

การประเมินและการจัดการคลังสินค้าบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์  
Assessment and Warehouse Management of Automotive Parts  
Manufacturers

วุฒิชัย ยังสว่าง<sup>1</sup> และ เอกพงศ์ ชื่นกมล<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์และการจัดการระบบขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี 20110

<sup>2</sup>สถาบันเทคโนโลยีการบินและอวกาศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี 20110

E-mail: ekkapong\_ch@mutto.ac.th\*

Wuttichai Youngswaing<sup>1</sup> and Ekkapong Cheunkamon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Logistics Technology and Transportation Management,

Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Tawan-ok,

Chonburi, Thailand, 20110

<sup>2</sup>Institute of Aviation and Aerospace Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok,

Chonburi, Thailand, 20110

E-mail: ekkapong\_ch@mutto.ac.th\*

Received 7 Aug 2024; Revised 18 Sep 2024

Accepted 26 Dec 2024; Available online 30 Dec 2024

#### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อปรับปรุงและลดเวลาในกระบวนการการจัดเก็บและการหยิบสินค้าตามใบนำสินค้าออก และประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุงคลังสินค้าบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยการวิเคราะห์ปัญหาคลังสินค้าโดยใช้แผนผังก้างปลา การวิเคราะห์แบบเอบีซี และประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า (ตัวชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม) เพื่อที่จะเสนอแนวทางการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าในเรื่องต้นทุน โดยดำเนินงานวิจัยเริ่มต้นศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของคลังสินค้า ทำการปรับปรุงการจัดวางตำแหน่งสินค้าและทดลองเก็บเวลาในการหยิบสินค้าของตำแหน่งจัดวางเดิมเพื่อเปรียบเทียบกับการจัดวางตำแหน่งที่จัดทำขึ้นใหม่โดยการจัดตำแหน่งใหม่และมีการทำงานที่รวดเร็วขึ้นซึ่งส่งผลให้ได้ต้นทุนที่ลดลง โดยการสุ่มเลือกใบนำออกสินค้ามาทดลองในวิธีการหยิบ และเก็บข้อมูลด้านเวลา เพื่อเปรียบเทียบหาเวลาที่ที่ดีที่สุดซึ่งพบว่าสามารถลดสามารถลดระยะเวลาในการหยิบถึง 366 วินาที คิดเป็นร้อยละ 49.51 และระยะเวลาเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปลดลง 10 วัน อัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 99.2 ทำให้ระบบการจัดการคลังสินค้าและการหยิบสินค้ามีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

**คำหลัก:** การจัดการคลังสินค้า การวิเคราะห์แบบเอบีซี การประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

**Abstract**

The objective of this research is to improve and reduce the time in the storage and picking process according to the product sheet and to evaluate the efficiency of warehouse management before and after the improvement of the warehouse of the automotive parts manufacturing company by analyzing the warehouse problem using the fishbone diagram, ABC analysis, and the evaluation of warehouse management efficiency (Industrial logistics performance index: ILPI) to propose an efficient and cost-effective operation approach. The initial research study and analysis of the current condition of the warehouse, adjusting the product placement, and trying to collect the picking time of the original placement to compare with the newly made placement by rearranging the placement to make the work faster result in lower costs. By randomly selecting the product sheet to experiment with the picking method and collecting time data to compare and find the best time, it was found that the picking time could be reduced by 366 seconds or 49.51 percent, and the average storage time of finished goods was reduced by 10 days. The inventory accuracy rate increased by 99.2 percent, making the warehouse management system and product picking more efficient.

**Keywords:** Warehouse management, ABC analysis, Warehouse performance assessment

**1. บทนำ**

อุตสาหกรรมยานยนต์ถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ปัจจุบันมีมูลค่าถึงร้อยละ 5.8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) เพื่อตอบสนองความต้องการการบริโภคทั้งในประเทศและเพื่อการส่งออก อันเนื่องมาจากประเทศไทยมีพื้นฐานทางด้านการผลิตค่อนข้างที่แข็งแกร่ง ทำให้มีผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาดออกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันการทำผลิตที่สูงแต่ความสามารถในการแข่งขันยังด้อยกว่าต่างประเทศมาก ทำให้ผู้ประกอบการภายในประเทศ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงให้เข้ากับยุคเศรษฐกิจ 4.0

การจัดการคลังสินค้ามีบทบาทสำคัญและมีความรับผิดชอบสูงขึ้นสำหรับการลดต้นทุนการดำเนินงานของบริษัทและเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มกำไรของบริษัท อย่างไรก็ตามสินค้าในคลังอาจมีหลายประเภท เช่น วัสดุหีบห่อ สินค้าสำเร็จรูป หากไม่ให้ความสำคัญในการควบคุมสินค้าคงคลังอย่างเข้มงวดในทุก ๆ รายการสินค้า จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายฟุ่มเฟือยและเสียเวลาในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก ส่งผลให้การจัดส่งเกิดการล่าช้ารวมถึง ลูกค้าสามารถยกเลิก

รายการจัดส่งสินค้าและเปลี่ยนไปสั่งซื้อสินค้ากับคู่แข่งได้อย่างไร้ก็ตาม การจัดการคลังสินค้าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการโลจิสติกส์ซึ่งมีกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนดำเนินงาน รวมทั้งบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องทำให้เกิดการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ รวบรวมกระจายสินค้า และการบริหารให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

การ จัด การ คลัง สิ น ค้า (warehouse management) มีส่วนสำคัญในระบบโลจิสติกส์ขององค์กรมี 4 กระบวนการ มีดังนี้ 1) กระบวนการรับเป็นกระบวนการแรกที่รับสินค้าเข้ามายังคลังสินค้า 2) กระบวนการจัดเก็บสินค้าหมายถึง การนำสินค้าไปวางไว้ในสถานที่จัดเก็บ 3) กระบวนการหยิบสินค้า หมายถึง การเรียกคืนหน่วยเก็บสต็อก (Stock keeping units: SKU) จากสถานที่จัดเก็บเพื่อตอบสนองคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งเรียกว่า SKU โดยอาจถูกส่งไปยังกระบวนการคัดแยกและ/หรือการรวมบัญชี ซึ่งการรวมบัญชีหมายถึงการจัดกลุ่มรายการที่กำหนดไว้สำหรับลูกค้าคนเดียวกัน 4) การจัดส่งจะมีการตรวจสอบคำสั่งซื้อบรรจุและจะขนส่งได้หลายรูปแบบ เช่นรถบรรทุก รถไฟ เครื่องบินหรือผู้ให้บริการขนส่งอื่น ๆ เป็นต้น [1]

การจัดการคลังสินค้าเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้ามีผลกระทบต่อ ต้นทุนโลจิสติกส์ ความรวดเร็วในการส่ง

มอบสินค้า และระดับความพึงพอใจของลูกค้าเริ่มต้น แต่ การเลือกที่ตั้งของคลังสินค้า การออกแบบคลังสินค้า การจัดวางสินค้า การจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้า การเลือกใช้อุปกรณ์ การขนถ่ายสินค้า และการวัด ประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยส่วนใหญ่ตัวชี้วัด ประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์มี 3 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย ด้านต้นทุน ด้านเวลา และด้านความ น่าเชื่อถือ [2]

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการ คลังสินค้า มีดังนี้

การศึกษาของ [3] มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง การจัดการคลังสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพของผู้ผลิต สิ่ง ท่อในประเทศไทยที่เผชิญกับความต้องการตามฤดูกาล ที่คาดการณ์ไม่แน่นอนและดำเนินการภายใต้การใช้ พื้นที่ที่ไม่ดี การหยุดทำงานสองสามชั่วโมงมักเกิดขึ้นใน หนึ่งวัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการผลิต และส่งผล ให้มีการจัดส่งล่าช้าทุกสัปดาห์ โดยเฉลี่ยในปี 2561 มี การจัดส่งตรงเวลาเพียงร้อยละ 83 เท่านั้น (เป้าหมายคือ ร้อยละ 95) สาเหตุหลักประการหนึ่งคือการขาดแคลน วัสดุเนื่องจากการจัดการสินค้าคงคลังที่ไม่เป็นระเบียบ ส่งผลให้ใช้เวลาในการค้นหาวัตุนานขึ้น เพื่อที่จะลด การหยุดทำงานและปรับปรุงการใช้พื้นที่ของคลังสินค้า จึงมีการจัดการสินค้าคงคลังและระบบการจัดการ คลังสินค้า มีดังนี้ 1) มีการจัดประเภทสินค้าคงคลังและ สินค้าที่เคลื่อนไหวช้าหรือไม่ได้ใช้ออกจากคลังสินค้า 2) มีการแนะนำการวิเคราะห์ ABC สำหรับการวิเคราะห์ที่ ใช้งานอยู่ค่าโครงของคลังสินค้าที่ได้รับการออกแบบ ใหม่ 3) การพัฒนาระบบปฏิบัติการใหม่ ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ในคลังสินค้ายังไม่ถูกใช้งานอย่าง เหมาะสม

การศึกษาของ [4] ได้ศึกษาการเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับ คลังสินค้ากรณีศึกษาที่มีปัญหาในเรื่องของระยะทางและ ระยะเวลานในการเบิกจ่ายสินค้าจำนวนมากมาก และใช้ เวลาที่ยาวนาน ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบการ จัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคนิค ABC เพื่อจัดกลุ่มสินค้า ทั้งหมดในคลังสินค้านี้ตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า จากนั้น พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าในกลุ่ม A ที่มีมูลค่าการ สั่งซื้อสินค้าสูงจะถูกจัดตำแหน่งใหม่ ผลลัพธ์จากการ

ปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการ เบิกจ่ายสินค้าในคลังสินค้าลดลงประมาณ ร้อยละ 70.69 และ ร้อยละ 65.97 ตามลำดับ เพื่อรักษาประสิทธิภาพที่ ดีของระบบการจัดการคลังสินค้าในอนาคต โดยใช้ วิธีพยากรณ์สามวิธี คือ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักและ 3)วิธีการ พยากรณ์แบบปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลจะถูก ทดลองใช้กับสินค้ากลุ่ม A ผลการคำนวณแสดงให้เห็น ว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นวิธีการ คาดการณ์ที่เหมาะสม โดยมีค่ากำบังการพยากรณ์ ร้อย ละ 66.67 ที่ ร้อยละ 23.64 ของค่าเฉลี่ยร้อยละความ ผิดพลาดสมบูรณ์

การศึกษาของ [5] ได้ทำการศึกษาศึกษาปัญหา และสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการคลังสินค้า สำเร็จรูป เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงระบบการ จัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยวิธี ABC Analysis เป็น วิจัยเชิงคุณภาพ และวิเคราะห์ร่วมกับการวิเคราะห์ แผนผังก้างปลา ข้อมูลในการแบ่งกลุ่มสินค้าใช้ข้อมูล สินค้าขายดี ที่เกิดขึ้นในรอบไตรมาสสุดท้ายของปี 2564 ผลการศึกษาพบว่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพ กิจกรรมที่ 6 การจัดการคลังสินค้า พบว่า 1) มิติ ด้านเวลา ระยะเวลาด เฉลี่ยของการจัดเก็บก่อนปรับปรุง อยู่ที่ 20 วัน และหลัง ปรับปรุง อยู่ที่ 13 วัน 2) มิติด้านความ น่าเชื่อถือ (ILPI6R) ความแม่นยำของสินค้าคงคลัง พบว่า ก่อน ปรับปรุงอยู่ที่ร้อยละ 84.91 และหลังปรับปรุงอยู่ที่ร้อยละ 99.98 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบการจัดการ คลังสินค้านี้มีประสิทธิภาพดีมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา มีการ ปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยวิธี ABC Analysis และ วัด ประสิทธิภาพ การจัดการ คลังสินค้าด้วยการประเมินประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ ภาคอุตสาหกรรม (ILPI)

## 2. ทฤษฎี

การลดเวลาและระยะทางในการจัดเก็บและการ หยิบสินค้าผลิตภัณฑ์โดยแบ่งกลุ่มตามมูลค่าของ ผลิตภัณฑ์ตามการไหลของงานสำหรับงานวิจัยนี้ได้ให้ ความสนใจที่เกี่ยวกับคลังสินค้าและหาแนวทางในการ แก้ไขเพื่อลดปัญหาต่างๆ ภายในคลังสินค้า รวมถึงเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการจัดการคลังผลิตภัณฑ์สินค้า ดังนั้น ต้องมีการศึกษาถึงปัญหาต่างๆภายในคลังสินค้า และเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมโดยอาศัยทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องดังนี้

### 2.1 การจัดการคลังสินค้า

คลังสินค้าทำหน้าที่สำคัญในห่วงโซ่อุปทาน เช่น การปรับสมดุลของเวลา การปรับสมดุลของปริมาณ การประกันภัย การแบ่งประเภทของกลุ่มสินค้า ฯลฯ การจัดเก็บสินค้ายังคงเป็นศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีการวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง [6] อย่างไรก็ตามการจัดการคลังสินค้ายังคงพบปัญหาการวางแผนทั่วไปในคลังสินค้าส่วนใหญ่คือ การจัดการสินค้าคงคลังและการกำหนดสถานที่จัดเก็บ โดยการจัดการสินค้าคงคลังอย่างเป็นระบบอาจส่งผลให้ต้นทุนการจัดเก็บลดลง ตัวอย่างเช่น การใช้การวางแผนการผลิตที่ซับซ้อนและนโยบายการสั่งซื้อ เราอาจลดจำนวนสินค้าคงคลังทั้งหมดโดยคำนึงถึงระดับการบริการที่น่าพอใจ และเกณฑ์วัดระดับการบริการจะระบุเปอร์เซ็นต์ของคำสั่งซื้อที่ต้องจัดหาที่ต้องสัมพันธ์กับการจัดเก็บสินค้า [7]

### 2.2 การวิเคราะห์แผนภูมิแกงปลา

แผนภูมิแกงปลา มีประโยชน์สำหรับองค์กรที่นำการจัดการความรู้ไปใช้ การรวบรวมความคิดของกลุ่มอย่างเป็นระบบสามารถช่วยให้ผู้บริหารเข้าใจและวินิจฉัยปัญหาขององค์กรได้ แผนภูมิแกงปลา มีรูปแบบการวิเคราะห์โดยการรวบรวมความคิดของกลุ่มอย่างเป็นระบบสามารถช่วยให้ผู้บริหารเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาขององค์กรได้ตรงจุด [8] ผังแกงปลา ตามชื่อเป็นแผนภาพที่เลียนแบบโครงกระดูกปลา ปัญหาพื้นฐานถูกวางไว้ในหัวของปลา และสาเหตุจะขยายไปทางซ้าย เช่นเดียวกับโครงกระดูก ก้างปลาแต่ละก้างแสดงถึงสาเหตุสำคัญ ในขณะที่ก้างย่อยแสดงถึงสาเหตุของแต่ละสาเหตุสำคัญ โครงสร้างของผังก้างปลาสามารถแตกแขนงออกไปได้หลายระดับตามความจำเป็นเพื่อหาสาเหตุของปัญหา

### 2.3 การวิเคราะห์แบบเอบีซี

การจัดการสินค้าคงคลังมีส่วนสำคัญในการช่วยให้บริษัทได้เปรียบทางการแข่งขัน การเรียนรู้การจัดเก็บสินค้าคงคลัง (SKU) เป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการสินค้าคงคลัง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันบริษัทอาจมีสินค้าหลาย

พันชิ้นและการวิเคราะห์สินค้าทั้งหมดต้องใช้เวลานาน สำหรับผู้จัดการสินค้าคงคลังในการทำความเข้าใจหลักการจัดหมวดหมู่สินค้าที่ค่อนข้างเหมือนกันหลายกลุ่มสามารถแบ่งแยกตามความสำคัญ โดยการวิเคราะห์ ABC จะถูกแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A, B และ C สินค้าในกลุ่ม A มีความสำคัญสูง แต่จำนวนสินค้า A ทั้งหมดนั้นค่อนข้างน้อย สินค้าในกลุ่ม C มีความสำคัญต่ำ แต่จำนวนสินค้ามีแนวโน้มที่จะมาก สินค้าที่อยู่ระหว่างกลางจะถูกจัดเป็นกลุ่ม B ทั้งสามกลุ่มนี้ต้องการได้รับการเอาใจใส่และการจัดการที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่การพิจารณาของผู้จัดการคลังสินค้า [9]

### 2.4 การประเมินประสิทธิภาพคลังสินค้า

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ (Industrial Logistics Performance Index: ILPI) เป็นเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพบริหารการจัดการโลจิสติกส์ 9 กิจกรรม ประกอบด้วย การพยากรณ์และการวางแผนความต้องการของลูกค้า การให้บริการแก่ลูกค้าและกิจกรรมสนับสนุน การสื่อสารด้านโลจิสติกส์และการจัดการคำสั่งซื้อ การจัดซื้อจัดหา การขนถ่ายและการบรรจุหีบห่อ การจัดการคลังสินค้า การบริหารสินค้าคงคลัง การขนส่ง และโลจิสติกส์ย้อนกลับ [10]

การจัดการคลังสินค้าเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนโลจิสติกส์ ความรวดเร็วในการส่งมอบสินค้า และระดับความพึงพอใจของลูกค้า โดยเริ่มตั้งแต่การเลือกที่ตั้งของคลังสินค้า การออกแบบคลังสินค้า การจัดวางสินค้า การจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้า และการเลือกใช้อุปกรณ์ ดังนั้นควรมีวัดผลการดำเนินงาน โดยมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์ 3 ตัวชี้วัด ทั้งด้านต้นทุน เวลา และความน่าเชื่อถือ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้จะวัดประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ดังนี้

1) การวัดประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าตัวชี้วัดระยะเวลาเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้า (Average Finished Goods Inventory Cycle Time) เป็นตัวชี้วัดแสดงระยะเวลาเฉลี่ยที่สินค้าสำเร็จรูปอยู่ในคลังสินค้า โดยนับเวลาตั้งแต่วันที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้า จนกระทั่งเบิกสินค้าจากคลังสินค้าเพื่อจัดส่งให้กับลูกค้า โดยมีสูตร (จำนวนสินค้าคงเหลือเฉลี่ย / จำนวนที่ขายให้ลูกค้าเฉลี่ย)

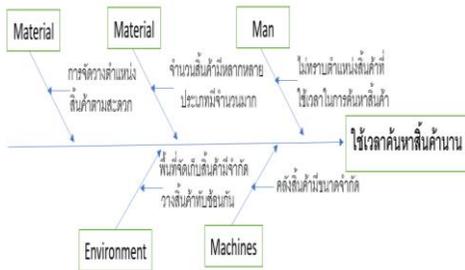
2) ตัวชี้วัดอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง (Inventory Accuracy Rate) เป็นตัวชี้วัดความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้า โดยการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าที่ได้ออกกับจำนวนสินค้าที่นับได้จริง

### 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดเพื่อหาสาเหตุ และการแก้ไขปัญหา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา โดยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.1 ศึกษาข้อมูลกระบวนการทำงาน

ปัจจุบันภายในคลังสินค้ากรณีศึกษา เริ่มจากศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนดำเนินการปรับปรุงในเดือน กรกฎาคม - กันยายน พ.ศ. 2565 จากการสัมภาษณ์และสำรวจพื้นที่ร่วมกับ ผู้จัดการฝ่าย หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ ฝ่ายคลังสินค้า โดยการใช้แผนภูมิ ก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาในกระบวนการคลังสินค้า ดังรูปที่ 1 แสดงแผนผังก้างปลา



รูปที่ 1 สรุปปัญหาและสาเหตุจากแผนผังก้างปลา

ตารางที่ 1 สรุปปัญหาและสาเหตุจากแผนผังก้างปลา

ปัจจัย	สาเหตุ	
	สาเหตุของปัญหา	สาเหตุรากเหง้าของปัญหา
Man	ไม่ทราบตำแหน่งสินค้าที่แน่นอน	ไม่มีมาตรฐานในการระบุตำแหน่งของสินค้าแต่ละ

	ใช้เวลาในการค้นหาสินค้านาน	ประเภท
Material	จำนวนสินค้ามีหลากหลายประเภท	ไม่มีการจัดกลุ่มสินค้า
Method	การจัดวางตำแหน่งสินค้าตามสะดวก	ไม่มีเอกสารระบุวิธีการจัดเก็บสินค้า
Machines	อุปกรณ์ขนย้ายไม่เพียงพอ	พนักงานใช้แล้วไม่เก็บเข้าที่ ทำให้ค้นหานาน
Environment	พื้นที่จัดเก็บสินค้ามีจำกัดวางสินค้าทับซ้อนกัน	คลังสินค้ามีขนาดจำกัด

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาภายในแผนกคลังสินค้า ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหาหลักที่พบ คือ จำนวนสินค้ามีจำนวนมากไม่มีการจัดกลุ่มประเภทสินค้าในการจัดเก็บ ไม่ทราบตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่แน่นอน พนักงานจึงใช้เวลาในการค้นหาสินค้านาน

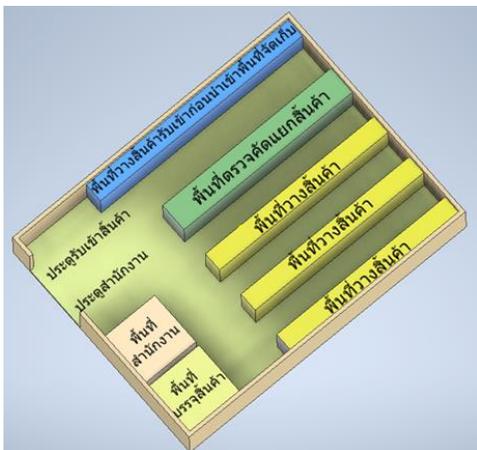
#### 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการหยิบสินค้าในคลังสินค้ามาพิจารณาขั้นตอนแต่ละกระบวนการ โดยการบันทึกแผนภูมิการไหลของกระบวนการหยิบสินค้า ผู้ศึกษาทำการจับเวลาการหยิบสินค้า 1 ครั้ง ต่อ 11 รายการสินค้า เพื่อเลือกสินค้าที่ใช้เวลาในการหยิบมากที่สุด 1 ผลิตภัณฑ์ซึ่งใช้เวลาในการค้นหาและหยิบสินค้านานกว่าสินค้าประเภทอื่น เริ่มจากการจับเวลาการหยิบสินค้าทุกขั้นตอนจำนวน 10 ครั้ง (เริ่มจากขั้นตอนที่ 1 รับเอกสารหยิบสินค้า จนถึง ขั้นตอน 7 นำสินค้าไปยังจุดเปิดเบิล ) เพื่อทราบเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนและเวลารวมทุกขั้นตอนต่อการหยิบสินค้าต่อการหยิบสินค้า 1 ครั้ง จากนั้นหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการจับเวลา โดยผู้ศึกษาและผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้ามี

ความเห็นร่วมกันในการจับเวลาหยิบสินค้าที่เหมาะสม จำนวน 120 ครั้ง ดังรูปที่ 2 แสดงแผนภูมิการไหลการหยิบสินค้า หลังจากจับเวลาการหยิบสินค้าตามจำนวนที่เหมาะสม 120 ครั้ง พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการหยิบสินค้าก่อนปรับปรุง คิดเป็น 725 วินาที หรือเท่ากับ 12 นาที และดังรูปที่ 3 แสดงแผนผังคลังสินค้าก่อนปรับปรุง มีระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้า 34 เมตร

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ						
แผนภูมิหมายเลข - แผนที่ - ช่อง-	สรุปผล					
ผลิตภัณฑ์หรือชุดพนักงาน	สัญลักษณ์	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง		
กิจกรรม: การหยิบสินค้า	ปฏิกิริยา	○	3			
	เคลื่อนย้าย	→	3			
	รอคอย	□	-			
วิธีการ: ปัจจุบัน ปรับปรุง	ตรวจสอบ	□	1			
	เก็บ	▽	-			
สถานที่: บริษัทชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์	ระยะเวลา	725				
รายการ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์		หมายเหตุ	
1. รับเอกสารหยิบสินค้า	-	16	○	⇒	□	▽
2. ตรวจสอบสถานะคลังสินค้า	-	140	○	⇒	□	▽
3. เดินไปที่จัดเก็บสินค้า	7	22	○	⇒	□	▽
4. ค้นหาสินค้าตามใบรายการหยิบสินค้า	7	458	○	⇒	□	▽
5. หยิบสินค้า	-	10	○	⇒	□	▽
6. นำสินค้าเข้าไปจุดพักเพื่อรอ Update สถานะการหยิบสินค้า	-	60	○	⇒	□	▽
7. นำสินค้าไปยังจุดเก็บยึด	20	20	○	⇒	□	▽
รวม	34	725	3	3	-	1

รูปที่ 2 แผนภูมิการไหลของกระบวนการก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 3 แสดงแผนผังคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง

### 3.3 การวิเคราะห์ ABC Analysis

หาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยการออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาที่พบในคลังสินค้า กรณีศึกษา: บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จากข้อมูลที่ทำให้การรวบรวมและพิจารณาแต่ละชั้นตอน กระบวนการ ผู้ศึกษาได้ทำการจัดกลุ่มของสินค้าโดยใช้การปรับปรุงผัง ตามทฤษฎี ABC Analysis เพื่อจัดลำดับความสำคัญ ตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้าที่ขายดีในช่วง ปี พ.ศ.2565 ซึ่งจะสามารถจำแนกรายการสินค้าเป็น 3 กลุ่ม เพื่อให้คลังในตารางที่ 2 โดยการแบ่งกลุ่มสินค้าพบว่าสินค้ากลุ่ม A มีจำนวน 98 รายการ มูลค่าอยู่ที่ 10,994,756 บาท และจำนวนสินค้า 97,191 ชิ้น ดังนั้นสินค้ากลุ่มนี้จะต้องได้รับการควบคุมอย่างเข้มงวด และจะต้องมีการตรวจสอบในทุก ๆ สัปดาห์ สินค้า B มีจำนวน 155 รายการ มูลค่าอยู่ที่ 5,875,632 บาท และมีจำนวนสินค้า 174,870 ชิ้น จะต้องได้รับการควบคุมเข้มงวด ปานกลางอาจจะมีการตรวจสอบทุกเดือน และสินค้า C มีจำนวน 205 รายการ มูลค่าอยู่ที่ 885,950 บาท และมีจำนวนสินค้า 345,990 ชิ้น ซึ่งการควบคุมอาจจะไม่ต้องเข้มงวดมากอาจจะมีการตรวจสอบทุก ๆ ไตรมาสก็ได้

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่ม ABC มูลค่าการสั่งซื้อสินค้า

กลุ่มสินค้า	ประเภทสินค้า	มูลค่า/บาท	จำนวนรายการ	จำนวนสินค้า / ชิ้น
A	ชิ้นงานปัมพ์ ขึ้นรูป	10,994,756	98	97,191
B	ชิ้นงานปัมพ์ ขึ้นรูป	5,875,632	155	174,870
C	ชิ้นงานปัมพ์ ขึ้นรูป	885,950	205	345,990

### 3.4 การปรับปรุงเพื่อประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

ผู้ศึกษาปรับปรุงคลังสินค้าตามแนวทางแก้ไข ในเดือน ตุลาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการแบ่งกลุ่มตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า มาทำการปรับปรุงพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าพร้อมเก็บข้อมูลใหม่เกี่ยวกับระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการหยิบสินค้าจากจุด

รับเอกสารหยิบชิ้นงานไปถึงนำสินค้าไปยังจุดเปิดบิล โดยกำหนดประตูเข้า-ออกเป็นประตูเดียวกันจำนวน 1 ประตู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป เพื่อให้การค้นหาสินค้าได้ง่ายสะดวกรวดเร็วขึ้น สามารถลดปัญหาการสูญหาย การปะปนกันของสินค้า และค้นหาอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าได้ง่าย

### 3.5 ประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

ประเมินผลการดำเนินงานก่อน และหลังการปรับปรุง ผู้ศึกษาทำการเก็บข้อมูล ระหว่าง ปี พ.ศ. 2565-2567 โดยใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม (ILPI) ประกอบด้วย ตัวชี้วัดระยะเวลาเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปในคลังสินค้า (Average Finished Goods Inventory Cycle Time) และ ตัวชี้วัดอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง (Inventory Accuracy Rate)

### 3.6 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

## 4. ผลการวิจัย

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษากระบวนการจัดเก็บสินค้า และกระบวนการหยิบสินค้า รวมถึงเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาภายในคลังสินค้า โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา และเก็บข้อมูลหลังจากดำเนินการแก้ไขปัญหาเพื่อนำมาเปรียบเทียบผล มีดังนี้

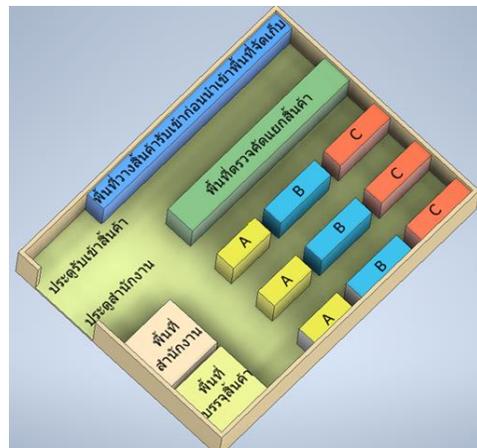
### 4.1 ผลการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

การปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าด้วยการวิเคราะห์แบบ ABC Analysis หลังจากปรับปรุงผังคลังสินค้าจึงวิเคราะห์แผนภูมิการไหลของกระบวนการหยิบสินค้า โดยดำเนินการจับเวลาการหยิบสินค้าทุกขั้นตอนจำนวน 150 ครั้ง ซึ่งใช้วิธีการเดียวกับการจับเวลาหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุง พบว่า เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการหยิบสินค้าหลังปรับปรุง คิดเป็น 359 วินาที ดังนั้น เวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าลดลงถึง 366 วินาที ดังรูปที่ 4 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการหลังการปรับปรุง หลังจากจับเวลาการหยิบสินค้าตามจำนวนที่เหมาะสม 120 ครั้ง และ ดังรูปที่ 5 แสดงแผนผังคลังสินค้า ซึ่งรูปแบบก่อน

ปรับปรุงระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้า 34 เมตร หลังปรับปรุงระยะทางเฉลี่ยเหลือ 32 เมตร ดังนั้นทำให้สามารถลดระยะทางเฉลี่ยการหยิบสินค้าลดลง 2 เมตร

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ						
แผนภูมิหมายเลข - แผนที่ - ช่อง	รูปผล	สัญลักษณ์	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง	
ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบ	รูปที่ 1	○	3	3	0	
กิจกรรม: การหยิบสินค้า	เคลื่อนย้าย	→	3	3	0	
	รอคอย	D	-	-	0	
	ตรวจสอบ	□	1	1	0	
เก็บ	▽	-	-	0		
วิธีการ: ปัจจุบัน <b>เวียนวน</b>	ระยะเวลา		34	32	2	
สถานที่: บริษัทเซ็นทรัลไฮโรยอนด์	เวลา		726	369	366	
รายการ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	หมายเหตุ		
1. รับเอกสารหยิบสินค้า	-	15	○ → □	▽		
2. ตรวจสอบสถานะคลังสินค้า	-	140	○ → D	□		
3. เดินไปที่เก็บสินค้า	7	14	○ → □	□		
4. ค้นหาสินค้าตามใบรายการหยิบสินค้า	5	100	○ → D	□		
5. หยิบสินค้า	-	10	○ → □	□		
6. นำสินค้าไปยังจุดพักที่รอ Upload สถานะการหยิบสินค้า	-	60	○ → □	□		
7. นำสินค้าไปยังจุดเปิดบิล	20	20	○ → □	▽		
รวม	32	369	3 3 - 1 -			

รูปที่ 4 แผนภูมิการไหลของกระบวนการหลังการปรับปรุง



รูปที่ 5 แสดงแผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง

### 4.2 ผลประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

ประเมินผลก่อนและหลังปรับปรุงคลังสินค้า โดยใช้ตัวชี้วัดและการประเมินประสิทธิภาพโลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม (ILPI) เป็นตัวชี้วัดการเก็บข้อมูลที่ต้องจัดเก็บก่อนการปรับปรุงและการจัดเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง มกราคม พ.ศ 2566 - มีนาคม พ.ศ. 2567

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบตัวชี้วัดระยะเวลาเฉลี่ยการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป

ปี	สต็อกเฉลี่ย/ชิ้น	จำนวนที่ขายให้ลูกค้า/เดือน	จำนวน/วัน
2565	655,780 ชิ้น	32,825 ชิ้น	20
2566-2567	822,045 ชิ้น	88,010 ชิ้น	10

จากตารางที่ 3 ข้อมูลเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปอยู่ในคลังสินค้า ก่อนปรับปรุง สินค้าอยู่ในคลังมีระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 20 วัน และหลังจากการปรับปรุงแล้ว สินค้าอยู่ในคลังมีระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 10 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจำนวนวันของสินค้าอยู่ในคลังมีระยะเวลาที่สั้นลง

ตัวชี้วัดอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง (Inventory Accuracy Rate) เป็นตัวชี้วัดความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในคลังสินค้า โดยการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าที่ไต่บันทึกไว้กับจำนวนสินค้าที่นับได้จริง การเก็บข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ มกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2565 จำนวนสินค้าคงคลัง สินค้าสำเร็จรูป การบันทึก 720,335 ชิ้น จำนวนสินค้าคงคลังสินค้าสำเร็จรูป ที่ได้จากการนับจริง 655,780 ชิ้น ก่อนการปรับปรุงคลังสินค้า ดังนั้น

$$IAR = [1 - \frac{absolute|(720,335) - (655,780)|}{655,780}] \times 100 = 90.15\%$$

จากการเก็บข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ มกราคม 2566-มีนาคม พ.ศ. 2567 จำนวนสินค้าคงคลัง สินค้าสำเร็จรูป การบันทึก 822,045 ชิ้น จำนวนสินค้าคงคลังสินค้าสำเร็จรูป ที่ได้จากการนับจริง 815,875 ชิ้น ก่อนการปรับปรุงคลังสินค้า ดังนั้น

$$IAR = [1 - \frac{absolute|(822,045) - (815,875)|}{815,875}] \times 100 = 99.2\%$$

ผลประเมินประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ตัวชี้วัดอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลังปี พ.ศ. 2565

ก่อนปรับปรุง อยู่ที่ร้อยละ 90.15 และอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง มกราคม พ.ศ. 2566-มีนาคม พ.ศ. 2567 หลังการปรับปรุง อยู่ที่ร้อยละ 99.2 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป ด้วยวิธี ABC Analysis และการจัดเก็บที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

### 5. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการปรับปรุงและการประเมินระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยวิธี ABC Analysis กรณีศึกษา: บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ พบว่า ระบบการจัดการคลังสินค้าของบริษัทมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ดังนี้

1) ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของการไหลของสินค้าภายในคลังสินค้าและสรุปปัญหาและสาเหตุจากแผนผังก้างปลา พบว่าพนักงานใช้ประสบการณ์ในการหยิบสินค้าใช้เวลานาน การจัดเก็บไม่เป็นระบบ จึงทำการแก้ไขปัญหแบ่งกลุ่มสินค้าตามทฤษฎี ABC Analysis เพื่อจัดลำดับความสำคัญตามมูลค่าการสั่งซื้อสินค้า เพื่อแบ่งกลุ่มเป็นสินค้า A B และ C ตามลำดับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป เพื่อให้การค้นหาสินค้าได้ง่ายสะดวกรวดเร็วขึ้น และสามารถลดปัญหาการสูญหาย และการปะปนกันของสินค้า จากข้อมูลการสั่งซื้อสินค้านับย้อนหลัง พบว่ามีสินค้าทั้งหมด มี 458 รายการ สินค้ากลุ่ม A มีจำนวน 98 รายการ มีมูลค่า 10,994,756 บาท จัดอยู่ในกลุ่มสินค้าที่ต้องเข้มงวดและจะต้องมีการตรวจสอบสต็อกสินค้าทุกสัปดาห์ กลุ่มสินค้า B มีจำนวน 155 รายการ มีมูลค่าอยู่ที่ 5,875,632 บาท จัดอยู่ในกลุ่มการควบคุมเข้มงวดสินค้าระดับปานกลาง อาจจะมีการตรวจสอบทุกเดือน และกลุ่มสินค้า C มีจำนวน 205 รายการ มูลค่าอยู่ที่ 885,950 บาท ซึ่งและอัตราการไหลเข้า-ออกของสินค้ามากที่สุด จัดอยู่ในกลุ่มการควบคุมไม่ต้องเข้มงวดมาก ให้มีการตรวจสอบทุก ๆ ไตรมาส ก็ได้จากนั้น ออกแบบปรับปรุงแผนผังพื้นที่เพื่อจัดวางสินค้า และการจัดเก็บสินค้าตามด้วยแบบ ABC Analysis โดยวิเคราะห์จากพื้นที่ และปริมาณของสินค้า

2) เปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อน และหลังการปรับปรุง หลังจากจัดเก็บสินค้าตามระบบ ด้วยแบบ

ABC Analysis โดยตรวจสอบความสัมพันธ์ของการไหลของการหยิบสินค้าภายในคลังสินค้า พบว่า เวลาทำงานเฉลี่ยก่อนปรับปรุง 725 วินาทีต่อวัน หลังปรับปรุงคลังสินค้าสามารถลดเวลาการทำงานเฉลี่ยเหลือ 359 วินาทีต่อวัน ดังนั้น สามารถลดเวลาการทำงานเฉลี่ยลดลง 366 วินาทีต่อวัน นอกจากนี้ ก่อนการปรับปรุงระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้า 34 เมตร สามารถลดระยะทางเฉลี่ยเหลือ 32 เมตร ดังนั้น ระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้าลดลง 2 เมตร ซึ่งการปรับปรุงคลังสินค้าในครั้งนี้ส่งผลให้พนักงานสามารถจัดเก็บสินค้าได้เป็นระบบและสามารถค้นหาสินค้าได้ง่ายขึ้นเพราะแยกพื้นที่อย่างชัดเจน ควบคุมการสูญหายของสินค้าและสามารถตรวจสอบได้ทันที

5.3 ประเมินผลก่อนและหลังปรับปรุง โดยใช้ตัวชี้วัด และการประเมินประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ภาคอุตสาหกรรม (ILPI) เป็นตัวชี้วัดกิจกรรมที่ 6 การจัดการคลังสินค้า พบว่า 1) ตัวชี้วัด ระยะเวลาเฉลี่ยของการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปอยู่ในคลังสินค้า ก่อนปรับปรุงระยะเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 20 วัน หลังการปรับปรุง เฉลี่ยอยู่ที่ 10 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจำนวนวันของสินค้าอยู่ในคลังมีระยะเวลาที่สั้นลง 2) ตัวชี้วัด อัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง พบว่า อัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลังก่อนปรับปรุง อยู่ที่ร้อยละ 90.15 และอัตราความแม่นยำของสินค้าคงคลัง หลังปรับปรุง อยู่ที่ร้อยละ 99.2 ซึ่งแสดงถึงหลังการปรับปรุงกระบวนการเก็บสินค้าด้วยวิธี ABC Analysis ระบบการจัดการคลังสินค้าและการหยิบสินค้ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

## 6. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากการวิจัยเรื่องแนวทางการปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยวิธี ABC Analysis มีดังนี้

1) ควรมีการจัดอบรมพนักงานใหม่ให้มีความเข้าใจในระบบการจัดเก็บสินค้า

2) ควรมีการจัดทำป้ายบ่งชี้เพิ่มเติมเพื่อความสะดวกในการหยิบ และการจัดเก็บสินค้า

3) การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้วยการศึกษารายละเอียดในขั้นตอนการปฏิบัติงานของแต่ละขั้นตอน

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้วิจัยและขอขอบคุณความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมืออย่างดีจากบริษัทการณศึกษา และผู้ให้ทุนวิจัยในโครงการขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Rebeloa C. G. S., Pereira M. T., Silva F. J. G., Ferreira L. P., and Sá J. C. 2021, The relevance of space analysis in warehouse management. *Procedia Manufacturing*, p. 471-478.
- [2] Antonio Cosma, Romina Contea, Vittorio Solina ,and Giuseppina Ambrogio, Design of KPIs for evaluating the environmental impact of warehouse operations: a case study. *Procedia Computer Science*, 2024. 232: p. 2701-2708.
- [3] Phupattarakit, T. and P. Chutima. Warehouse Management Improvement for a Textile Manufacturer. In *IEEE 6 th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*. 2019.
- [4] ชงชัย แสงสุวรรณดี และ สกนธ์ คล่องบุญจิต, "การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และการพยากรณ์ กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า". *วิศวกรรมลาดกระบัง*, ปี ที่ 38 ฉบับที่ 4 ธันวาคม, 2564.
- [5] รัตนา ธัญญเจริญ, ฉัตรชัย เหล่าเขตการณ์และเชษฐภณภูมิ ปัญญาวิชรวงศ์, "แนวทางการปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยวิธี ABC Analysis กรณีศึกษา บริษัทจำหน่ายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดสมุทรสาคร". *วารสารนานาชาติศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี*. ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-เมษายน, 2563.

- [6] Burganova, N., Grznar, P., Gregor, M., & Mozol, Š.,2021. Optimisation of internal logistics transport time through warehouse management: case study. *Transportation Research Procedia*, 55, 553-560.
- [7] Van den Berg, J. P., & Zijm, W. H.,1999. Models for warehouse management: Classification and examples. *International journal of production economics*, 59(1-3), 519-528.
- [8] Sakdiyah, S. H., Eltivia, N., & Afandi, A,2022. Root cause analysis using fishbone diagram: company management decision making. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, 1(6), 566-576.
- [9] Zhang, Z., Li, K. W., Guo, X., & Huang, J. ,2020. A probability approach to multiple criteria ABC analysis with misclassification tolerance. *International journal of production economics*, 229, 107858.
- [10] กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. คู่มือการประเมินประสิทธิภาพและศักยภาพการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน.,2567.