

บทที่ 5

เทคโนโลยีและอุปกรณ์ในการกระจายสินค้า

การกระจายสินค้าเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและจัดส่งสินค้าจากผู้ผลิต หรือผู้จัดจำหน่ายไปยังลูกค้า ที่ประกอบด้วย 5 กิจกรรมได้แก่ การขนส่งผลิตภัณฑ์ การจัดการด้านคลังสินค้า การควบคุมสินค้าคงคลัง การดำเนินการสั่งซื้อ และการเคลื่อนย้ายสินค้า ดังนั้นการกระจายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ นี้ให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทที่สำคัญเป็นอย่างมากในการจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนที่ซับซ้อน และสามารถทำงานด้วยความแม่นยำและรวดเร็ว ในบทที่ 5 เรื่องเทคโนโลยีและอุปกรณ์ในการกระจายสินค้า จึงเสนอเนื้อหาจำนวน 2 เรื่องได้แก่ เทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้า และเทคโนโลยีในการจัดการขนส่ง

เทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้า

ปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้ามีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก เพราะมีส่วนช่วยให้ธุรกิจเติบโตและเจริญก้าวหน้ามากขึ้น เทคโนโลยีช่วยในการจัดการคลังสินค้าเพื่อให้การดำเนินงานภายในคลังสินค้ามีประสิทธิภาพ ช่วยลดปัญหาในคลังสินค้า โดยเฉพาะธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีการสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมาก ยิ่งจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในคลังสินค้า เพราะจะช่วยให้จัดการคำสั่งซื้อได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เพิ่มความเร็วในการจัดส่ง ทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ ส่งผลให้ธุรกิจเจริญก้าวหน้าได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ทำให้การคลังสินค้ามีคุณภาพและมีความแม่นยำ ประโยชน์ของเทคโนโลยีในคลังสินค้ามีดังนี้ (บริษัท แพ็คให้ จำกัด, 2023)

- 1) ช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในคลังสินค้า ลดความผิดพลาดของพนักงาน
- 2) ประหยัดเวลาในการทำงาน ไม่เสียเวลากับการทำงานที่ไม่จำเป็น
- 3) ลดความจำเป็นในการจ้างพนักงาน ลดการใช้แรงงานคน
- 4) เพิ่มความถูกต้องและความรวดเร็วให้กับคลังสินค้า
- 5) เพิ่มขีดความสามารถให้กับคลังสินค้า ทำให้สามารถวิเคราะห์ ปรับปรุง สร้างกลยุทธ์ให้ธุรกิจเจริญก้าวหน้า

การเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในคลังสินค้า จะต้องเลือกให้เหมาะสมและตอบโจทย์มากที่สุด โดยมีแนวทางการเลือกใช้งาน ดังนี้ (บริษัท แพ็คให้ จำกัด, 2023)

- 1) เลือกให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน การเลือกใช้เทคโนโลยีในคลังสินค้า ควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้งานให้มากที่สุด หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการหยิบสินค้า ต้องการลด

ความผิดพลาดและความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้พนักงาน ควรเลือกใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์มาใช้ในการหยิบสินค้าแทนคน เพราะเทคโนโลยีหุ่นยนต์มีความสามารถในการหยิบจับที่เหนือกว่าคนหลายเท่า

2) เลือกให้เหมาะกับประเภทของคลังสินค้า หากเป็นเพียงคลังจัดเก็บสินค้า คลังสินค้าพร้อมส่ง Fulfillment หรือคลังที่เป็นศูนย์กระจายสินค้า ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับประเภทคลังสินค้า โดยอาจเลือกใช้เทคโนโลยี WMS หรือเทคโนโลยีที่เป็นระบบบาร์โค้ดสินค้า เพราะเทคโนโลยีเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในคลังสินค้าประเภทคลังสินค้าทั่วไปได้ดีที่สุด

3) เลือกให้เหมาะกับขนาดของธุรกิจ หากเป็นธุรกิจที่เพิ่งจะเริ่มต้น ยังไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคลังสินค้า เพราะธุรกิจขนาดเล็กหรือธุรกิจที่เพิ่งเริ่มสามารถใช้เทคโนโลยีด้านอื่น ๆ โดยที่ไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคลังสินค้าได้ แต่ถ้าหากว่าเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ มีสินค้าจำนวนมาก ควรต้องใช้เทคโนโลยีคลังสินค้าเพื่อป้องกันปัญหา และเพื่อทำให้การทำงานในคลังสินค้ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) เลือกตามงบประมาณหรือเงินลงทุน งบประมาณหรือเงินลงทุนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการเลือกใช้เทคโนโลยีในคลังสินค้า หากมีงบประมาณที่จำกัด ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีราคาเหมาะสมกับงบประมาณ แต่หากมีงบประมาณจำนวนมาก ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในคลังสินค้าให้ได้มากที่สุด สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีมากกว่าหนึ่งอย่างได้

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้าจำนวน 6 ลักษณะดังนี้

1. ระบบบาร์โค้ดสินค้า

บาร์โค้ด (Barcode) หรือแถบรหัส คือตัวเลขหรือรหัสที่อยู่ในรูปที่เหมาะสมต่อการอ่านโดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เฉพาะในการอ่าน เพื่อลดเวลาในกระบวนการทำงาน มีการบรรจุข้อมูลของสินค้าต่าง ๆ ไว้ในบาร์โค้ดอย่างมากมาย บาร์โค้ดได้ถูกนำมาใช้ในการจัดการคลังสินค้าทั้งระบบ มีการเชื่อมโยงระบบตั้งแต่การรับสินค้าเข้า จนถึงสิ้นสุดกระบวนการที่การนำส่ง เมื่อสินค้าถูกจัดเก็บบาร์โค้ดจะถูกใช้ในการเชื่อมโยงสถานที่ในการจัดเก็บ และจะมีการตัดออกจากสินค้าคงคลังหรือการจัดเก็บเมื่อมีการนำจ่ายสินค้าออกจากคลัง

ระบบบาร์โค้ดสินค้าเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและความแม่นยำให้กับการทำงานในคลังสินค้าได้มาก เพราะระบบบาร์โค้ดมีบทบาทกับตัวสินค้าแบบครบวงจร สามารถระบุตัวตนของสินค้า หาพื้นที่การจัดเก็บ นำส่งสินค้าออกจากคลัง และทำให้สามารถตรวจนับและตรวจสอบสต็อกสินค้าได้อยู่ตลอดเวลา ถือเป็นเทคโนโลยีที่ควรนำมาใช้ในคลังสินค้าเป็นอย่างมาก

2. เทคโนโลยีหุ่นยนต์

เทคโนโลยีหุ่นยนต์ กำลังเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ได้รับคามนิยมเป็นอย่างมาก เพราะตัวของหุ่นยนต์จะช่วยในการจัดเก็บ หยิบ ขนหรือเคลื่อนย้ายสินค้าได้แบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีหุ่นยนต์ยังมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงกว่าการใช้แรงงานคน ช่วยลดการจ้างพนักงาน ช่วยลดความผิดพลาด ลด

ความเสียหายจากการทำงานของพนักงานมนุษย์ได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีหุ่นยนต์ในคลังสินค้ามีดังนี้ (วิริยา บุญมาเลิศ, 2564)

2.1 ระบบหุ่นยนต์เคลื่อนย้ายสินค้าอัจฉริยะ เพราะการเคลื่อนย้ายสิ่งของในโรงงานเป็นสิ่งที่สำคัญมาก หากเกิดข้อผิดพลาดในขณะที่เคลื่อนย้ายสินค้าอาจเกิดการชำรุดเสียหายได้ ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานในทันที ระบบหุ่นยนต์เคลื่อนย้ายสินค้าอัจฉริยะจึงถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับธุรกิจที่ต้องการเคลื่อนย้ายสินค้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในคลังสินค้า โดยระบบดังกล่าวสามารถคัดเลือกสินค้า จำแนกสินค้า พร้อมทั้งขนย้ายสินค้าสู่ปลายทางได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ การทำงานของระบบจะถูกสั่งการผ่าน Software เฉพาะของระบบจากคอมพิวเตอร์ และสัญญาณ Wifi ระบบหุ่นยนต์เคลื่อนย้ายสินค้าอัจฉริยะมีขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับน้ำหนักสินค้าได้ถึง 1,000 กิโลกรัม ส่วนขนาดเล็กสามารถรองรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัมหรือน้อยกว่า

2.2 รถขนส่งเคลื่อนที่อัตโนมัติแบบไร้คนขับ (Automated guided vehicle หรือ Auto Guiding Vehicle, AGV) เป็นรถที่สามารถรับของหรือส่งของในแต่ละจุดได้ โดยรถจะเคลื่อนที่ไปตามทางบนเส้นลวดที่ฝังไว้ใต้พื้นของโรงงาน สามารถควบคุมเส้นทางเดินของรถได้โดยคอมพิวเตอร์ ระบบการทำงานของ AGV มี 2 แบบตามลักษณะการเคลื่อนที่ ได้แก่ (1) การเคลื่อนที่แบบประจำจากจุด 1 ไปจุด 2 จากจุด 2 ไปจุด 3 การทำงานลักษณะนี้จะเกิดความคงที่และความถี่ของการทำงาน (2) การเพิ่มประสิทธิภาพของรถขนส่ง ในเรื่องของการจัดเก็บ เบิกของ นำของใส่รถหรือกระบะ และเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ ที่ต้องการสินค้านั้น หรือนำกระบะเปล่ามาส่งให้จุดที่ต้องการเบิกสินค้า และเคลื่อนที่ไปยังจุดอื่นต่อ ดังนั้น AGV จึงช่วยผู้ประกอบการในเรื่องของการบริหารบุคลากรได้อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้แรงงานเหล่านั้นได้ทำงานที่มีคุณค่ามากขึ้นจากเดิมที่ต้องทำงานซ้ำ ๆ

2.3 Mega Bot เป็นหุ่นยนต์คัดแยกพัสดุซึ่งออกแบบมาเพื่อคัดแยกได้มากกว่า 18,000 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือตั้งแต่แสนถึงล้านชิ้นต่อวัน ช่วยลดปริมาณแรงงานจากทรัพยากรมนุษย์ เหมาะกับธุรกิจที่ต้องการกระจายสินค้า เนื่องจากโดยปกติแล้วในการคัดแยกสินค้าจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรคนจำนวนมาก แต่ MegaBOT สามารถลดการใช้ทรัพยากรแรงงานคนได้ถึงร้อยละ 60-70 และสามารถลดพื้นที่ในการทำงานได้

3. ระบบ RFID

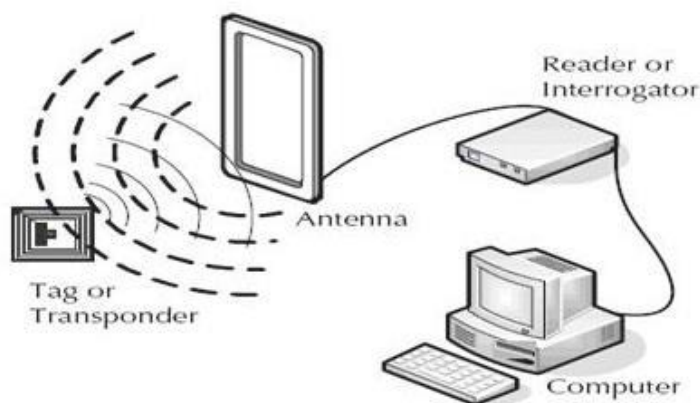
RFID (Radio Frequency Identification) คือ เทคโนโลยีในการบ่งชี้แบบหนึ่ง วัตถุประสงค์หลักเพื่อนำมาใช้ติดกับวัตถุต่าง ๆ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาด หรือเป็นหมายเลขประจำตัว เช่น ใช้แทนฉลาก หรือรหัสแท่ง (Bar Code) ที่ติดกับสินค้า หรือใช้เป็นป้ายที่ติดกับใบหูของสัตว์เลี้ยง การทำงานของ RFID อาศัยคลื่นวิทยุ โดยจะมีส่วนประกอบสำคัญคือ เครื่องอ่าน และแท็ก หรือป้ายหรือชิป โดยแท็กจะส่งข้อมูลที่เป็นเอกลักษณ์หรือหมายเลขประจำตัวออกมาเป็นคลื่นวิทยุเมื่อถูก

กระตุ้นด้วยกระบวนการบางอย่างจากเครื่องอ่าน สำหรับเครื่องอ่านจะมีส่วนที่รับสัญญาณคลื่นวิทยุได้เพื่อถอดรหัสข้อมูลที่ส่งมาจากแท็ก

ระบบ RFID เป็นเทคโนโลยีที่มีกระบวนการทำงานคล้ายคลึงกับระบบบาร์โค้ด แต่ระบบ RFID จะใช้การบันทึกข้อมูลลงในชิป โดยจะมีการฝังชิปหรือติดชิปไปกับตัวของสินค้า เพื่อระบุตัวตนและข้อมูลของสินค้า หลังจากนั้นใช้การอ่านข้อมูลสินค้าผ่านคลื่นความถี่วิทยุ เป็นระบบที่มีความทันสมัย เหมาะที่จะนำมาใช้ในคลังสินค้าเป็นอย่างมาก

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาการใช้งาน RFID ให้มีความสามารถมากขึ้น เช่นการนำไปใช้งานกับบัตรสมาร์ทการ์ดเป็นบัตรสมาร์ทการ์ดแบบไร้หน้าสัมผัส (Contactless Smart Card) ทำให้ออกจากจะมีการรับส่งข้อมูลหมายเลขประจำตัวแล้ว ยังสามารถติดต่อสื่อสารและเขียนอ่านข้อมูลที่มีปริมาณมากกว่าเดิมได้

ระบบ RFID มีโครงสร้างหลัก 3 ส่วน คือ (1) ป้ายหรือฉลากอิเล็กทรอนิกส์ (Transponder Data Carrier หรือ Tags) เป็นส่วนที่ติดอยู่กับสินค้า มีหน้าที่เก็บข้อมูลสินค้า ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้มาก (2) เครื่องอ่านป้าย (Reader/ Interrogator) ประกอบด้วย เสาอากาศ ที่ทำหน้าที่ส่งและรับคลื่นวงจรรักษาวิทยุทำหน้าที่เข้ารหัส ผสมสัญญาณ และถอดสัญญาณ และ (3) ฮาร์ดแวร์/ระบบที่ใช้ประมวลผล ดังแสดงตามภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แสดงโครงสร้างของระบบ RFID

ที่มา: วิริยา บุญมาเลิศ (2564)

ลักษณะการทำงานของระบบ RFID ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นชิปจะถูกติดอยู่กับวัตถุที่ใช้ในการขนถ่ายตามความต้องการในการติดตั้ง ชิปลูกบรรจุอยู่ใน Tags ที่มีลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดเล็ก สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยเครื่องอ่านสัญญาณที่ติดตั้งไว้เฉพาะตามความถี่ของคลื่นสัญญาณวิทยุที่กำหนดไว้ RFID เป็นเทคโนโลยีที่มีจุดเด่นมากกว่าการใช้บาร์โค้ดมากดังนี้

1) สามารถอ่าน-เขียนได้โดยไม่ต้องสัมผัส เครื่องอ่าน และ Tags สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่ต้องสัมผัส ทำให้ไม่เกิดความสึกหรอ ต้นทุนในการดูแลรักษาต่ำอายุการใช้งานยาวนานสามารถนำ กลับมาใช้ใหม่ได้

2) ทนต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งสกปรก บาร์โค้ดมักประสบปัญหาในการอ่านข้อมูลเสมอเมื่อเจอสิ่งสกปรก รวมทั้งอาจฉีกขาดทำให้เป็นปัญหาในการสื่อสาร RFID เป็น Tags ที่มีความแข็งแรง ทนต่อการกดหรือกระแทก ทำให้ปัญหาการอ่านข้อมูลลดน้อยลง

3) Tags สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ อาจมากกว่า 100,000 ครั้ง

4) การสื่อสารสามารถทำได้ทุกทิศทาง บาร์โค้ดต้องสื่อสารโดยตรงกับทิศทางของบาร์โค้ดทำให้เสียเวลาในการสื่อสาร ซึ่งแตกต่างกับ RFID ใช้คลื่นความถี่ในการสื่อสาร ทำให้สามารถสื่อสารได้ในระยะไกล และทุกทิศทาง

5) มีหน่วยความจำขนาดใหญ่ บรรจุข้อมูลได้มาก และสามารถอ่านข้อมูลได้มากกว่า 1 Tags ต่อครั้ง ทำให้การอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นตอนการดำเนินงานขั้นพื้นฐานของศูนย์กระจายสินค้า หลังจากที่ถูกจัดจำหน่ายจัดส่งสินค้าไปยังศูนย์กระจายสินค้า หลังจากตรวจสอบแผนจัดซื้อจัดจ้างและดำเนินการตรวจสอบสินค้าแล้วสินค้าจะถูกส่งไปยังที่ต่าง ๆ บนห้าง สินค้าเป็นสินค้าคงคลังสม่ำเสมอหรือไม่สม่ำเสมอ หลังจากสั่งซื้อแล้วสถานที่จัดเก็บสินค้าที่จำเป็นจะถูกตรวจสอบ จัดเรียง หรือจัดส่ง แล้วส่งมอบให้กับลูกค้าที่เกี่ยวข้อง หากสินค้าขาดหายไปจำเป็นต้องเติมสินค้า แต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานมีความถูกต้อง ทันเวลา และสามารถตรวจสอบย้อนกลับควบคุมและปรับให้เข้ากันได้ หากพิจารณาการทำงานของระบบ RFID แบ่งเป็นโมดูลสำหรับการประมวลผลหลักดังต่อไปนี้ (วีรียา บุญมาเลิศ, 2564)

1) โมดูลสินค้า มีการจัดส่งพร้อมกับฉลาก RFID ซึ่งจะบันทึกชื่อลักษณะสถานที่จัดส่งสินค้า สถานที่ถึงสินค้า หมายเลขจัดส่ง รายละเอียดการสั่งซื้อของสินค้า เป็นต้น เมื่อสินค้ามาถึงศูนย์กระจายสินค้า แท็ก RFID จะอ่านเป็นชุด ๆ โดยผู้อ่าน และส่งไปยังระบบสารสนเทศของศูนย์กระจายสินค้า แผนการซื้อได้รับการป้อนล่วงหน้าในระบบสารสนเทศ ด้วยวิธีนี้สามารถเปรียบเทียบข้อมูล เช่น รายละเอียดคำสั่งซื้อที่อ่านจาก RFID เพื่อเปรียบเทียบและยอมรับสินค้าได้ หลังจากที่มีการยอมรับเสร็จสิ้นลง บนแพลตฟอร์มการขนถ่ายระบบสารสนเทศจะกำหนดตำแหน่งที่เก็บสินค้าของสินค้าตามหลักการจัดเก็บที่กำหนดไว้ล่วงหน้า และปริมาณสินค้าในสต็อก และเตรียมแท็ก RFID โดยผู้อ่านในสถานที่ที่มีการขนส่งศูนย์การค้า

2) โมดูลการจัดเก็บ สินค้าวางอยู่บนพาเลทเมื่อเก็บอยู่ในรถและคนขับรถสามารถอ่านตำแหน่งจัดเก็บของสินค้าได้จากแท็ก RFID ของสินค้าผ่านเครื่องอ่านแบบใช้มือถือ หากต้องการปิดตำแหน่งสินค้าจะถูกส่งไปยังสถานที่เฉพาะเจาะจง จะมีผู้อ่านอยู่ใกล้ตำแหน่งเหล่านี้ เมื่ออ่านข้อมูล RFID และส่งผ่านระบบข้อมูลระบบข้อมูลจะอัปเดตปริมาณสินค้าคงคลังของสินค้าในแบบเรียลไทม์ ที่เก็บสินค้า ถ้าจะวางบนชั้นวางสินค้าสินค้าจะถูกส่งไปยังชั้นวางที่เฉพาะเจาะจงเพื่อจัดเก็บ จะมีผู้อ่านที่ด้านบนของ

ชั้นวาง ในทำนองเดียวกัน หลังจากอ่านข้อมูลแท็กในสินค้าระบบข้อมูลจะอัปเดตสินค้าในแบบเรียลไทม์ ปริมาณสินค้าคงคลังชั้นเก็บของ

3) โมดูลสินค้าคงคลัง ประโยชน์อีกประการหนึ่งของเทคโนโลยี RFID คือการลดกำลังการผลิตในระหว่างการผลิตสินค้าคงคลังและแม้กระทั่งจำนวนสินค้าคงคลังที่สมบูรณ์ ผู้อ่าน RFID ในคลังสินค้าจัดเก็บสินค้าสามารถตรวจสอบสินค้าคงคลังของสินค้าได้ในแบบเรียลไทม์ เครื่องอ่าน หรือผู้เขียน RFID จะส่งข้อมูลที่อ่านไปยังระบบข้อมูลและระบบข้อมูลจะดำเนินการสรุปแบบครบวงจร ซึ่งสามารถรับข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับเงื่อนไขสินค้าคงคลังต่าง ๆ ผู้จัดการสามารถระบุและแก้ไขการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพได้อย่างรวดเร็ว ช่วยให้สามารถจัดส่งได้อย่างรวดเร็วและลดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล

4) โมดูลเติมเงิน โดยการป้อนคำสั่งซื้อของลูกค้าเข้าสู่ระบบข้อมูลรวมถึงกลยุทธ์การควบคุมสินค้าคงคลังบางอย่าง จำนวนสินค้าที่ต้องการสำหรับสินค้าประเภทต่าง ๆ สามารถหาได้ การนับสินค้าคงคลังสามารถให้ข้อมูลสินค้าคงคลังจริงสำหรับสินค้าต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก หลังจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทั้งสองระบบข้อมูลสามารถกำหนดได้อย่างถูกต้องว่าสินค้าใดที่ต้องการจะเติมเต็มและสินค้าใดที่มีอยู่ในสต็อก

5) โมดูลการจัดจำหน่าย ในการดำเนินการด้านโลจิสติกส์แบบดั้งเดิมการจัดเรียงและการจัดจำหน่ายใช้เวลาถึงร้อยละ 60 ของแรงงานทั้งหมดที่ใช้และมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น หลังจากที่ศูนย์กระจายสินค้ายอมรับคำสั่งซื้อของลูกค้าและป้อนคำสั่งซื้อลงในระบบข้อมูล ระบบสามารถพิมพ์รายการการเลือกได้ รวมทั้งตำแหน่งและปริมาณของสินค้า ตัวเรียงลำดับจะหยิบสินค้าในคลังสินค้าตามรายการเลือกที่พิมพ์โดยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ตัวเรียงลำดับจะใช้เครื่องอ่าน RFID แบบใช้มือถือเพื่อเขียนข้อมูลคำสั่งซื้อ ข้อมูลลูกค้า เป็นต้น ลงในแท็ก RFID ของสินค้าที่ตรวจพบ เมื่อสินค้าออกจากคลังสินค้าเครื่องอ่าน RFID ที่ทางเข้าคลังสินค้า (ประตู) สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและระบบข้อมูลจะได้รับข้อมูลเปรียบเทียบกับใบสั่งเดิม ทันทีที่ทราบว่ามีข้อผิดพลาดในการจัดส่งหรือไม่

ในศูนย์กระจายอัตโนมัติแบบอัตโนมัติเครื่องคัดแยกอัตโนมัติต่าง ๆ สามารถอ่านข้อมูลแท็ก RFID แจกจ่ายสินค้าให้กับรางต่าง ๆ และเข้าถึงพื้นที่ที่กำหนดผ่านสายพานลำเลียง ประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าจะดีขึ้นด้วยการประยุกต์ใช้ระบบ RFID ข้อมูล (RFID) และระบบข้อมูล (RFID) รวมถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่าย เทคโนโลยีฐานข้อมูล ความเร็วในการจัดส่งข้อมูลด้านโลจิสติกส์และความถูกต้องของข้อมูล สามารถปรับปรุงได้ดีขึ้นและการติดตามโลจิสติกส์แบบเรียลไทม์สามารถทำได้ ข้อมูลการจัดส่งสินค้า และข้อมูลคำสั่งซื้อของศูนย์กระจายสินค้าทั้งหมดสามารถส่งมอบให้กับผู้บริหารผ่านคอมพิวเตอร์ได้ทันทีที่ ช่วยให้บุคลากรฝ่ายบริหารดำเนินการควบคุมสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพและตัดสินใจในการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน ลดระยะเวลาการไหลเวียนของสินค้าและลดการแจกจ่าย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของศูนย์ ในทางกลับกันเนื่องจากการใช้แท็ก RFID ความถูกต้องของข้อมูลจึงสามารถหลีกเลี่ยงการเกิด backlogs ได้หมดไปและเกินอายุการเก็บรักษาที่เกิดจากปัญหาต่าง ๆ เช่น บัญชีผิดและสินค้าที่ไม่ถูกต้อง ทั้งหมดนี้ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานของศูนย์กระจายสินค้าซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการหมุนเวียนสินค้า

4. ระบบ WMS

ระบบ WMS ย่อมาจาก Warehouse Management System หรือระบบจัดการคลังสินค้า เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยจัดการงานในคลังสินค้าได้แบบครบวงจร ไม่ว่าจะเป็นการติดตามข้อมูลสินค้า การตรวจสอบสินค้าคงคลัง ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยทำให้การทำงานในคลังสินค้าเป็นไปอย่างราบรื่นและเป็นระเบียบมากขึ้น ในปัจจุบันระบบ WMS สามารถเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบจัดการคำสั่งซื้อ หรือระบบ OMS (Order Management System) ทำให้เมื่อมีคำสั่งซื้อสินค้า ระบบก็จะส่งข้อมูลไปยังคลังสินค้า เพื่อตรวจสอบจำนวนสินค้าคงเหลือและตัดสต็อกสินค้าพร้อมเตรียมบรรจุและจัดส่งสินค้าได้อย่างสะดวกรวดเร็ว อัปเดตข้อมูลสินค้าได้แบบ Real-time

WMS จึงสามารถปฏิบัติงานได้ครอบคลุมกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรได้อย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงกัน ดังนั้นการวางระบบ WMS ที่สำคัญควรต้องประกอบด้วยส่วนประกอบทุกส่วนในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานดังต่อไปนี้ (1) การสร้างระบบเครือข่ายและการเชื่อมโยงข้อมูลภายใน (Data network flow) (2) การจัดซื้อสินค้า (Purchasing) (3) การรับสินค้า (Receiving) (4) การจัดเก็บสินค้า (Put-away) (5) ย้ายสินค้า หรือการหยิบสินค้า (Order picking) (6) นับสต็อกสินค้า หรือการตรวจสอบยอดสินค้า (Cycle count) (7) จำหน่ายสินค้า (8) รายงานจำนวนสินค้าในคลัง (9) เช็กสถานะของสินค้า (10) การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control) (11) Mobile network และ (12) Dynamic slotting ซึ่ง WMS มีความเหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการที่มีวัตถุประสงค์ดังนี้ (บริษัท เอสซีจี เจดับเบิลยูดี โลจิสติกส์ จำกัด (มหาชน), 2021)

1) ผู้ประกอบการที่ต้องการจัดการจำนวนสินค้าหน้าร้าน แบบซื้อมา-ขายไปที่เน้นจำนวนคงเหลือภายในร้าน ทั้งแบบร้านเดี่ยวและร้านที่มีสาขา (Chain Store) ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่น ร้านค้าปลีก ร้านค้าส่ง ร้านขายสินค้าในห้างสรรพสินค้า ร้านเครื่องใช้ไฟฟ้า ร้านขายของเบ็ดเตล็ด ร้านขนม ร้านขายเสื้อผ้า ร้านขายกระเป๋า ร้านขายรองเท้า ร้านขายสินค้าอุปโภคบริโภค

2) ผู้ประกอบการที่ต้องการจัดการคลังสินค้าทั่วไปขนาดกลาง ที่มีคลังสินค้าหลายแห่งและมีจำนวนผู้ใช้งานระบบพร้อมกันไม่เกิน 6 คน

3) ผู้ประกอบการที่ต้องการจัดการคลังสินค้าทั่วไปขนาดใหญ่ ที่มีคลังสินค้าหลายแห่งและมีจำนวนผู้ใช้งานระบบพร้อมกันไม่เกิน 15 คน และมีการใช้งานผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ Tablet และอุปกรณ์ Handheld

4) ผู้ประกอบการที่ต้องการจัดการคลังสินค้าเฉพาะ ที่ต้องมีการเชื่อมต่อระบบไปยังระบบต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร

5) ผู้ประกอบการที่ต้องการออกแบบระบบเครือข่าย ที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลบนหลายอุปกรณ์ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ บนระบบเดียวกัน

5. ระบบ IOT

ระบบ IoT (Internet of Things) คือเครือข่ายของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถรวบรวม แลกเปลี่ยน และวิเคราะห์ข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ทำให้เกิดประสิทธิภาพและความแม่นยำในการดำเนินงานที่สูงขึ้น ในคลังสินค้า ระบบ IoT เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง และการดำเนินงานโดยรวม เพราะระบบ IOT จะช่วยให้อุปกรณ์ในคลังสินค้าที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ สามารถทำการสื่อสารและแบ่งปันข้อมูลในคลังสินค้าได้ตลอดเวลา เป็นระบบที่ครอบคลุมและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในคลังสินค้าได้

ระบบ IoT มีองค์ประกอบหลักดังนี้

- 1) อุปกรณ์ (Devices) ได้แก่ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับสภาพแวดล้อม อุปกรณ์เหล่านี้มีชิปคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถรวบรวมและส่งข้อมูลได้
- 2) การเชื่อมต่อ (Connectivity) ใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อต่าง ๆ เช่น Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เพื่อเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์อื่น ๆ
- 3) แพลตฟอร์ม (Platform) ทำหน้าที่จัดการอุปกรณ์ IoT รวบรวมและประมวลผลข้อมูล และให้บริการต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์ และการแจ้งเตือน
- 4) แอปพลิเคชัน (Applications) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่รวบรวมโดยอุปกรณ์ IoT เพื่อการควบคุมบ้านอัจฉริยะ การติดตามสุขภาพ และการจัดการพลังงาน
- 5) ระบบ IoT ทำงานโดยการใช้เซ็นเซอร์เพื่อตรวจจับข้อมูลต่าง ๆ แล้วแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งไปประมวลผลที่คลาวด์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fi, Bluetooth หรืออื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในกระบวนการนี้มักจะใช้ AI เพื่อให้ระบบสามารถเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานเองได้

หลังจากการประมวลผลข้อมูล ระบบ IoT จะนำข้อมูลที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น ระบบปรับอากาศอัจฉริยะอาจปรับอุณหภูมิห้องโดยอัตโนมัติตามสภาพอากาศภายนอก หรือระบบไฟอัจฉริยะอาจปิดไฟเมื่อไม่มีคนอยู่ในห้อง ซึ่งเหตุผลที่คลังสินค้าเลือกใช้ระบบ IoT มีดังนี้ (Park Factory, 2024)

- 1) การจัดการสินค้าคงคลังอัจฉริยะ ระบบ IoT ช่วยให้คลังสินค้าสามารถติดตามสินค้าคงคลังได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ทราบปริมาณสินค้าคงเหลือ ตำแหน่งที่เก็บ และการเคลื่อนไหวของสินค้าได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้การวางแผนการสั่งซื้อ การจัดเก็บ และการจัดส่งสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาสินค้าขาดหรือเกิน
- 2) การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ระบบ IoT ช่วยในการติดตามตำแหน่งของรถขนส่งสินค้า คำนวณเส้นทางที่ดีที่สุด และวางแผนการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดระยะเวลาในการขนส่ง ประหยัดค่าใช้จ่าย และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า

3) การตรวจสอบสภาพแวดล้อม ระบบ IoT ช่วยในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในคลังสินค้า เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง เพื่อให้มั่นใจว่าสินค้าจะถูกเก็บรักษาในสภาพที่เหมาะสม ป้องกันความเสียหาย และรักษาคุณภาพของสินค้า

4) การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ ระบบ IoT ช่วยในการตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องจักรภายในคลังสินค้า ทำให้สามารถคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น และทำการบำรุงรักษาได้ล่วงหน้าก่อนที่จะเกิดความเสียหาย ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม และเพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์

5) การวิเคราะห์ข้อมูล ระบบ IoT ช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในคลังสินค้า ทำให้สามารถระบุรูปแบบและแนวโน้มต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น นำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุน

การใช้งานระบบ IoT ร่วมกับระบบ WMS หรือ Warehouse Management System ที่เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการคลังสินค้า ตั้งแต่การรับสินค้าเข้า การจัดเก็บ การหยิบสินค้า การบรรจุหีบห่อ ไปถึงการจัดส่งสินค้า โดยระบบ WMS จะช่วยให้การจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาด และเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน

การนำระบบ IoT มาใช้งานร่วมกับระบบจัดการคลังสินค้า (WMS) สามารถทำได้ โดยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT กับระบบ WMS ผ่านการเชื่อมต่อต่าง ไม่ว่าจะเป็น Wi-Fi หรือ Bluetooth จะทำให้การรวบรวมข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น และด้วยการใช้ AI ในระบบ IoT ทำให้การจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ส่งผลให้การทำงานของระบบจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม

ระบบ IoT เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานของคลังสินค้าสมัยใหม่ ทำให้การจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง และการดำเนินงานโดยรวมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว แม่นยำ และประหยัดต้นทุนมากขึ้น การลงทุนในระบบ IoT จึงเป็นสิ่งที่คุ้มค่าในระยะยาว สำหรับระบบคลังสินค้าที่ต้องการก้าวไปสู่ความทันสมัยและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในยุคดิจิทัล

6. เทคโนโลยี AI

เทคโนโลยี AI หรือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) เป็นเทคโนโลยีที่จะช่วยวิเคราะห์ รวบรวม เรียนรู้ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อต่อยอดและพัฒนากระบวนการทำงานต่าง ๆ ในคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับคลังสินค้า พร้อมทั้งยังช่วยลดความสูญเสียและความไม่ถูกต้องในกระบวนการทำงานได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยี AI ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมคลังสินค้าเพื่อช่วยสร้างความได้เปรียบทางเศรษฐกิจและการแข่งขัน การใช้ AI เพื่อรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลเรียลไทม์ต่าง ๆ แล้วใช้ประโยชน์จากข้อมูลเหล่านั้นเพื่อจดจำรูปแบบและแนะนำการดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการคลังสินค้า เช่น การเติมสินค้าที่ใกล้หมดสต็อกได้เร็วขึ้น การระบุเส้นทางขนส่งที่สั้นลง และการจัดตำแหน่งสินค้าคงคลังที่เป็นระบบขึ้น เป็นต้น ข้อดีของ AI ต่อระบบ

บริหารจัดการคลังสินค้า มีดังนี้ (บริษัท เฟรเซอร์ส พร็อพเพอร์ตี้ อินดัสเทรียล (ประเทศไทย) จำกัด, 2565)

1) ลดการใช้พนักงานและการพึ่งพาแรงงานมนุษย์ เนื่องจากหุ่นยนต์สามารถตัดสินใจและทำงานได้รวดเร็วกว่ามนุษย์ อีกทั้งหุ่นยนต์จะนำแค่เฉพาะสินค้าที่ได้รับคำสั่งแล้วเท่านั้นออกมา จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้มากขึ้น นอกจากนี้ บางแห่งยังมีการติดตั้งฟังก์ชันการเรียนรู้ไว้ในหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ดังกล่าวจึงสามารถจัดเรียงชั้นวางสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดความสูญเสียเปล่าในการทำงานลงได้มาก

2) ลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ เนื่องจากการหยิบสินค้าโดยใช้หุ่นยนต์นั้นถูกควบคุมการทำงานโดยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงช่วยลดความผิดพลาดของการจัดการสินค้าหรือสถานที่จัดส่ง อันเกิดจากการทำงานของมนุษย์ลงได้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบข้อมูลด้านคลังสินค้าได้แบบเรียลไทม์ จึงช่วยลดปัญหาเรื่องสินค้าค้างสต็อกได้

3) ลดขนาดของคลังสินค้า เนื่องจากการใช้ระบบหุ่นยนต์ไม่จำเป็นต้องพึ่งพามนุษย์ คลังสินค้าจึงไม่จำเป็นต้องสร้างทางเดินสำหรับพนักงานเพื่อให้พนักงานเดินไปหยิบสินค้ารอบ ๆ คลังสินค้า โดยเพียงเตรียมแค่เฉพาะพื้นที่ที่จำเป็นเพื่อให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ผ่านเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้ประกอบการจึงสามารถใช้พื้นที่ของคลังสินค้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4) ลดค่าใช้จ่าย AI ไม่เพียงช่วยปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยรวมและยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการที่จำเป็นเท่านั้น แต่ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้อย่างมาก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีการจัดการกับสินค้าที่มีราคาค่อนข้างสูง เช่น อุปกรณ์ทางการแพทย์ ยิ่งขนาดของคลังสินค้าใหญ่มากเท่าใด ปริมาณในการจัดส่งสินค้าต่อวันจะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้น การติดตั้งระบบนี้จะช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและจำนวนพนักงานที่ใช้ลงได้มาก เหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีการจัดส่งสินค้ามากกว่าหลายร้อยรายการต่อวัน นอกจากนี้ ระบบนี้ยังสามารถติดตั้งเพิ่มเติมและเคลื่อนย้ายได้ จึงสามารถรองรับการขยายขนาดของธุรกิจได้ตามที่ต้องการ

5) เพิ่มความปลอดภัย เนื่องจากการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานโดยอัตโนมัติ จะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุต่อพนักงานได้ เช่นกรณีการใช้หุ่นยนต์วิ่งไปตามรางแทนการใช้โฟล์คลิฟท์ ช่วยลดความเสี่ยงทั้งต่อพนักงาน รวมถึงความเสียหายต่อสินค้าและชั้นวางได้อีกด้วย

ในอนาคตระบบ "Robot track system" จะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างกว้างขวางขึ้น เนื่องจากระบบการทำงานที่เป็นอัตโนมัติ ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น อัตราการบรรจุที่เพิ่มขึ้น และเวลารอบที่ต่ำกว่า เวลาในการผลิตที่เพิ่มขึ้นของคลังสินค้า ความต้องการแรงงานที่ลดลง ต้นทุนการดำเนินงานที่ลดลง การกำจัดข้อผิดพลาดของมนุษย์ และการปรับปรุงการจัดการของสินค้าคงคลังในภาพรวม

ระบบเทคโนโลยีที่ใช้กับคลังสินค้าสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1) เทคโนโลยีที่เป็นโปรแกรมควบคุมเครื่อง ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 4 ส่วน ดังนี้

(1) Computer Aided Design (CAD) หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ลดความสูญเสีย และเสียหายในส่วนงานขององค์กร ใช้มากในกระบวนการผลิต

(2) Computer Aided Manufacturing (CAM) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เข้าควบคุมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในกระบวนการผลิตแต่ละจุด ช่วยในการวางแผนในกระบวนการระบบการใช้ในปัจจุบันจะใช้เชื่อมโยงระหว่างกระบวนการผลิตกับการจัดซื้อ การจัดเก็บรักษา และสินค้าคงคลังต่าง ๆ ให้อยู่ในสถานะที่สมดุล และเหมาะสม

(3) ระบบการจัดเก็บสินค้าอัตโนมัติ AS/RS (Automatic Storage & Retrieval System) เป็นวิธีการควบคุมทางคอมพิวเตอร์สำหรับการเก็บ และการนำสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ออกมาจากสถานที่จัดเก็บ

(4) ระบบควบคุมพาหนะนำทางอัตโนมัติ AGVs (Automated guided vehicles) เป็นส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของพาหนะทำงานอัตโนมัติ ที่เชื่อมต่อกับระบบขนถ่ายอื่น ๆ เช่น สายพาน การนำทางพาหนะสามารถใช้ระบบนำทางด้วยเลเซอร์ การฝังสายไฟใต้พื้น หรือฝังแม่เหล็กลงในพื้นคลังสินค้าและควบคุมการทำงานของพาหนะที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าด้วยคอมพิวเตอร์ พาหนะเหล่านี้เป็นรถบรรทุกพลังงานไฟฟ้าไม่ใช้คนขับ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ทำงานตามคำสั่งด้วยระบบคลื่นวิทยุ หรือการฝังสายไฟใต้พื้น อุปกรณ์ควบคุมจะจับสัญญาณบนพาหนะว่ามีการเคลื่อนที่ตามกำหนดหรือไม่ สัญญาณจะถูกส่งไปยังมอเตอร์พวงมาลัยเพื่อบังคับทิศทางให้สามารถไปหยิบสินค้าจากสถานที่จัดเก็บไปส่งยังสถานที่ที่กำหนด

วัตถุประสงค์ของระบบการจัดเก็บสินค้าอัตโนมัติ AS/RS ได้แก่เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนการจัดการคลังสินค้า โดยทำให้เกิดการจัดเก็บหรือนำผลิตภัณฑ์ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในด้านความรวดเร็ว ความถูกต้อง การลดจำนวนพนักงาน และเพื่อให้มีข้อมูล ณ เวลาปัจจุบัน (Real time) สามารถนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการคิดต้นทุน และงานด้านบัญชีภายในโรงงาน ทั้งนี้เนื่องมาจากการเก็บสินค้า และการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ถ้าถูกติดตามในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

2) เทคโนโลยีที่เป็นโปรแกรมจัดการวัสดุและสินค้าคงคลัง ระบบการติดต่อสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดการคลังสินค้าการดำเนินกิจกรรมแบบดั้งเดิมคือ การใช้คน เครื่องมือและอุปกรณ์ยกขนถ่ายง่าย ๆ รวมทั้งการใช้ Stock card เพื่อควบคุมการนำเข้าเก็บ และเบิกผลิตภัณฑ์ออกจากสถานที่จัดเก็บ มักจะเกิดความผิดพลาดมาก ใช้ระยะเวลาในการทำงานและพนักงานมาก เกิดปัญหาความผิดพลาดในตัวผลิตภัณฑ์มากมาย ต้นทุนไม่สามารถควบคุมได้อย่างทั่วถึงเมื่อมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการคลังสินค้าสามารถช่วยลดความผิดพลาดดังกล่าวข้างต้นได้ ปัจจุบันเกือบทุกคลังสินค้าได้มีการนำการติดต่อสื่อสารโดยใช้การเชื่อมต่อข้อมูลออนไลน์ด้วยระบบอินเทอร์เน็ต กับคู่ค้า การใช้เทคโนโลยีในการจัดการคลังสินค้า มักจะประกอบด้วย

(1) ฮาร์ดแวร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า ฮาร์ดแวร์ทำหน้าที่เชื่อมต่อเพื่อสื่อสารในระบบทั้งกระบวนการ ไม่ว่าจะใช้เทคโนโลยี Barcode, RFID การทำงานของระบบฮาร์ดแวร์ จะต้องเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ ของแต่ละคลังสินค้าที่ออกแบบมาอย่างสอดคล้องกับการจัดการคลังสินค้าแต่ละประเภท ไม่ว่าจะเป็นการทำรายการ (Transactions) การรับสินค้า (Receiving) การจัดเก็บ (Storage) การขนย้ายสินค้าออก (Put Away) รวมทั้งการหยิบสินค้าตามคำสั่ง (Picking Order) และการจัดส่ง (Shipping)

(2) ซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System, WMS) มีการนำการจัดการคลังสินค้า พัฒนาเชื่อมต่อกับระบบการผลิตและการจัดการกระจายสินค้าไปยังลูกค้า โดยพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์เฉพาะของแต่ละองค์กรตามความเหมาะสม ระบบซอฟต์แวร์มักจะเชื่อมต่อตั้งแต่การจัดซื้อ จัดหา การผลิต การจัดส่ง การคืนสินค้า ซอฟต์แวร์ปฏิบัติการที่เป็นโซลูชันในระบบการจัดการคลังสินค้ามีให้เลือกใช้มากมาย ธุรกิจที่เป็น Logistics Outsourcing Service หรือผู้ให้บริการการสนับสนุนแก่ธุรกิจการผลิต และกระจายสินค้า มีการเขียนโปรแกรมสำเร็จที่เป็นซอฟต์แวร์เฉพาะจำหน่ายให้กับธุรกิจคลังสินค้าประเภทต่าง ๆ ตามความเหมาะสม แบบของโปรแกรมจะสอดคล้องกับการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในคลังสินค้าไม่ว่าจะซับซ้อนแค่ไหนระบบของซอฟต์แวร์ที่ดีจะต้องสามารถเชื่อมต่อ และรองรับธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพิ่มขีดความสามารถในการจัดการสินค้าคงคลัง และการกระจายสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นจะต้องเป็นระบบที่ผู้ใช้งานหรือผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้ง่าย

3) ระบบฐานข้อมูล (Database System) ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ และข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้นต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการทำงานขององค์กรด้วยเช่นกันระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไป ที่มีความสัมพันธ์กันโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปหน้าที่หลักของระบบการจัดการฐานข้อมูล มีดังนี้

(1) การจัดเก็บข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะสร้างโครงสร้างที่จำเป็นต่อการจัดเก็บข้อมูล ช่วยลดความยุ่งยาก ซับซ้อน รวมทั้งสามารถกำหนดคุณสมบัติของข้อมูลแต่ละชนิด กำหนดกฎเกณฑ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

(2) การแปลงและการนำเสนอข้อมูล ตามสภาพของความต้องการที่จะนำไปใช้

(3) การจัดการระบบความมั่นคง และความปลอดภัยของข้อมูล

(4) การจัดการพจนานุกรมของข้อมูล เพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการใช้ข้อมูล

(5) การควบคุมความถูกต้อง และการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กรซึ่งอาจจะมีคู่ค้าจำนวนมาก

(6) ระบบสำรองข้อมูล และการกู้คืนข้อมูล (Backup & Recovery) เป็นการสำรองข้อมูลประจำวันทุกวัน และทุกการทำงานของเครือข่าย ระบบจะสามารถกู้คืนข้อมูลได้ทันทีในกรณีที่เกิดเหตุที่คาดไม่ถึงถึงทุกกรณี

เทคโนโลยีในการจัดการขนส่ง

เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการขนส่ง เป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology systems in transportation management) ที่มีดังต่อไปนี้ (เกียรติพงษ์ อุฒมธนะธีระ, 2557)

1. ระบบจัดการงานขนส่ง (Transportation Management System, TMS)

TMS เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารงานขนส่ง ช่วยจัดการระบบงานและเก็บข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งครอบคลุมระบบงานต่าง ๆ ในธุรกิจขนส่งตั้งแต่การรับสินค้าจากลูกค้า รายละเอียดของผู้ส่ง-ผู้รับสินค้า การคุมรถและพนักงานประจำรถ การกระจายสินค้า และการวางบิล ประวัติของรถและระบบงานซ่อมบำรุง รวมถึงฟังก์ชันการออกรายงาน

TMS หรือระบบจัดการงานขนส่ง เป็นระบบที่สามารถทำงานเอง (Standalone) หรือสามารถทำงานเชื่อมต่อกับระบบการส่งมอบ (DO/DN/Manifest หรือ POD) โดยจะจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของเส้นทาง (Routing) สามารถแสดงข้อมูล ทะเบียนรถ ระยะทางที่เดินทาง กำหนดเวลาที่ต้องบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการเดินทางแต่ละเที่ยว รวมทั้งสามารถคำนวณอัตราค่าเปลี่ยนแปลงของเส้นทาง และค่าน้ำมันที่มีการปรับเปลี่ยน เพื่อช่วยให้ฝ่ายบริหารสามารถตรวจสอบต้นทุน กำไร และค่าใช้จ่ายในการบริหารการขนส่ง ไม่ว่าจะเส้นทางเรือ ทางเครื่องบิน หรือทางรถ และยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบ GPS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบจัดการงานขนส่ง มีโปรแกรมจัดการเส้นทางและส่งมอบสินค้า (TMS) เป็นระบบรองรับเรื่องของการเดินทาง (Route) มีจุดจอด Sequence ในการจัดส่ง เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการจัดรถกับสินค้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดในการเกิดปัญหา เกี่ยวกับการจัดส่งที่ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า ระบบจัดการงานขนส่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการบริหารธุรกิจขนส่ง ช่วยในการจัดการระบบงาน และเก็บข้อมูลต่าง ๆ ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยระบบจะครอบคลุมกิจกรรม ดังนี้ (Similan Technology Co., Ltd., 2024)

- 1) ระบบรับคำสั่งจ้างจากลูกค้า
- 2) ระบบการวางแผนการขนส่ง
- 3) ระบบการกระจายสินค้า
- 4) ระบบการควบคุมการขนส่ง
- 5) ระบบการวางบิล
- 6) ระบบจัดการทรัพยากร ได้แก่ รถ พนักงานขับรถ เงินสต็อกย ถังน้ำมัน เป็นต้น
- 7) ระบบงานซ่อมบำรุง
- 8) ระบบรายงานต่าง ๆ

ประโยชน์หลักของ TMS สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองการดำเนินงานขนส่งที่เป็น Fleet หรือ Fleet Management System (ระบบจัดการกลุ่มรถขนส่ง) ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และใช้ประโยชน์

จากทรัพย์สินได้สูงที่สุด ซึ่งทรัพย์สินนี้ได้แก่รถขนส่ง นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน ลดขั้นตอนการดำเนินงานเอกสาร ปรับเปลี่ยนเป็นระบบอัตโนมัติ เพิ่มระดับความพึงพอใจให้กับลูกค้าที่สามารถตรวจสอบการขนส่งของตนเองได้ตลอดเวลา สามารถบริหารงานได้อย่างสะดวก การใช้ระบบ TMS จึงเกิดประโยชน์ดังนี้

1) ลดความผิดพลาดจากการทำงานด้วยคนจากการวางแผน และติดตามการจัดส่งสินค้าโดยใช้ระบบอัตโนมัติ ช่วยจัดการระบบงาน การวางแผนรายละเอียดการขนส่ง ควบคุมรถและพนักงาน รายงานตำแหน่งของรถขนส่ง ด้วยโปรแกรมขนส่ง TMS

2) ติดตามปัญหาการทุจริตจากการจัดส่งสินค้า ช่วยให้ทราบได้เลยว่าในแต่ละวันทำการรับสินค้า จัดส่งสินค้าที่ไหน ชื่อลูกค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้า และเลขเอกสารต่าง ๆ

3) ด้านความปลอดภัยและกฎหมายในการใช้รถใช้ถนน การขับรถอยู่ภายใต้กฎหมายจราจร บังคับ และระบบ TMS สามารถกำหนดความเร็วของรถได้ หากรถคันดังกล่าวขับขีเกินกว่าความเร็วที่กำหนดก็จะมีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ (Auto Mail) แจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้องทันทีเพื่อแจ้งให้ทราบถึงสถานะความเร็วของพนักงาน

4) เพิ่มความพึงพอใจและความไว้วางใจให้กับลูกค้าในการจัดส่งสินค้า โดยสินค้าส่งถึงที่หมายตามเวลา และตรวจสอบได้ในระบบ TMS แบบ Real Time ได้ว่าตำแหน่งของพนักงาน ณ ปัจจุบันอยู่ที่ไหน และจะถึงลูกค้าประมาณกี่โมง สิ่งสำคัญในการขนส่งสินค้าต้องมีความเอาใจใส่ ติดตามงานให้ลูกค้า พนักงานขับรถขนส่งสินค้ามีความสุข ระเบียบร้อยมีมนุษยสัมพันธ์ดี มีความกระตือรือร้นในการทำงาน พนักงานมีการให้คำแนะนำช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหา มีความรู้ในงานที่ทำ มีทักษะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และการดูแลรักษาสินค้าขณะขนถ่าย (ป้องกันการชำรุดเสียหายของสินค้า)

5) สามารถดูภาพรวมการกระจายสินค้าทั่วประเทศในจุดเดียว (Transportation center room) ระบบ TMS จะจัด Route Optimization ในการวางแผนงานเส้นทางได้เต็มประสิทธิภาพและสามารถรู้ว่าเส้นทางที่พนักงานใช้ในการจัดส่งสินค้าได้ โดยที่ไม่ต้องโทรศัพท์ตรวจสอบตลอดเวลาว่าพนักงานอยู่จุดไหนและจัดส่งจุดไหนเสร็จแล้วบ้าง

6) ระบบ TMS ใช้เป็นข้อมูลในการประเมินประสิทธิภาพของผู้รับเหมาว่ามีความสามารถในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดมุ่งหมาย โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และส่งเสริมความคุ้มค่า คุณภาพ ความรวดเร็วในการส่งสินค้าและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

2. ระบบจัดการกลุ่มรถขนส่ง (Fleet Management System)

ระบบจัดการกลุ่มรถขนส่ง (Fleet Management System หรือ Fleet) เป็นระบบเดียวที่มักจะดำเนินการโดยหน่วยงานภายในองค์กรเอง วัตถุประสงค์หลักของการติดตั้งระบบนี้ ก็เพื่อใช้ในการบริหารจัดการรถบรรทุกที่มีจำนวนมากเกินกว่าที่จะจัดการด้วยคน โดยไม่มีเทคโนโลยีเข้ามาช่วย การจัดการเกี่ยวกับพาหนะหรือรถขนส่งโดยเฉพาะรถบรรทุกมีสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) การจัดทำตารางการบำรุงรักษา (Maintenance Scheduling) โดยเฉพาะรถบรรทุกซึ่งมีกลไกที่ต้องมีการกำหนดการบำรุงรักษาเป็นระยะ เป็นการดูแลรักษาแบบป้องกัน เพื่อให้มั่นใจในสภาพที่พร้อมต่อการใช้งาน เช่น ระบบไฮดรอลิกและระบบความเย็น เป็นต้น นอกเหนือจากระบบเครื่องยนต์ซึ่งต้องดูแลเป็นปกติอยู่แล้ว

2) การควบคุมปริมาณอะไหล่รถบรรทุกเพื่อการซ่อมบำรุง (Vehicle Parts Control, Stock Re-ordering and Inventory Control) หากมีปริมาณรถเป็นจำนวนมากและมีศูนย์ซ่อมบำรุงเป็นของตนเอง จำเป็นต้องมีการควบคุมปริมาณอะไหล่คงคลัง และปริมาณการสั่งซื้อสินค้าให้เป็นไปอย่างเหมาะสม พอดี และสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน

3) การจัดการเกี่ยวกับรถ (Fleet Administration) ได้แก่กิจกรรมที่ต้องดำเนินงานตามกำหนดเวลา โดยเฉพาะมีความเกี่ยวข้องกับกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ เช่น การบันทึกช่วยจำเกี่ยวกับงานทะเบียนรถ การเสียภาษี การขึ้นแผ่นทะเบียนรถ รวมทั้งการบันทึกเก็บประวัติซึ่งเป็นงานประจำ เป็นต้น

4) การควบคุมดูแลระหว่างการใช้งาน (Operation Monitoring) โดยเฉพาะการดูแลยางรถบรรทุก การใช้น้ำมันของรถและ เป็นค่าใช้จ่ายสำคัญซึ่งมีรายการค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องค่อนข้างมาก การมีเทคโนโลยีมาช่วยทำหน้าที่นี้ช่วยให้เกิดการควบคุมดูแลที่เป็นระบบมากขึ้น

Fleet Management System จึงเป็นระบบจัดการที่นำระบบ GPS (Global Positioning System) และ GIS (Geographic Information System) มาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานด้านการขนส่งให้ได้ดีที่สุด โดย GIS คือระบบสารสนเทศทางด้านภูมิศาสตร์ที่ทำงานผ่านระบบดาวเทียม แสดงถึงภูมิศาสตร์ในพื้นที่นั้น ๆ ในรูปแบบของแผนที่ที่ GPS ไม่สามารถระบุได้ เช่น สภาพแวดล้อมที่เป็นภูเขา ที่มีการขั้รถขึ้น-ลงเขา เป็นต้น การใช้งาน Fleet Management System ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนได้แก่ (บริษัท เรด โลจิสติกส์ จำกัด, 2023)

1) GPS Box ใช้สำหรับติดตั้งภายในรถยนต์ พร้อมระบบเสริมอื่น ๆ นอกจากใช้บอกพิกัดและความเร็วของรถยนต์แล้ว ยังบอกระดับน้ำมันเชื้อเพลิง ระยะทางที่สามารถใช้เดินทางได้อีกด้วย โดยจะส่งข้อมูลผ่านระบบ GPS กลับมายัง Server ที่มีระบบประมวลผล

2) ระบบ Fleet Management เป็นโปรแกรมการทำงานชนิดหนึ่ง มีหน้าที่ในการรายงานและประมวลผลการทำงานแบบปัจจุบัน ที่ทาง GPS ส่งมาจะทำการประมวลผลออกมาเป็นรูปแบบของแผนที่ พร้อมระบุตำแหน่ง เส้นทาง ความเร็วที่รถกำลังใช้งานอยู่ รวมทั้งรายงานสรุปผลเวลาที่รถวิ่ง เพื่อนำไปวิเคราะห์การทำงานในส่วนอื่น ๆ โดยตัวโปรแกรมเองมีขอบข่ายของการทำงานดังนี้

(1) ระบุตำแหน่งของยานพาหนะที่ตรวจจับได้แบบเรียลไทม์ เมื่อมีการเรียกใช้งานโปรแกรมพร้อมภาพเคลื่อนไหว

(2) ภาพแผนที่พร้อมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในขณะที่รถกำลังวิ่ง

(3) แสดงสัญลักษณ์ของสถานที่สำคัญร่วมกับการค้นหาสถานที่สำคัญได้ เช่น ปิ่มน้ำมัน สถานีตำรวจ เป็นต้น

- (4) รายงานผลการเคลื่อนที่ของรถ ความเร็ว ระยะทางที่ใช้และเวลาในการเดินทาง
- (5) รายงานย้อนหลัง
- (6) วิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่งในระยะทางที่ผ่านมา
- (7) เปรียบเทียบระหว่างรถที่ใช้งานแต่ละประเภทในเส้นทางเดียวกัน เพื่อการเลือกใช้ยานพาหนะที่ให้ประโยชน์สูงสุด

(8) ควบคุมความเร็วและเส้นทางการวิ่ง เพื่อป้องกันการออกนอกพื้นที่ที่กำหนด

Fleet Management System สามารถประยุกต์ใช้งานได้กับทุกสาขาในงานอุตสาหกรรม และการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันรถหายหรือการขโมยสินค้าที่บรรทุกไป สามารถปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดได้ ทั้งในเรื่องของการควบคุมความเร็วรถ และน้ำหนักที่บรรทุก ช่วยควบคุมพฤติกรรมของพนักงานขับรถได้ง่ายขึ้น รวมถึงช่วยแจ้งเตือนเมื่อมีการขับรถที่เร็วกว่ากฎหมายกำหนด เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุได้ ถือเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทำให้การขนส่งมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ระบบการวางแผนและเส้นทางการเดินทาง (Vehicle Routing & Planning, VRP)

VRP หรือระบบการวางแผนและเส้นทางการเดินทาง เป็นระบบการจัดการงานขนส่งที่มีความสำคัญ ที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายของค่าขนส่ง คือช่วยให้การควบคุมการวิ่งของรถและจำนวนเที่ยวรถเป็นไปอย่างมีระบบ ลดจำนวนเที่ยวรถที่ไม่จำเป็น และการจัดเส้นทางการเดินทางที่ประหยัดและคุ้มค่าที่สุด ซอฟต์แวร์ประเภทนี้สามารถช่วยงานใน 2 ด้านหลัก คือ

1) วางแผนระดับกลยุทธ์ ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการวางแผนและออกแบบโครงการ การคำนวณ จำนวนรถบรรทุกที่จำเป็นสำหรับโครงการนั้น ๆ การวางแผนเส้นทางและกำหนดการเดินทาง และการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่ง งานสำคัญที่ดำเนินงานสำหรับ VRP ในระดับแผนมีดังนี้

- (1) การเพิ่มแผนงานการจัดส่งสินค้า
- (2) การเพิ่มศูนย์กระจายสินค้า
- (3) การกำหนดเงื่อนไขให้รถขนส่ง เช่น ระยะทาง จำนวน น้ำหนัก เป็นต้น
- (4) การกำหนดเงื่อนไข ค่าผ่านทาง และประเภทรถ
- (5) รองรับรถขนส่งได้ไม่จำกัดจำนวน
- (6) ค้นหาตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูด
- (7) เงื่อนไขการค้นหาด้วยระยะทาง
- (8) สรุปแผนการจัดส่งสินค้าโดยเรียงลำดับการจัดส่งได้แบบอัตโนมัติ

2) วางแผนและอำนวยความสะดวกด้านปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในระดับปฏิบัติการ เช่น การวางแผนเส้นทางการเดินทางและกำหนดการเดินทาง การกำหนดจุดแวะรับสินค้า หรือการลงสินค้าตามรายทาง เช่น ระบบการขนส่งแบบ Milk runs ซึ่งมี

การหยุดแวะรับสินค้าตามเส้นทางที่กำหนดก่อนนำสินค้าป้อนป้อนเข้าโรงงาน นอกจากนี้ระบบยังเอื้อต่อการทำงานร่วมกับระบบตรวจหาตำแหน่งและควบคุมการเดินรถ ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ ได้แก่ Universe Land Transport Management System (ULTMS) และ Fleet Management System (FMS) เป็นต้น งานสำคัญที่ดำเนินงานสำหรับ VRP ในระดับปฏิบัติการมีดังนี้

- (1) คำนวณเส้นทางด้วยระบบ AI
- (2) Display routes and distances of each location
- (3) Display easier route
- (4) Display routes by transport vehicle
- (5) Display graphical perspective

Vehicle Routing Planning (VRP) จึงเป็นระบบคำนวณหาเส้นทางอัตโนมัติ (AI) ประมวลผลหาจุดส่งสินค้า จุดกระจายสินค้า สถานการณ์การจราจรที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่ตรวจสอบ ใช้สำหรับจัดลำดับการขนส่งงานอย่างเป็นระบบ วางแผนงานขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการทำงานแบบ Manual ระบบสามารถประมาณเวลาการจัดส่ง วิเคราะห์ระยะทางจากเส้นทางจริง ภายใต้เงื่อนไขการตัดสินใจเพื่อให้ ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ใช้เส้นทางสั้นที่สุด ใช้จำนวนรถน้อยที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุด และบริหารรถขนส่งได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด

4. ระบบตรวจหาตำแหน่งและควบคุมการเดินรถ (Vehicle Based System)

ระบบตรวจหาตำแหน่งและควบคุมการเดินรถ (Vehicle Based System) ในอดีตระบบนี้ใช้สัญญาณดาวเทียมในการจับทิศทางของตำแหน่งรถบนถนน ในปัจจุบันเทคโนโลยี GPRS (General Packet Radio Service) เข้ามามีบทบาทและมีเครือข่ายที่ครอบคลุม ก่อให้เกิดการประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งนอกเหนือจากการควบคุมคนขับรถและตัวรถที่วิ่งอยู่ในท้องถนนแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์หลายด้านเช่น

- 1) ควบคุมดูแลการใช้น้ำมัน
- 2) การล็อคอู่คอนเทนเนอร์ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อป้องกันการถูกเปิดระหว่างทาง
- 3) ตรวจสอบความผิดปกติของตัวรถและประสิทธิภาพของรถ
- 4) ควบคุมพฤติกรรมคนขับรถ
- 5) ดูแลการเดินรถให้อยู่ในเส้นทางที่ควรจะเป็นและสภาพของท้องถนน
- 6) รู้เส้นทางรถและตรวจสอบได้
- 7) สามารถควบคุมอุณหภูมิ หากมีการติดตั้งกล่องวัดอุณหภูมิในห้องบรรทุก
- 8) การดักฟังการสนทนาหากมีสิ่งบอกเหตุผิดปกติ

5. GPS Tracking System

GPS Tracking System หรือ GPS (Global Positioning System) คือ ระบบบอกพิกัดผ่านทางดาวเทียม ซึ่งโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ 20,000 กิโลเมตร โดยจะทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้กับอุปกรณ์ลูกข่ายเพื่อคำนวณ ตรวจสอบ และถอดรหัสสัญญาณที่ได้จากดาวเทียม เพื่อให้ได้พิกัดตำแหน่ง และข้อมูลการเคลื่อนที่ของยานพาหนะที่ถูกต้องตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นการนำระบบ GPS Tracking System มาใช้เพื่อช่วยสนับสนุนงานบริหารการใช้ยานพาหนะได้เต็มประสิทธิภาพสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการใช้ยานพาหนะตามจริงได้ จึงช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะที่ไม่จำเป็น หรือผิดพลาดประสงค์ รวมทั้งลดการสูญเสีย และติดตามแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุหรือปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง หรือใช้ยานพาหนะได้อย่างทันทั่วทั้งที่

GPS Tracking System ช่วยให้ทราบพฤติกรรมของรถทุกคัน เสมือนหนึ่งได้นั่งข้าง ๆ คนขับรถทุกคัน ฉะนั้นการทำงานของ GPS จึงสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมากมาย เช่น

- 1) ตรวจสอบตำแหน่งปัจจุบันของรถ และแสดงพฤติกรรมของการใช้งานรถ
 - 2) ตรวจสอบสถานะปัจจุบันของรถ เช่น จอดรถ ติดเครื่อง-ดับเครื่อง หรือขับเร็วเกินกำหนด
- เป็นต้น
- 3) แสดงเส้นทางการเดินรถย้อนหลังในแต่ละวัน และแสดงเวลาเมื่อรถผ่านสถานที่ต่าง ๆ
 - 4) แสดงเวลาและสถานที่ที่มีการเริ่มใช้งานรถ ขับรถเร็ว จอดรถดับเครื่องจอดรถติดเครื่องทิ้งไว้ การเข้าสถานี และการเข้าไปในพื้นที่หวงห้าม
 - 5) สามารถกำหนดตำแหน่งสถานที่สำคัญในแผนที่ และบันทึกเวลาการถึงที่หมายในแต่ละวันได้
 - 6) สามารถบริหารเวลาการทำงานของรถ ทำให้ใช้งานรถได้เต็มประสิทธิภาพ
- ประโยชน์ของ GPS Tracking System มีดังต่อไปนี้
- 1) ลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายจากการเดินรถ ด้วยการประหยัดค่าน้ำมัน และลดค่าใช้จ่ายจากการซ่อมบำรุง อันเนื่องมาจากการออกนอกเส้นทาง การติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้ การขับรถเร็วซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ รวมถึงสามารถตรวจสอบในเรื่องของการลักลอบคูดน้ำมันไปขายของพนักงานขับรถ
 - 2) ป้องกันการนำรถไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ ลดพฤติกรรมการใช้งานรถที่ไม่เหมาะสม เช่น การหยุดพักที่นานเกินควร หรือการจอดรถโดยติดเครื่องเป็นระยะเวลานาน
 - 3) เพิ่มความปลอดภัยในทรัพย์สิน และช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุจากการใช้ความเร็วที่ไม่เหมาะสม
 - 4) บริหารเวลาการทำงานของรถได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ใช้งานรถได้เต็มประสิทธิภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเดินรถให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 - 5) สามารถตรวจสอบคุณภาพการจัดส่งได้ตลอดเวลา โดยอาศัยอุปกรณ์วัดอุณหภูมิในรถยนต์ สินค้าที่ลูกค้าได้รับจึงมีคุณภาพสูง

6) สามารถตรวจสอบพฤติกรรมของคนขับรถแต่ละคน จากหมายเลขประจำตัวคนขับ จึงสะดวกในการควบคุมดูแลและขอความร่วมมือจากพนักงานขับรถ

7) เพิ่มคุณภาพในการบริการลูกค้า และการแข่งขันทางธุรกิจ

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นซึ่งเรียกกันว่า “กล่องดำ” เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ทำงานร่วมกับดาวเทียมบอกพิกัด GPS ซึ่งมีความสำคัญโดยสามารถรายงานข้อมูลการใช้งานรถ เช่น ตำแหน่งของรถในเวลาต่าง ๆ ทั้งเส้นทางการเดินทาง เวลาที่มีการเริ่มใช้งานและ/หรือหยุดใช้งาน ความเร็วในการใช้งานรถ และการจอดรถติดเครื่อง โดยข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ จะเก็บไว้ในหน่วยความจำของกล่องดำ ซึ่งสามารถถ่ายทอดข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาประมวลผลโดยโปรแกรมใช้งานภาษาไทย เพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถตรวจสอบพฤติกรรมการใช้งานรถ และหาวิธีปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานรถ โดยสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อควบคุมถึงส่วนต่าง ๆ ในรถได้ เช่น

1) อุปกรณ์วัดระดับน้ำมันในถังเชื้อเพลิง (Fuel Level Device) เพื่อวัดระดับน้ำมันในถังน้ำมัน

2) อุปกรณ์วัดระดับอุณหภูมิภายในรถบรรทุก (Temperature) เพื่อวัดระดับอุณหภูมิในรถห้องเย็น

3) อุปกรณ์ระบุหมายเลขประจำตัวพนักงานขับรถ (Driven ID)

4) อุปกรณ์วิเคราะห์อุบัติเหตุ (Expedient Analyzer)

ประโยชน์ที่ได้จากอุปกรณ์กล่องดำ ได้แก่

1) การแสดงข้อมูลทั้งแบบเรียลไทม์ และแบบย้อนหลัง สามารถแจ้งเตือนไปที่สำนักงานเมื่อเริ่มใช้งานรถ ความเร็ว การจอดรถดับเครื่อง-ติดเครื่องทิ้งไว้ การเข้าสถานีหลัก หรือสถานีย่อย หรือเข้าพื้นที่หวงห้าม รวมไปถึงสรุปพฤติกรรมการใช้รถได้อีกด้วย

2) ความสามารถกำหนดตำแหน่งสถานที่สำคัญในแผนที่ และบันทึกเวลาการถึงที่หมายในแต่ละวันได้ ด้วยข้อมูลแผนที่ประเทศไทยระบบ Digital Vector ที่มีความละเอียดสูงถึง 1:4000 และ 1:20000

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้ GIS ร่วมกับ GPS จะช่วยประมวลผลภาพถ่ายออกมาในรูปแบบ 2 และ 3 มิติ ตามเทคโนโลยีที่รองรับ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับ GPS ที่ใช้ระบุตำแหน่งหรือที่ตั้งของรถขนส่งก็จะทำให้เกิดความแม่นยำมากยิ่งขึ้น เช่น หากใช้งาน GPS ติดตามรถขนส่งวิ่งไปในภูมิประเทศที่เป็นภูเขาเพียงอย่างเดียว จะมองเห็นเพียงรถกำลังวิ่ง แต่ระดับความเร็วลดลงและใช้เวลาในการเดินทางที่มากขึ้น เมื่อใช้ระบบ GIS ร่วมด้วยจะทำให้มองเห็นแผนที่เป็นระบบ 3 มิติที่ชัดยิ่งขึ้น

บทสรุป

เทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้ามีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้ธุรกิจเติบโตและเจริญก้าวหน้า ซึ่งระบบเทคโนโลยีที่ใช้กับคลังสินค้าแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) เทคโนโลยีที่เป็นโปรแกรมควบคุมเครื่อง (2) เทคโนโลยีที่เป็นโปรแกรมจัดการวัสดุและสินค้าคงคลัง และ (3) ระบบฐานข้อมูล (Database System) ที่มีการนำมาใช้งานใน 6 ลักษณะได้แก่ (1) ระบบบาร์โค้ดสินค้า (2) เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (3) ระบบ RFID (4) ระบบ Warehouse Management (5) ระบบ IOT (Internet of Things) และ (6) เทคโนโลยี AI หรือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และสำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการขนส่ง เป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ครอบคลุมทั้งอุปกรณ์ (Hardware) และโปรแกรม (Software) ที่ใช้เพื่อจัดการเกี่ยวกับการขนส่งและส่งมอบสินค้า ได้แก่ (1) ระบบจัดการงานขนส่ง (Transportation Management System, TMS) (2) ระบบจัดการกลุ่มรถขนส่ง (Fleet Management System) (3) ระบบการวางแผนและเส้นทางการเดินทาง (Vehicle Routing & Planning, VRP) (4) ระบบตรวจหาตำแหน่งและควบคุมการเดินทาง (Vehicle Based System) และ (5) GPS Tracking System

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2557). ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการขนส่ง (Information technology systems in transportation management). สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://www.iok2u.com/article/logistics-supply-chain/lm57-information-technology-systems-in-transportation-management>
- บริษัท แพ็คให้ จำกัด. (2023). รวม 6 เทคโนโลยีที่ใช้ในคลังสินค้า ที่มีความสำคัญและประโยชน์ต่อธุรกิจ พร้อมวิธีการเลือกใช้งาน. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://packhai.com/warehouse-technology/>
- บริษัท เฟรเซอร์ส พร็อพเพอร์ตี้ อินดัสเทรียล (ประเทศไทย) จำกัด. (2565). AI และระบบอัตโนมัติส่งผลกระทบต่อการจัดการคลังสินค้าในประเทศไทยอย่างไร?. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://industrial.frasersproperty.co.th/th/new-media/blog/how-ai-and-automation-are-impacting-warehousing-in-thailand>
- บริษัท เรด โลจิสติกส์ จำกัด. (2023). ชิปปีง Fleet Management สุดยอดระบบติดตามการขนส่ง. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://redlogistics.co.th/https-redlogistics-co-th>
- บริษัท เอสซีจี เจดับเบิลยูดี โลจิสติกส์ จำกัด (มหาชน). (2021). WMS คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://www.scgjd.com/blogs/update/wmsservice>
- วิริยา บุญมาเลิศ. (2564). เอกสารประกอบการสอน การจัดการการกระจายสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สนั่น เกษารีย์. (2552). การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการกระบวนการทางธุรกิจของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมโดยใช้ระบบ ERP: กรณีศึกษาโรงงานผลิตขนมปังและเบเกอรี่. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สรไกร ปัญญาสาครชัย. (2552). ผลสำเร็จในการนำเทคโนโลยี GPS มาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มคุณภาพการบริการขนส่งสินค้าและบริการทางถนน. สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Park Factory. (2024). ระบบ IoT คืออะไร ทำไมคลังสินค้ายุคใหม่ถึงเลือกใช้. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก <https://www.parkfac.com/iot-in-warehouse-work-system/>
- Similan Technology Co., Ltd. (2024). โปรแกรมจัดการเส้นทางและระบบการจัด Route และการส่งมอบ สินค้า ทั้งทางรถ เรือ และทางอากาศ. สืบค้นเมื่อ 2567, กันยายน 20 จาก https://www.similantechnology.com/tms.html?gad_source