้ LAN หรือ USB

3. Computer and Software ระบบประยุกต์ใช้งาน ทั้งนี้รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผล หรือระบบฐานข้อมูล เช่น ระบบข้อมูลสินค้า ระบบการจัดการคลังสินค้า ระบบควบคุมสินค้าคงคลัง ระบบการจัดการขนส่ง ฯลฯ

ประโยชน์ของ Barcode และ RFID

1. มีข้อมูลที่จำเป็นเช่น ข้อมูลสินค้าคงเหลือ สินค้าที่ต้องจัดส่งตามคำสั่งซื้อ ข้อมูลด้านการเงิน ที่ต้องใช้ในกระบวนการทำงานมีความถูกต้องรวดเร็ว ลดความผิดพลาดของข้อมูล ลดการทำงานซ้ำซ้อน ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย ผู้ซื้อ และผู้ให้บริการโลจิสติกส์สามารถใช้ทำธุรกรรมร่วมกันได้ และประหยัดค่าใช้จ่าย ลดระยะเวลาและปัญหาที่อาจเกิดจากข้อผิดพลาดในบันทึกข้อมูลตัวสินค้าได้

2. เพิ่มขีดความสามารถในด้านโลจิสติกส์ เช่น ระบบ Warehouse Management System ระบบ Transportation Management System และประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมสมัยใหม่ในด้านการจัดการโลจิสติกส์ได้ เช่น ระบบ Cross-Docking, ระบบการผลิตและส่งมอบแบบ Just-in-Time (JIT) และระบบระบบการบริหารคลังสินค้าโดยผู้ขาย Vendor Managed Inventory (VMI) เป็นต้น

3. สามารถตรวจสอบสินค้าแบบย้อนกลับ (Traceability) ทำให้ทราบแหล่งวัตถุดิบ หรือแหล่งผลิตจากที่ใดตลอดทั้งระบบห่วงโซ่อุปทานใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องตลอดทั้งโซ่อุปทาน

การบันทึกข้อมูลทั่วไปของสินค้าและการนำไปใช้งานด้านโลจิสติกส์

ข้อมูลที่จำเป็นของสินค้าเช่น ชื่อของสินค้า ลักษณะ คุณสมบัติของสินค้า แหล่งที่มา ชนิดของสินค้า จำนวนที่แน่นอน ขนาด วันผลิต จะถูกบันทึกลงในระบบ Barcode หรือ RFID เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง

- การนำไปใช้ด้านการขนส่งสินค้าในระบบโลจิสติกส์ขาเข้า ใช้ติดบนวัตถุดิบหรือบนสินค้า เมื่อสินค้าเคลื่อนย้ายเข้ามาที่โรงงานของผู้ผลิต บริเวณทางเข้าหน้าประตูโรงงานเครื่องอ่านจะอ่านข้อมูลสินค้าและทำการบันทึกข้อมูลโดยอัตโนมัติเช่น จำนวน วันผลิต และสินค้าจะถูกนำไปจัดเก็บโดยการบันทึกตำแหน่งจัดเก็บ และเมื่อฝ่ายผลิตมีการเบิกจ่ายสินค้าไปใช้ในการผลิต เมื่อสินค้าถูกขนย้ายผ่านเครื่องอ่านๆจะบันทึกข้อมูลสถานะสินค้าคงเหลือ ระบบจะตรวจสอบสถานที่ว่าสินค้าไปถูกสถานที่หรือไม่ เมื่อสินค้าผลิตเสร็จแล้วและลำเลียงไปตามสายพานผ่านเครื่องอ่านเพื่อนำไปจัดเก็บเครื่องอ่านจะทำการบันทึกข้อมูลของสินค้านั้นไว้ เช่น จำนวน รุ่น ตำแหน่งที่จัดเก็บ

- การนำไปใช้ด้านการกระจายสินค้าในระบบโลจิสติกส์ขาออก การติดตั้งแท็ก RFID บนบรรจุภัณฑ์ช่วยระบุตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าได้อย่างรวดเร็วและหลีกเลี่ยงปัญหาการสแกนบาร์โค้ดแบบเดิม ซึ่งต้องสแกนทีละชิ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความเร็วในการส่งสินค้าออก โดยในระบบโลจิสติกส์ขาออก ระบบจะส่งคำสั่งซื้อไปยังศูนย์กระจายสินค้าเพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าไปยังรถบรรทุก ซึ่งจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของสินค้าผ่านเครื่องอ่าน RFID ที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ เมื่อแท็ก RFID ถูกสแกนและข้อมูลการจัดเก็บถูกยืนยัน ระบบจะอัปเดตสถานะสินค้าคงคลัง และการจัดส่งจะดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว หากมีความผิดปกติ ระบบจะแจ้งเตือนทันทีเพื่อให้พนักงาน

สามารถดำเนินการได้สะดวก โดยการทำงานร่วมกับระบบ GPS ในการติดตามตำแหน่งของรถบรรทุก ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งเข้าระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะการส่งสินค้าได้ สอดคล้องงานวิจัยจาก Černý and Gogola (2023) และ Le et al. (2023) ได้นำ RFID และ IoT มาประยุกต์ใช้ในการติดตามสินค้าทั้งในภาคธุรกิจและเวชศาสตร์ โดยช่วยให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเพิ่มความปลอดภัยในการขนส่งสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับ Cerny and Gogola. 2023 นำ RFID และ IoT มาอธิบายแบบจำลองกระบวนการตั้งแต่การผลิตส่วนประกอบไปจนถึงการขายผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายให้กับผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อสามารถติดตามสินค้าได้แบบเรียลไทม์ และสะดวกต่อการใช้งานของผู้บริโภคขั้นสุดท้ายที่เข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานโดยการสแกนรหัส QR Code ของผลิตภัณฑ์ ความสัมพันธ์ตามสัญญาจะถูกเก็บไว้ใน Blockchain ในรูปแบบของ Smart Contracts และ Le et al., (2023) ยังได้นำเทคโนโลยี RFID และ NB-IoT ไปประยุกต์ใช้ในภาควิชาเวชศาสตร์ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วยและติดตามตำแหน่งห้องปฏิบัติการทำให้มีต้นทุนลดลง และบริหารจัดการการไหลของข้อมูลทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระบบกำหนดพิกัดที่ตั้งดาวเทียม (Global Positioning System: GPS)

เป็นระบบติดตามยานพาหนะแบบเรียลไทม์ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย ระบบโลจิสติกส์ปัจจุบันประยุกต์ใช้ GPS ในการติดตามระบบขนส่ง ทำให้ทราบตำแหน่งของยานพาหนะได้ตลอดเวลา ผู้บริหารขององค์การนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้การปฏิบัติงานภายในองค์การเป็นไปตามแผนงานขององค์การ ได้แก่ การจัดส่งสินค้าทันเวลาแก้ปัญหาการจัดส่งล่าช้า วางแผนขนส่งสินค้าได้ตามเป้าหมาย ป้องกันการทุจริตในการเบิกค่าน้ำมันเกินกว่าปกติ ป้องกันพนักงานขับรถนำรถไปใช้ในงานส่วนตัว เป็นต้น (Abdirahman et al., 2025; Fan et al., 2024; Verma et al., 2024; Zhang et al., 2024) สามารถแสดงลักษณะการทำงานของ GPS ได้ดังนี้

องค์ประกอบหลักของ GPS ระบบกำหนดพิกัดที่ตั้งดาวเทียม ประกอบด้วย

1. Space segment อวกาศ ส่วนในอวกาศประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง แต่ละดวงโคจรอยู่ในวงโคจรของตัวเองที่ระดับความสูง 20,200 กิโลเมตรเหนือพื้นโลก ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวงที่โคจรรอบโลกในเวลา 12 ชั่วโมง ดาวเทียมจะโคจรซ้ำเส้นทางพื้นดินที่เกือบจะเหมือนกันหนึ่งครั้งในแต่ละวัน ความสูงของวงโคจรเป็นเช่นนั้น ดาวเทียมจะโคจรซ้ำเส้นทางและการกำหนดค่าเดียวกันในทุก ๆ จุดประมาณ 24 ชั่วโมง (เร็วขึ้น 4 นาทีในแต่ละวัน) มีระนาบโคจร 6 ระนาบ โดยแต่ละระนาบมีดาวเทียม 4 ดวง ห่างกันเท่า ๆ กัน (ห่างกัน 60 องศา) กลุ่มดาวเทียมนี้ให้ผู้ใช้มองเห็นดาวเทียมได้ระหว่าง 5 ถึง 8 ดวงจากทุกจุดบนโลก

2. Control segment สถานีควบคุม ประกอบไปด้วยสถานีภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบจะกระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยแบ่งออกเป็นสถานีควบคุมหลัก ตั้งอยู่ที่สหรัฐอเมริกา สถานีติดตามดาวเทียม 5 แห่ง โดยทำการรังวัดติดตามดาวเทียมตลอดเวลา และมีสถานีรับส่งสัญญาณอีก 3 แห่ง

3. User segment ผู้ใช้ ประกอบด้วยอุปกรณ์รับสัญญาณ GPS มีขนาดหลากหลาย สะดวกง่ายต่อการพกพาติดตัวหรือติดไว้ที่รถ เรือ และเครื่องบิน สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับเครือข่าย Computer and Software ด้านการจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า เพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าได้ตามเป้าหมายของแผนงาน ช่วยในการควบคุมและติดตาม tracking สินค้าระหว่างการขนส่งได้

ประโยชน์ของระบบ GPS ในการขนส่ง

ระบบ GPS ช่วยควบคุมและติดตามสินค้าระหว่างการขนส่ง โดยสามารถติดตั้งกับรถบรรทุกหรือตู้คอนเทนเนอร์เพื่อตรวจสอบตำแหน่งและพฤติกรรมของพนักงานขับรถ ระบบนี้ช่วยกำกับให้การขับขี่เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ควบคุมความเร็ว ป้องกันการออกนอกเส้นทาง ลดการทุจริตด้านเชื้อเพลิง และป้องกันการโจรกรรมสินค้า นอกจากนี้ ยังสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติผ่านอุปกรณ์มือถือ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยให้กับธุรกิจขนส่ง

4. การวางแผนทรัพยากรองค์การโดยรวม (Enterprise Resource Planning: ERP)

ERP เป็นระบบที่ช่วยบูรณาการข้อมูลและกระบวนการทำงานขององค์การในด้านต่างๆ เช่น การตลาด การผลิต การบัญชี และโลจิสติกส์ โดยสนับสนุนการจัดการข้อมูลทางธุรกรรมและการรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ (Cuandra et al., 2022; Pontoh et al., 2024) ระบบ ERP ช่วยให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์และเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างแผนกภายในองค์การเพื่อเสริมสร้างความแม่นยำและการประสานงาน (Maulana & Paryogo, 2020) นับเป็นปัจจัยสำคัญต่อการจัดการโซ่อุปทาน ERP ทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มบูรณาการที่รวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยงานในองค์การไว้ในระบบเดียว สอดคล้องกับ Matlebjane and Ndayizigamiye (2022) และ Roshan and Shamil (2021) ที่ระบุว่า ERP รวมฟังก์ชันด้านการเงิน ทรัพยากรบุคคล การจัดการสินค้าคงคลัง และการขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์การ เมื่อองค์การเผชิญกับระบบสารสนเทศที่ไม่เป็นมาตรฐาน ERP จะช่วยลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ เชื่อมโยงข้อมูลข้ามแผนก และเพิ่มความแม่นยำในการส่งมอบข้อมูล การใช้ ERP ยังช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และปรับปรุงความโปร่งใสในการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์และการขนส่ง โดยมีคุณสมบัติสำคัญ ได้แก่ (Izzati & Najwa, 2018; Pontoh et al., 2024; จันจิรา ดีเลิศ และ สุวรรณา สิทธนาวิวัฒน์, 2564)

1. รองรับการใช้งานที่ยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้ และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลจำนวนมากทั้งภายในและภายนอก

2. มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและขั้นตอนการติดตั้งที่เป็นมาตรฐาน

3. ปรับปรุงการบูรณาการข้อมูลของแผนกต่างๆ ตั้งแต่การวางแผน การเงิน ไปจนถึงการขนส่ง

ERP จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเพิ่มความสามารถขององค์การขนส่งในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

5. ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange : EDI)

โซ่อุปทานโดยทั่วไปจะประกอบด้วยผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องหลายฝ่ายมีการติดต่อสื่อสารโดยการส่งเอกสารระหว่างกันหลายรายในปริมาณมาก การนำเอาระบบ EDI มาใช้เพื่อเชื่อมต่อหน่วยธุรกิจแต่ละหน่วยเข้าด้วยกันจนเป็นระบบที่สมบูรณ์จะช่วยให้การบริหารโซ่อุปทานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการดำเนินการดังกล่าวผู้บริหารเครือข่ายมูลค่าเพิ่ม (VAN Provider) จะให้บริการแปลงเอกสารของผู้ส่งให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานที่ตกลงกันไว้ล่างหน้าและจัดส่งไปยังตู้ไปรษณีย์อิเล็คทรอนิกส์ของผู้รับผ่านเครือข่ายสื่อสารข้อมูล เช่น อินเตอร์เน็ต (Janssens & Cuyvers, 2023; Jha et al., 2025; Kocaoglu, 2024)

ระบบการแลกปลี่ยนข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้การทำธุรกรรมต่างๆ ระหว่าง 2 หน่วยงานขึ้นไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น EDI เป็นระบบที่มีมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับจากผู้แลกเปลี่ยนข้อมูลโดยมีตัวกลางในการในการรับส่งข้อมูลคือผู้ให้บริการ EDI (EDI Service provider) หรือที่เรียกว่า ผู้ให้บริการเครือข่ายมูลค่าเพิ่ม (Value Added Network หรือ VAN) การบริการ EDI ของ VAN แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ งานด้านศุลกากรและระบบการขนส่ง งานด้านโซ่อุปทาน และงานด้านระบบการเงินและธนาคาร

หลักการใช้ EDI ในการบริหารโซ่อุปทาน

กระบวนการบริหารโซ่อุปทานเมื่อมีคำสั่งซื้อเข้ามาในระบบโซ่อุปทานโดยทั่วไปจะเริ่มจากซัพพลายเออร์ซึ่งได้รับคำสั่งผลิตจากผู้ผลิต หรือผู้ค้าปลีก ซัพพลายเออร์เหล่านี้จะนำวัตถุดิบที่สั่งซื้อจากผู้ผลิตวัตถุดิบของตนมาผลิตเป็นสินค้าส่งมอบให้แก่ลูกค้าโดยอาจจัดจำหน่ายให้โดยตรงหรือผ่านผู้จัดจำหน่าย และอาจใช้บริการขนถ่ายสินค้า (Logistics Service) ตลอดจนบริการด้านการเงินในการชำระเงิน การใช้ระบบ EDI ในการรับส่งข้อมูลสื่อสารนี้ในห่วงโซ่อุปทานระหว่าง 2 หน่วยงาน หรือจากโซ่อุปทานหนึ่งไปยังอีกหนึ่งโซ่อุปทานจะทำได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว โดยผู้รับไม่ต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบของเอกสารที่ใช้อยู่เพราะข้อมูล EDI จะอยู่ในรูปแบบมาตรฐานสากลที่คอมพิวเตอร์ทุกชนิดสามารถเข้าใจความหมายได้ ทำให้ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการจัดส่งเอกสาร ลดปัญหาการสูญหายและข้อผิดพลาดเนื่องจากมีระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้อง โดยข้อมูลส่วนใหญ่ที่มีการแลกเปลี่ยนในโซ่อุปทานจะอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เอกสารใบสั่งซื้อ ใบตอบรับคำสั่งซื้อ ใบแจ้งการจัดส่งสินค้า Bill of Landing ใบแจ้งหนี้ค่าระวางการขนส่ง ใบแจ้งการชำระเงิน เป็นต้น

ประโยชน์การใช้ EDI

1. เกิดความสะดวกรวดเร็วในการและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานในส่วนต่างๆของโซ่อุปทานตั้งแต่

การจัดซื้อวัตถุดิบ การผลิตสินค้า การสต๊อกสินค้า การขนส่ง การจัดการสินค้าคงคลัง จนกระทั่งถึงการบริการไปยังผู้ค้าปลีกและผู้บริโภคคนสุดท้าย

2. ก่อให้เกิดมาตรฐานในการจัดการโลจิสติกส์อันเป็นหนึ่งเดียวกันทั่วโลก

3. การจัดการข้อมูลเอกสารแม่นยำ ชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็วขึ้น ตัดปัญหาเอกสารสูญหายระหว่างทาง และปัญหาซึ่งได้รับจากเครื่องโทรสารไม่ชัดเจน เนื่องจากว่าสามารถพิมพ์เอกสารเหล่านั้นได้ใหม่ตลอดเวลา

4. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีทางการค้าในระยะยาว เพิ่มความเชื่อถือทางธุรกิจระหว่างคู่ค้าทั้ง 2 ฝ่าย จากการพัฒนาให้ระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบอิเล็คทรอนิกส์เนื่องจากสารมารถลดข้อผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลใหม่ และสร้างภาพลักษณ์องค์กรที่มีความทันสมัย ได้มาตรฐาน

6. ระบบการจัดการการขนส่ง (Transportation Management System: TMS)

ระบบการจัดการขนส่ง (Transport Management System - TMS) เป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินงานด้านโลจิสติกส์ ซึ่งมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการขนส่งสินค้าอย่างเป็นระบบ ด้วยความสามารถในการวางแผนเส้นทาง การรวมการขนส่ง และการติดตามสินค้าแบบเรียลไทม์ TMS ช่วยให้การจัดการโลจิสติกส์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดต้นทุน ช่วยเพิ่มรอบการทำงานของโซ่อุปทานให้มีการหมุนเวียนทั้งการยืดอายุของผลิตภัณฑ์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Mohd Wazir, 2024; Romagnoli et al., 2023; Upadhyay et al., 2023)

หลักการทำงานพื้นฐานของระบบ TMS

ระบบบริหารจัดการขนส่ง (Transportation Management System: TMS) ใช้เทคโนโลยีในการวางแผนและดำเนินการขนส่ง ครอบคลุมการจัดการใบส่งสินค้า การวางแผนเส้นทาง การจัดสรรพื้นที่บรรทุก การใช้ยานพาหนะอย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดตารางเดินรถ และการติดตามสินค้าผ่าน Barcode หรือ RFID ร่วมกับ GPS ระบบนี้ทำงานร่วมกับระบบอื่นในซัพพลายเชน เช่น ERP, EDI และ WMS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารขนส่ง สภาวะการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วส่งผลให้อุตสาหกรรมขนส่งต้องปรับตัว โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย 2-3% ต่อปี ผู้ให้บริการทั้งรายเก่าและรายใหม่ต้องพัฒนาแนวทางการให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ TMS ถูกนำมาใช้ในการดำเนินงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเอ็กซ์ทราเน็ต โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. การจัดการกระบวนการขนส่ง
    1) วางแผนบรรทุกและเส้นทางให้เหมาะสม
    2) ตรวจสอบและติดตามสถานะการขนส่งแบบเรียลไทม์
    3) สรุปรายงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ

2. การบริหารยานพาหนะ

1) ตรวจสอบปริมาณการใช้เชื้อเพลิง

2) จัดการอะไหล่และบำรุงรักษาพาหนะ

3) ระบบเก็บเงินจากการขนส่ง

3. การควบคุมและดูแลผู้ให้บริการขนส่ง

1) คัดเลือกบุคลากรขับขี่และจัดตารางเวลาทำงาน

2) กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงานของพนักงานขับรถ

3) ดูแลความปลอดภัยของพาหนะทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ

4. การประเมินและพัฒนากลยุทธ์ขนส่ง

1) เลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าให้เหมาะสม

2) วางแผนการกระจายสินค้าและกำลังการผลิต

3) ปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับกลยุทธ์องค์กร

ดังนั้นจากการประยุกต์ใช้ระบบ TMS ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ลดต้นทุน และปรับปรุงคุณภาพการให้บริการให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดด้วยการปรับปรุงกระบวนการทำงานโลจิสติกส์อัตโนมัติ ลดการดำเนินงานด้วยคน ลดเวลาทำงานที่ไม่เพิ่มมูลค่า ดังเช่น

1. ช่วยให้การตัดสินใจรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น: ข้อมูลเรียลไทม์ช่วยผู้ดำเนินการโลจิสติกส์สามารถติดตามสินค้าและบริหารความเสี่ยง ช่วยให้การตัดสินใจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามสถานการณ์

2. ประหยัดต้นทุนการขนส่ง: การวางแผนเส้นทางและการรวมสินค้าในการขนส่งช่วยลดต้นทุนการขนส่งและการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ TMS ในธุรกิจ

Walmart ได้นำระบบ TMS มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการขนส่ง เพื่อประโยชน์ด้านการประหยัดค่าใช้จ่าย การเพิ่มประสิทธิภาพ และบริการลูกค้าที่ดีขึ้น รวมถึงบริษัทโลจิสติกส์ชั้นนำของโลกหลายแห่ง เช่น DHL Express, FedEx, และ Amazon ก็ได้นำระบบ TMS มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการขนส่งเพื่อประโยชน์ด้านเดียวกัน (Nguyen, 2017; Sathish 2020; Vivek & Vidani 2024) สำหรับในประเทศไทยเองก็มีบริษัทชั้นนำที่ได้ใช้ระบบ TMS อาทิเช่น บริษัท DHL Express (ประเทศไทย) จำกัด, บริษัท Kerry Express (Thailand) Limited, บริษัท ไปรษณีย์ไทย, บริษัท SCG Logistics Management Company Limited รวมถึง CRL Transport ที่ได้พัฒนาระบบ TMS เพื่อใช้ในการบริหารจัดการขนส่งแก่ลูกค้าทั้ง B2B และ B2C (Makkar, 2024) แนวโน้มของเทคโนโลยี AI กับการจัดการการขนส่งแห่งอนาคต และ Raukko. 2023 ได้ทำการสำรวจสถานที่จริง

เกี่ยวกับขาดระบบการจัดการข้อมูลในการจัดการคำสั่งซื้อรวมทั้งการติดตามข้อมูลต่างๆของการขนส่ง จึงได้นำระบบ TMS มาประยุกต์ใช้ พบว่าสามารถเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงหน่วยงานต่างๆ และสามารถช่วยจัดการข้อมูล การไหลของข้อมูล ตลอดจรการจัดการขนส่ง ในขณะที่ Warunyu Srichiangrai et al. 2024 ได้นำระบบ TMS มาปรับใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอาหารแช่แข็งจากประเทศไทยส่งไปญี่ปุ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดจำหน่าย ต่อสู้กับความท้าทาย และเพิ่มผลประโยชน์สูงสุดให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ในการจัดการการขนส่ง

ในยุคดิจิทัลที่การแข่งขันทางธุรกิจทวีความเข้มข้น เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบการจัดการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ โดยสามารถแบ่งการประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์และคาดการณ์เส้นทางขนส่ง (AI-powered Route Optimization)

1) AI ใช้อัลกอริทึมวิเคราะห์ข้อมูลจราจร สภาพอากาศ และคำสั่งซื้อ เพื่อคำนวณเส้นทางเหมาะสม ลดระยะเวลาและต้นทุน ตัวอย่างเช่น DHL, UPS, Amazon, และ FedEx ใช้ AI วางแผนเส้นทางแบบเรียลไทม์ ลดเวลาขนส่งและเพิ่มความแม่นยำในการจัดส่ง

2. การจัดการคลังสินค้าอัจฉริยะ (AI-driven Warehouse Management)

1) Machine Learning ช่วยทำนายแนวโน้มสินค้าคงคลัง ลดปัญหาสินค้าขาดหรือค้างสต็อก

2) หุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วย AI ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและแม่นยำในการหยิบและจัดเรียงสินค้า ตัวอย่างเช่น Amazon และ Alibaba ใช้ AI ในคลังสินค้าอัตโนมัติ เพื่อลดต้นทุนแรงงานและเพิ่มความเร็วในการดำเนินงาน

3. ยานพาหนะและโดรนขนส่งอัตโนมัติ (Autonomous Vehicles & Delivery Drones)

1) AI สนับสนุนการพัฒนายานพาหนะไร้คนขับและโดรนขนส่ง ลดต้นทุนแรงงานและเพิ่มความปลอดภัย ตัวอย่างเช่น Tesla พัฒนายานพาหนะขับเคลื่อนอัตโนมัติสำหรับการขนส่ง Amazon Prime Air ใช้โดรน AI ในการส่งพัสดุถึงลูกค้า

4. การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าและคาดการณ์ความต้องการ (Customer Demand Prediction)

1) AI วิเคราะห์ Big Data จากพฤติกรรมการซื้อของลูกค้า เพื่อทำนายแนวโน้มและปรับปรุงรูปแบบการขนส่งให้เหมาะสม ตัวอย่างเช่น Walmart ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าเพื่อปรับเส้นทางการขนส่งและลดต้นทุน

5. การบริหารจัดการยานพาหนะ (Fleet Management)

1) AI ช่วยตรวจสอบการใช้เชื้อเพลิง พฤติกรรมการขับขี่ และคาดการณ์การบำรุงรักษา ลดอุบัติเหตุและความเสียหาย ตัวอย่างเช่น FedEx, UPS ใช้ AI เพื่อติดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของยานพาหนะ ลดต้นทุนการดำเนินงาน

แนวโน้มการใช้ AI ในการขนส่งมุ่งเน้นไปที่ระบบอัตโนมัติ ยานยนต์ไร้คนขับ การวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม คาดการณ์ความต้องการล่วงหน้า เพิ่มความเร็วในการจัดส่ง และลดต้นทุนด้านเชื้อเพลิงและแรงงาน ขณะเดียวกันต้องคำนึงถึงความถูกต้องของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ต้นทุนเทคโนโลยีและผลกระทบต่อแรงงานที่อาจถูกแทนที่โดยระบบอัตโนมัติ

บทสรุป

การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการขนส่งไม่เพียงแต่ช่วยให้ระบบการขนส่งส่งมีความแม่นยำและทันเวลา แต่ยังส่งผลให้ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก และต้องพิจารณาประโยชน์และข้อจำกัดของระบบไม่ว่าจะเป็นต้นทุนเกี่ยวกับการรวมเทคโนโลยี อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับระบบ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง การฝึกอบรม และค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มต้นระบบและความคุ้มค่า ผลกระทบระยะยาวต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้บริการ ความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้และความปลอดภัยของระบบ การยอมรับเทคโนโลยีใหม่ของผู้ใช้งาน ความเพียงพอของบุคลากรด้าน IT ดังนั้นควรศึกษาวางแผน และการให้บุคลากรส่วนงานต่างๆ ได้มีการเรียนรู้ เพื่อเข้าใจและนำไปใช้ในการทำงานให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร เพราะเทคโนโลยีใหม่ที่สุดอาจไม่ใช่คำตอบของประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นผู้บริหารควรเปรียบเทียบความคุ้มค่าและประโยชน์สูงสุด กับเทคโนโลยีเก่าที่มีอยู่ภายในองค์กรก่อนการตัดสินใจนำมาประยุกต์ใช้ ในขณะเดียวกันแนวโน้มในอนาคต AI ยังเป็นเทคโนโลยีแห่งอนาคตที่สามารถพลิกโฉมอุตสาหกรรมการขนส่งด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลและการคาดการณ์ที่แม่นยำ หากองค์กรต่าง ๆ สามารถนำ AI มาปรับใช้ควบคู่กับระบบเทคโนโลยีที่มีอยู่ จะส่งผลให้เกิดความโปร่งใสและประสิทธิภาพที่สูงขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการโลจิสติกส์

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ได้รับการสนับสนุนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการจากสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

บรรณานุกรม

จันจิรา ดีเลิศ, และ สุวรรณา สิทธนาวิวัฒน์. (2564). ระบบบริหารทรัพยากรองค์กร: เครื่องมือสู่ความสำเร็จอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, *23*(2), 247-254. https://shorturl.asia/8gTth

วัชรากร หนูทอง. (2553). *RFID กลยุทธ์การลดต้นทุนเพิ่มกำไรและสร้างความแตกต่าง.* ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Abdirahman, A. A., Hashi, A. O., Dahir, U. M., Elmi, M. A., & Hashim, S. Z. M. (2025). Enhanced

vehicle tracking: A GPS-GSM-IoT approach. *International Journal of Computing*, *17*(1), 1-11. https://doi.org/10.1093/gerona/glac185

Admin_logistplus. (2564, กันยายน 5). *ปัญหาของโลจิสติกส์ (Logistic) ที่ผู้ประกอบธุรกิจต้องตระหนัก.* https://logistplus.co.th/ปัญหาของโลจิสติกส์-logistic-ที

Ang, L., Shikai, Z., Tianyi, Y., Wenran, L., & Jiahao, X. (2024). Optimization of logistics cargo tracking and transportation efficiency based on data science deep learning models. *Applied and Computational Engineering*, *69*(1), 71-77. https://doi.org/10.54254/2755-2721/69/20241522

Černý, M., & Gogola, M. (2023). Potential use of RFID and QR code in the supply chain based on Blockchain and Smart contract. *Transportation Research Procedia*, *74*, 354-362. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.155

Cuandra, F., Rudiyanto, Junita, Theo, S., Ardiansyah, R., Tjoa, K., Darvin & Jessy. (2022). Analysis of ERP system implementation and supply chain in Pt Indofood CBS Sukses Makmur. *MARGINAL Journal of Management, Accounting, General Finance and International Economic Issues*, *1*(3), 67-76. https://doi.org/10.55047/marginal.v1i3.193

Freeney, C. W. (2024). *Case study on organizational adoption of RFID and GPS technology to improve its supply chain process.* [Doctoral dissertation, Trident University International]. https://shorturl.asia/F3CKI

Gölzer, P., & Fritzsche, A. (2017). Data-driven operations management: Organisational implications of the digital transformation in industrial practice. *Production Planning & Control*, *28*(16), 1332-1343. https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1375148

Izzati, A. N., & Najwa, N. F. (2018). Pengaruh stakeholder perspective dalam penerapan ERP: A systematic literature review. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 5(1), 41-50.* https://doi.org/10.25126/jtiik.201851540

Janssens, G. K., & Cuyvers, L. (2023). Challenges of electronic data interchange in the digital age. *International Journal on Information Technologies and Security*, *15*(2), 3-14. https://doi.org/https://doi.org/10.59035/SJRE5572

Jha, K. M., Velaga, V., Routhu, K., Sadaram, G., Boppana, S. B., & Katnapally, N. (2025).

Transforming supply chain performance based on Electronic Data Interchange (EDI) integration: A detailed analysis. *European Journal of Applied Science, Engineering and Technology*, *3*(2), 25-40. https://doi.org/10.59324/ejaset.2025.3(2).03

Khan, S. A. R., Zhang, Y., Umar, M., Zia-ul-haq, H. M., Tanveer, M., & Janjua, L. R. (2022). Renewable energy and advanced logistical infrastructure: Carbon-free economic development. *Sustainable Development*, *30*(4), 693-702. https://doi.org/10.1002/sd.2266

Kocaoglu, B. (2024). Data integration technologies for logistics. In *Logistics information systems digital transformation and supply chain applications in the 4.0 era* (pp. 219-233). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60290-0_7

Krishnan, R., Perumal, E., Govindaraj, M., & Kandasamy, L. (2024). Enhancing logistics operations through technological advancements for superior service efficiency. In S. Manohar, A. Mittal, S. Raju (Eds). *Innovative technologies for increasing service productivity* (pp. 61-82). IGI Global Scientific. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2019-8.ch004

Kubáňová, J., Kubasáková, I., Čulík, I., & Štítik, L. (2002). Implementation of barcode technology to logistics processes of a company. *Sustainability, 14(2)*, 790. https://doi.org/10.3390/su14020790

Kumar, A., & Danish, M. (2024). Evaluating the role of IT innovations in enhancing logistics and supply chain management effectiveness: A review paper. *Saudi Journal of Engineering and Technology*, *9*(7), 344-357. https://doi.org/10.36348/sjet.2024.v09i07.010

Kunkun, F., Daichao, L., Xinlei, J., & Sheng, W. (2024). A multi-scale attributes fusion model for travel mode identification using GPS trajectories. *Geo-spatial Information Science*, 1-15. https://doi.org/10.1080/10095020.2024.2381602

Le, N. T., Thwe Chit, M. M., Truong, T. L., Siritantikorn, A., Kongruttanachok, N., Asdornwised, W., Chaitusaney, S., & Benjapolakul, W. (2023). Deployment of smart specimen transport system using RFID and NB-IoT technologies for hospital laboratory. *Sensors*, *23*(1), 546. https://doi.org/10.3390/s23010546

Makkar, S. (2024). Strategies for streamlining last mile connectivity with transportation management systems. *International Journal of Innovative Research in Technology*,

11(1), 858-864. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33517.19683

Matlebjane, D. A., & Ndayizigamiye, P. (2022). Antecedents of the adoption of blockchain to enhance patients' health information management in South Africa. *South African Journal of Information Management*, *24*(1), 1-9. http://dx.doi.org/10.4102/sajim.v24i1.1552

Maulana, A., & Paryogo, T. R. (2020). *Enterprise resource planning (ERP).* https://shorturl.asia/WgLiz

Min, S., Zacharia, Z. G., & Smith, C. D. (2019). Defining supply chain management: In the past, present, and future. *Journal of Business logistics*, *40*(1), 44-55. https://doi.org/10.1111/jbl.12201

Mohd Wazir, H. (2024). *Measuring the effectiveness of transport management system (TMS) in monitoring driver behaviour: A case study Universiti Teknologi MARA (UiTM)].* [Master's thesis, Universiti Teknologi MARA]. https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/107212

Nguyen, T. T. H. (2017). Wal-Mart's successfully integrated supply chain and the necessity of establishing the Triple-A supply chain in the 21st century. *Journal of Economics and Management*, *29*(3), 102-117. https://doi.org/10.22367/jem.2017.29.06

Pontoh, G. T., Indrijawati, A., Selvi, F., Ningsih, L., & Putri, D. R. (2024). A systematic literature review of ERP and RFID implementation in supply chain management. *WSB Journal of Business and Finance*, *58*(1), 80-96. https://doi.org/10.2478/wsbjbf-2024-0009

Raukko, H. (2023). *Transport management system for a freight transport company*. [Bachelor's thesis, Tampere University]. https://shorturl.asia/YR5m7

Romagnoli, S., Tarabu', C., Maleki Vishkaei, B., & De Giovanni, P. (2023). The impact of digital technologies and sustainable practices on circular supply chain management. *Logistics*, *7*(1), 1. https://doi.org/10.3390/logistics7010001

Roshan, M. S. M., & Shamil, M. M. M. (2021). Effectiveness of ERP on supply chain management performance: Exploratory findings from quick service restaurants in Riyadh. *International Conference on Business and Information,* University of Kelaniya.

Sathish, S. (2020). *Case study of Tesla: Supply chain challenges and enablers* (pp. 1-21).

University of Sheffield. https://shorturl.asia/NbFXx

Sharma, A. M., Batra, D., & Sharma, S. (2024). Documentation in logistics sustainability–challenges and opportunities. In S. Bharti, A. Singh, A. Pandey, & A. Sachan (Eds). *Supply Chain Management: Strategic Implementation in Manufacturing* (pp. 231-250). CRC. https://doi.org/10.1201/9781003509561

Terzi, A., & Kula, B. B. (2024). The Role of Logistics in Industry, Innovation, and Infrastructure. In *Effective logistics for sustainable development goals* (pp. 99-125). IGI Global Scientific. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7071-1.ch005

Upadhyay, R. K., Sharma, S. K., Kumar, V., Valera, H. (2023). Introduction to transportation systems technology and integrated management. In R. K. Upadhyay, S. K. Sharma, V. Kumar, H. Valera (Eds.), *Transportation systems technology and integrated management.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-1517-0_1

Verma, R., Singh, B. K., & Zahidi, F. (2024). Management of GPS tracking systems in transportation. In R. K. Upadhyay, S. K. Sharma, & V. Kumar (Eds.). *Intelligent transportation system and advanced technology* (pp. 251-263). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0515-3_11

Vivek, V, Savaliya, V. V., & Vidani, P. J. V. (2024). E-commerce supply chain efficiency: A case study of Amazon Ecommerce Company. *International Journal of Business and Management Practices (IJBMP)*, *2*(2), 233–262. https://doi.org/10.59890/ijbmp.v2i2.1243

Warunyu Srichiangrai, Raphassorn Kongtanajaruanun, Weena Nilawonk, Koblap Areesrisom, & Pinnapa Muakyod. (2024). Role of advanced transportation management systems in enhancing the distribution of frozen food from Thailand to Japan. *Ratanbuth Journal*, *6*(1), 590–601. https://so07.tci-thaijo.org/index.php/rtnb/article/view/4441

xclonline.shop. (2026). *Analysis of bit error rate performance of active and passive RFID*. Retrieved April 29, 2025, from https://www.xclonline.shop/?path=page/ggitem&ggpid=1543800

Xiang, C., Rui, W., Long, R., Yantong, L., & Shuai, Z. (2024). Enabling joint distribution with blockchain technology in last-mile logistics. *Computers & Industrial Engineering*, *187*,

109832. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109832

Xiao, C. (2024). Sustainable logistics development strategy based on SWOT and analytic hierarchy process. *PloS One*, *19*(10), 1-18. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312560

Xiaohua, C., & Chunshu, W. (2024). Research on teaching reform integrating information technology innovation--A case study of logistics information technology and management course. *International Journal of Educational Curriculum Management and Research*, *5*(1), 30-38. https://doi.org/10.38007/IJECMR.2024.050106

Zhang, C., Ma, Y., Khattak, A. J., Chen, S., Xing, G., & Zhang, J. (2024). Driving style identification and its association with risky driving behaviors among truck drivers based on GPS, load condition, and in-vehicle monitoring data. *Journal of Transportation Safety & Security*, *16*(5), 507-541. https://doi.org/10.1080/19439962.2023.2233089

Zia Ur Rahman, M., Usman, M., Farea, A., Ahmad, N., Mahmood, I., & Imran, M. (2022). Vision-based mobile manipulator for handling and transportation of supermarket products. *Mathematical Problems in Engineering*, (7), 1-10. https://doi.org/10.1155/2022/3883845