

นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มในศูนย์กระจายสินค้า กรณีศึกษา: ศูนย์กระจายสินค้าของ  
บริษัทเครื่องดื่มแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

A Classed-based Storage Assignment Policy in a Distribution Center. Case  
study: a Distribution Center of a Beverage Company in  
the Northeast of Thailand

ภัทรกร มีประเสริฐ (Patharakorn Meeprasert)\* ฐนวรรธน์ นิยะโมสถ (Thanawath Niyamosoth)<sup>1\*\*</sup>

(Received: May 24, 2022; Revised: August 29, 2022; Accepted: September 2, 2022)

### บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม ที่ทำให้ระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ามีค่าต่ำที่สุด โดยใช้กรณีศึกษาของศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทเครื่องดื่มแห่งหนึ่ง ซึ่งตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้ประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มเพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสม จากการศึกษาพบว่า การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าโดยการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม สามารถลดระยะทางรวมในเดินทางไปหยิบสินค้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนลงได้ 32.05%

### ABSTRACT

In this paper, a storage assignment problem in the warehouse is investigated. The purpose of this work is to determine the storage locations minimizing the total travel distance in the picking activity. A distribution center of a beverage company in the Northeast of Thailand is used as the case study. In determining the storage locations, a class-based storage policy is applied. The results of the study show that the proposed method can reduce the total average monthly travel distance in the picking activity by 32.05%

**คำสำคัญ:** คลังสินค้า ปัญหาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม

**Keywords:** Warehouse, Storage assignment problem, Class-based storage policy

<sup>1</sup>Corresponding author: thanani@kku.ac.th

\*นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

ปัจจุบัน คลังสินค้า (Warehouse) ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญมากที่สุดในอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ ในอดีต คลังสินค้าถูกมองว่าเป็นศูนย์รวมของต้นทุน (Cost center) ที่ไม่มีการเพิ่มมูลค่าแก่ธุรกิจ เนื่องจากในอดีต กิจกรรมหลักของคลังสินค้าจะเป็นเพียงการจัดเก็บสินค้า ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้จากการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อของลูกค้า อย่างไรก็ตาม เนื่องจากแนวโน้มการย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศที่มีต้นทุนต่ำกว่า การเติบโตของการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) และการเพิ่มขึ้นอย่างมากของความต้องการของผู้บริโภค จึงทำให้มุมมองที่มีต่อคลังสินค้านั้นเปลี่ยนไป โดยปัจจุบัน คลังสินค้าถูกมองว่าเป็นจุดเชื่อมโยงที่สำคัญในระบบห่วงโซ่อุปทาน ที่ทำหน้าที่จับคู่ความพร้อมของสินค้า (Product availability) เข้ากับความต้องการของผู้บริโภค สนับสนุนให้เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ภายใต้ต้นทุนที่เหมาะสม [1]

การดำเนินงานภายในคลังสินค้าประกอบด้วยหลายกิจกรรม เช่น การรับเข้า (Receiving) การนำสินค้าไปจัดเก็บ (Put-away) การจัดเก็บ (Storage) การหยิบสินค้า (Picking) การเติมเต็มสินค้า (Replenishment) การบรรจุและจัดส่ง (Packing and shipping) เป็นต้น นอกจากนี้ ในปัจจุบันคลังสินค้าส่วนใหญ่มักจะมีกิจกรรมการเทียบท่าข้าม (Cross-docking) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนถ่ายสินค้าจากรถขนส่งขาเข้าไปยังรถขนส่งขาออกทันที โดยที่ไม่ต้องนำสินค้าเข้าจัดเก็บในคลังสินค้าก่อนเพิ่มขึ้นเข้ามาอีกหนึ่งกิจกรรมด้วย ซึ่งจะช่วยให้ระยะเวลาในการดำเนินงานและความต้องการพื้นที่จัดเก็บลดลงอย่างมาก [2]

ในบรรดากิจกรรมต่างๆภายในคลังสินค้าที่กล่าวไปข้างต้น กิจกรรมการหยิบสินค้าถือเป็นกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงที่สุด โดยต้นทุนในการหยิบสินค้าอาจสูงได้ถึง 55% ของต้นทุนการดำเนินงานทั้งหมดในคลังสินค้า [3] โดยสาเหตุหลักที่ทำให้กิจกรรมการหยิบสินค้าเป็นกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงที่สุดเนื่องจากกิจกรรมการหยิบสินค้าเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาในการดำเนินงานมากที่สุดในบรรดากิจกรรมทั้งหมดในคลังสินค้า [4] โดยจากการศึกษาพบว่าเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการหยิบสินค้าอาจสูงได้ถึง 70% ของเวลาในการดำเนินงานทั้งหมดในคลังสินค้า [3]

อย่างไรก็ตาม ในกิจกรรมการหยิบสินค้ายังประกอบด้วยกิจกรรมย่อยอีกหลายกิจกรรม เช่น การเตรียม (Setup) การเดินทางไปหยิบสินค้า (Travel) การค้นหาสินค้า (Search) และการหยิบสินค้า (Pick) เป็นต้น [2] ซึ่งหากพิจารณาสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในกิจกรรมย่อยต่างๆเหล่านี้จะพบว่า การเดินทางไปหยิบสินค้าเป็นกิจกรรมย่อยที่ใช้เวลามากที่สุดในบรรดา กิจกรรมย่อยทั้งหมดของการหยิบสินค้า โดยเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปหยิบสินค้าอาจสูงได้ถึง 50% ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในกิจกรรมการหยิบสินค้า [2]

จากที่กล่าวไปทั้งหมดข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่าหากเราต้องการลดต้นทุนการดำเนินงานในคลังสินค้าลงอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมุ่งเน้นไปที่การลดระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปหยิบสินค้าลง ซึ่งหนึ่งในวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการลดระยะเวลาในการเดินทางไปหยิบสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพคือการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า (Storage locations) ที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจาก ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าจะเป็นตัวกำหนดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าของพนักงาน การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมจะทำให้ระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าลดลง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการลดลงของระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปหยิบสินค้าของพนักงาน [5]

ปัญหาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า (Storage assignment problem) เป็นปัญหาด้านการจัดการคลังสินค้าที่มีผู้ศึกษามาเป็นเวลานาน โดยแนวคิดของปัญหาจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบวิธีการหรือกำหนดนโยบายที่ใช้ในการจัดสรรสินค้าเข้าสู่ตำแหน่งจัดเก็บ โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปหยิบสินค้ามีค่าต่ำที่สุด ซึ่งจะส่งผลทำให้ระยะเวลารวมที่ใช้ในกระบวนการหยิบสินค้าลดลง วิธีการและนโยบายในการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าจำนวนมากได้ถูกนำเสนอผ่านงานวิจัยต่างๆในรอบหลายทศวรรษที่ผ่านมา ผู้สนใจสามารถศึกษาได้จากงานวิจัยทบทวนวรรณกรรมโดย Koster และคณะ [6]

หนึ่งในนโยบายการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บจัดเก็บสินค้าที่ได้รับการศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายคือนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม (Class-based storage policy) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการของพาเรโต (Pareto's method) ในการแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C โดยสินค้ากลุ่ม A จะเป็นกลุ่มสินค้าหมุนเร็ว (Fast moving items) ซึ่งมีจำนวนชนิดของสินค้าประมาณ 15% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด แต่มีความถี่ในการสั่งสูงถึงประมาณ 85% ของความถี่ในการสั่งทั้งหมด สำหรับสินค้าที่หมุนช้ากว่าจะถูกจัดเป็นสินค้ากลุ่ม B และกลุ่ม C ตามลำดับ โดยสินค้าแต่ละกลุ่มจะถูกจัดเก็บไว้ในพื้นที่เฉพาะ (Dedicated area) ตามกลุ่มของตนภายในคลังสินค้า โดยสินค้ากลุ่ม A มีความถี่ในการสั่งสูงที่สุดมักจะถูกจัดวางไว้ในตำแหน่งใกล้ประตูทางออกมากที่สุด ตามด้วยสินค้ากลุ่ม B และกลุ่ม C ตามลำดับ ทั้งนี้ก็เพื่อที่จะลดระยะเวลาในการเดินทางไปหยิบสินค้าลงให้ได้มากที่สุด [1] นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางในรอบหลายทศวรรษที่ผ่านมา ผู้สนใจสามารถศึกษาได้จากงานวิจัยทบทวนวรรณกรรมโดย Koster และคณะ [6] และ Bahrami และคณะ [7]

ตัวอย่างของงานวิจัยที่นำนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ได้แก่งานวิจัยของ Kasemset และ Sudphan [8] ซึ่งได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชนิดโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม (Integer linear programming) เพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมในอุตสาหกรรมการผลิตถุงพลาสติก โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ระยะทางรวมในการรับสินค้าเข้าและส่งสินค้าออกภายในคลังสินค้ามีค่าต่ำที่สุด นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มได้ถูกนำเสนอและเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และผลลัพธ์ที่ได้จากนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มสามารถลดระยะทางรวมในการรับสินค้าเข้าและส่งออกภายในคลังสินค้าลงได้ 28.65% และ 22.98% ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการนำไปปฏิบัติจริง จะพบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มมีความสะดวกในการนำไปปฏิบัติจริงมากกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาก ทั้งนี้เนื่องจากสินค้าถูกนำไปจัดเก็บตามกลุ่มของสินค้าอย่างชัดเจน

งานวิจัยชิ้นนี้ ได้นำเสนอนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มเพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริง เช่นเดียวกับกับงานวิจัยของ Kasemset และ Sudphan [8] โดยมีกรณีศึกษาเป็นศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทเครื่องดื่มแห่งหนึ่ง ซึ่งตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการดำเนินงานภายในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีการปรับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าให้แตกต่างจากงานวิจัยของ Kasemset และ Sudphan [8] เล็กน้อย กล่าวคือในงานวิจัยดังกล่าวได้กำหนดให้ 1 ตำแหน่งจัดเก็บสามารถจัดเก็บสินค้าได้ 1 หน่วย ไม่ว่าสินค้านั้นจะเป็นสินค้าในกลุ่มใดก็ตาม แต่เนื่องจากคลังสินค้ากรณีศึกษามีการจัดวางสินค้าแบบวางบนพื้นและซ้อนกันเป็นชั้น (Block

stacking) ตำแหน่งจัดเก็บหนึ่งตำแหน่งจึงสามารถวางสินค้าได้ 1 หน่วย หรือ 2 หน่วย (หน่วยในที่นี้คือพาเลท) ก็ได้แล้วแต่ชนิดของสินค้า การกำหนดรูปแบบการจัดเก็บสินค้าในแต่ละกลุ่มในงานวิจัยชิ้นนี้จึงต้องพิจารณาชนิดของสินค้าด้วยว่าเป็นสินค้าชนิดที่วางได้เพียง 1 พาเลทต่อหนึ่งตำแหน่งจัดเก็บหรือเป็นสินค้าที่สามารถวางซ้อนกัน 2 พาเลทต่อหนึ่งตำแหน่งจัดเก็บได้ นอกจากนี้ เป้าหมายของการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มในงานวิจัยของ Kasemset และ Sudphan [8] จะมุ่งเน้นไปที่การลดระยะทางรวมต่อเดือนตั้งแต่จุดรับเข้าจนถึงจุดส่งออก ส่วนเป้าหมายของงานวิจัยชิ้นนี้จะมุ่งเน้นไปที่การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บเพื่อลดระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อเดือน ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการหยิบสินค้าเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลามากที่สุดและมีต้นทุนสูงที่สุด ดังนั้นการปรับปรุงจึงควรให้น้ำหนักไปที่กิจกรรมการหยิบสินค้าเป็นสำคัญ โดยจุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่เหมาะสมที่ทำให้ระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนมีค่าต่ำที่สุด โดยการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม

เนื้อหาในลำดับถัดไปของงานวิจัยชิ้นนี้มีดังต่อไปนี้ ส่วนที่ 2 วิธีการวิจัย ส่วนที่ 3 ผลการวิจัย และส่วนที่ 4 สรุปผลการวิจัย

## วิธีการวิจัย

### 1. แนวคิดของปัญหา (Concept)

งานวิจัยชิ้นนี้ศึกษาปัญหาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า โดยการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม โดยมีกรณีศึกษาเป็นศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทเครื่องตีแม่เหล็กหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

กระบวนการทำงานของศูนย์กระจายสินค้าแห่งนี้จะเริ่มจากรถบรรทุกพาเข้ามาสินค้าแบบเต็มพาเลทและเต็มคันรถ เข้ามายังศูนย์กระจายสินค้า ณ จุดรับเข้า จากนั้นสินค้าจะถูกนำลงจากรถบรรทุก ถูกตรวจสอบความเรียบร้อยโดยพนักงาน และถูกนำไปจัดเก็บยังตำแหน่งจัดเก็บโดยใช้รถฟอร์คลิฟท์ โดยการจัดเก็บจะเป็นการวางพาเลทไว้บนพื้นแบบเต็มพาเลทโดยไม่มีระบบชั้นวางสินค้า (Racking systems) โดยตำแหน่งจัดเก็บ 1 ตำแหน่งสามารถวางสินค้าได้ 1 พาเลท หรือซ้อนกัน 2 พาเลทก็ได้แล้วแต่ชนิดของสินค้า การนำสินค้าไปจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บสามารถนำไปได้ครั้งละ 1 พาเลทเท่านั้น เมื่อมีคำสั่งซื้อสินค้าเข้ามาถึงศูนย์กระจายสินค้า พนักงานหยิบสินค้าจะเดินทางไปหยิบสินค้าออกจากจุดจัดเก็บตามใบรายการหยิบสินค้าโดยใช้รถฟอร์คลิฟท์ในการหยิบสินค้า สินค้าจะถูกนำไปตรวจเช็คและติตราก่อนขนสินค้าขึ้นรถบรรทุกขาออก

ในการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม จะทำการแบ่งตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความถี่ในการสั่งสินค้า คือ (i) สินค้ากลุ่ม A เป็นกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งสูงสุด (ii) สินค้ากลุ่ม B เป็นกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งรองลงมา และ (iii) สินค้ากลุ่ม C เป็นกลุ่มสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งต่ำที่สุด โดยสินค้าแต่ละชนิดจะถูกจำแนกว่าอยู่ในกลุ่มใด โดยใช้การวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis) หลังจากนั้นจะทำการจัดเก็บสินค้าชนิดนั้นๆตามกลุ่มของตน โดยในการจัดเก็บสินค้าจะต้องคำนึงถึงชนิดของสินค้าด้วยว่าเป็นสินค้าที่วางได้เพียง 1 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บหรือเป็นสินค้าที่สามารถวางซ้อนกันได้ 2 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บได้ โดยสินค้าทุกชนิดจะมีความจุของการจัดเก็บต่อหน่วย (Unit load) ที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันทั้งหมด กล่าวคือมี ปริมาตรต่อชิ้น จำนวนชิ้นต่อกล่อง และจำนวนกล่องต่อพาเลทที่เท่ากันหรือ

ใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะป็นสินค้าชนิดใดก็ตาม แต่เนื่องจากสินค้าแต่ละชนิดอาจจะมีน้ำหนักที่แตกต่างกัน การจัดเก็บสินค้าจึงต้องคำนึงถึงเรื่องน้ำหนักของสินค้าแต่ละชนิดด้วย โดยสินค้าที่มีน้ำหนักมากจะต้องวางสินค้า 1 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บเท่านั้น ในขณะที่สินค้าที่มีน้ำหนักเบากว่าสามารถวางซ้อนกันได้ 2 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บได้

ในการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้า สินค้ากลุ่ม A จะถูกจัดวางไว้ใกล้ประตูฝั่งขาออก (Outbound doors) มากที่สุด ถัดมาจะเป็นสินค้ากลุ่ม B และกลุ่ม C ตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อลดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าขึ้นรถขนส่งขาออกให้ได้มากที่สุด โดยการกำหนดจำนวนตำแหน่งจัดเก็บของสินค้าแต่ละกลุ่มจะต้องพิจารณาด้วยว่าจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่จัดสรรให้กับสินค้ากลุ่มนั้นๆเพียงพอต่อปริมาณความต้องการในการจัดเก็บของสินค้ากลุ่มนั้นๆหรือไม่

## 2. สมมติฐาน (Assumptions)

สมมติฐานที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ มีดังต่อไปนี้

- 1) ผังคลังสินค้า (Warehouse layout) อ้างอิงจากผังจริงในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผังคลังสินค้าคลังสินค้าแต่อย่างใด
- 2) จำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่มีทั้งหมด ได้ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว โดยมีจำนวนเท่ากับที่ปรากฏในผังคลังสินค้า ณ ปัจจุบัน
- 3) การนำสินค้าไปจัดเก็บในตำแหน่งจัดเก็บและการหยิบสินค้าออกจากตำแหน่งจัดเก็บจะกระทำครั้งละ 1 พาเลทเสมอ
- 4) ตำแหน่งจัดเก็บสินค้าทุกตำแหน่งสามารถถูกเข้าถึงได้ภายในรอบเวลาของการดำเนินงานที่ทำการการศึกษา (เช่น ภายใน 1 เดือน) แต่จะไม่สามารถกำหนดลำดับของการเข้าถึงตำแหน่งจัดเก็บสินค้าแต่ละตำแหน่งตามต้องการได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ งานวิจัยชิ้นนี้จะพิจารณาเฉพาะเรื่องปริมาณสินค้าที่เข้าและออกจากศูนย์กระจายสินค้าเท่านั้น แต่จะไม่ได้พิจารณาลำดับของการเข้าและออกของสินค้าแต่ละชนิด สินค้าทุกพาเลทที่ถูกนำเข้ามาจัดเก็บในศูนย์กระจายสินค้า จะถูกส่งออกจากศูนย์กระจายสินค้า ณ เวลาใดเวลาหนึ่งภายในรอบเวลาของการดำเนินงานที่ทำการการศึกษา
- 5) ในกรณีที่กลุ่มสินค้าใดๆ (กลุ่ม A กลุ่ม B หรือ กลุ่ม C) มีทั้งสินค้าชนิดที่วาง 1 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บและชนิดที่วาง 2 พาเลทซ้อนกันต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะต้องทำการแยกพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าภายในกลุ่มออกจากกันอย่างชัดเจนว่าพื้นที่นี้เป็นของสินค้าชนิดใด
- 6) การกำหนดจำนวนตำแหน่งจัดเก็บของสินค้าแต่ละกลุ่มจะต้องพิจารณาด้วยว่าจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่จัดสรรให้กับสินค้ากลุ่มนั้นๆเพียงพอต่อปริมาณความต้องการในการจัดเก็บของสินค้ากลุ่มนั้นๆหรือไม่

## 3. หลักการการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis)

หลักการโดยทั่วไปของนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มคือจะทำการแบ่งสินค้าออกเป็นกลุ่มๆ (โดยทั่วไปคือ 3 กลุ่มคือ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C) ตามเปอร์เซ็นต์ความถี่ในการสั่งรวมสะสม (Cumulative % of total frequency) โดย สินค้ากลุ่ม A คือสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งสูงที่สุด คิดเป็นประมาณ 80% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม สินค้ากลุ่ม B คือสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งรองลงมา คิดเป็นประมาณ 15% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม และสินค้ากลุ่ม C คือสินค้าที่มีความถี่ในการสั่งต่ำที่สุด คือประมาณ 5% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม อย่างไรก็ตามหากพิจารณาที่จำนวนชนิดสินค้า จะพบว่าสินค้ากลุ่ม

A จะมีจำนวนชนิดสินค้าคิดเป็นประมาณ 20% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมดเท่านั้น สำหรับสินค้ากลุ่ม B และกลุ่ม C จะมีจำนวนชนิดสินค้าคิดเป็นประมาณ 30% และ 50% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมดตามลำดับ สำหรับรายละเอียดขั้นตอนการแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ซึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis) สามารถแสดงได้ดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์ ABC (ABC Analysis)

Ranking (by frequency)	Order frequency in period	Cumulative frequency	Cumulative % of total frequency	Cumulative % of number of stock lines	Category
1	500	500	50	10	A
2	300	800	80	20	A
3	70	870	87	30	B
4	50	920	92	40	B
5	30	950	95	50	B
6	18	968	96.8	60	C
7	11	979	97.9	70	C
8	9	988	98.8	80	C
9	7	995	99.5	90	C
10	5	1,000	100	100	C

จากตัวอย่างในตารางที่ 1 จำนวนสินค้ามีทั้งสิ้น 10 ชนิด เมื่อนำมาจัดเรียงตามความถี่ในการสั่งจากมากไปน้อย จะพบว่าสินค้า 2 ชนิด หรือคิดเป็น 20% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด ที่มีความถี่ในการสั่งคิดเป็น 80% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม เราเรียกสินค้ากลุ่มนี้ว่าสินค้ากลุ่ม A ลำดับถัดมา เราพบว่าสินค้า 3 ชนิด หรือคิดเป็น 30% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด และมีความถี่ในการสั่งคิดเป็น 15% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม เราเรียกสินค้ากลุ่มนี้ว่าสินค้ากลุ่ม B ลำดับสุดท้าย เราพบว่าสินค้า 5 ชนิด หรือคิดเป็น 50% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด และมีความถี่ในการสั่งคิดเป็น 5% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม เราเรียกสินค้ากลุ่มนี้ว่าสินค้ากลุ่ม C สำหรับรายละเอียดเชิงลึกในเรื่องการวิเคราะห์ ABC ผู้สนใจสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก Richards [1]

## ผลการวิจัย

### 1. การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ ABC ในการแบ่งกลุ่มสินค้า

ขั้นตอนนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้หลักการการวิเคราะห์ ABC ที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อก่อนหน้าเพื่อทำการแบ่งสินค้าของศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C ตามลำดับ โดยในการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูล

ทั้งสิ้นเป็นเวลา 4 เดือน โดยมีจำนวนสินค้าทั้งสิ้น 132 ชนิดและมีความถี่ในการสั่งเฉลี่ยรวมเท่ากับ 11,023 พาเลทต่อเดือน ผลการวิเคราะห์ ABC (บางส่วน) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ABC (บางส่วน) ของศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษา

Ranking (by frequency)	Average order frequency in period (pallets/month)	Cumulative frequency	Cumulative % of total frequency	Cumulative % of number of stock lines	Category
1	4110	4,110	37.29	0.7575756	A
2	1568	5,678	51.51	1.515152	A
3	1126	6,804	61.73	2.272727	A
4	620	7,424	67.35	3.030303	A
5	337	7,761	70.41	3.787879	A
6	332	8,093	73.42	4.545455	A
7	226	8,319	75.47	5.303030	A
8	217	8,536	77.44	6.060606	A
<b>9</b>	<b>215</b>	<b>8,751</b>	<b>79.39</b>	<b>6.818182</b>	<b>A</b>
10	183	8,934	81.05	7.575758	B
11	148	9,082	82.39	8.333333	B
12	142	9,224	83.68	9.090909	B
13	129	9,353	84.85	9.848485	B
14	117	9,470	85.91	10.606061	B
15	108	9,578	86.89	11.363636	B
16	103	9,681	87.83	12.121212	B
17	90	9,771	88.64	12.878788	B
18	87	9,858	89.43	13.636364	B
19	76	9,934	90.12	14.393939	B
20	73	10,007	90.78	15.151515	B
21	64	10,071	91.36	15.909091	B
22	58	10,129	91.89	16.666667	B
23	55	10,184	92.39	17.424242	B
24	51	10,235	92.85	18.181818	B

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ ABC (บางส่วน) ของศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษา (ต่อ)

Ranking (by frequency)	Average order frequency in period (pallets/month)	Cumulative frequency	Cumulative % of total frequency	Cumulative % of number of stock lines	Category
25	50	10,285	93.30	18.939394	B
26	49	10,334	93.75	19.696970	B
27	45	10,379	94.16	20.454546	B
28	33	10,412	94.46	21.212121	B
<b>29</b>	<b>31</b>	<b>10,443</b>	<b>94.74</b>	<b>21.969697</b>	<b>B</b>
30	30	10,473	95.01	22.727273	C

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า สินค้ากลุ่ม A ประกอบด้วยสินค้าทั้งสิ้น 9 ชนิด ซึ่งคิดเป็น 6.818% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด และมีความถี่ในการสั่งซื้อเฉลี่ย 8,751 พาเลท/เดือน ซึ่งคิดเป็น 79.39% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม สินค้ากลุ่ม B ประกอบด้วยสินค้าทั้งสิ้น 20 ชนิด ซึ่งคิดเป็น 15.152% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด และมีความถี่ในการสั่งซื้อเฉลี่ย 1,692 พาเลท/เดือน ซึ่งคิดเป็น 15.35% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม สำหรับสินค้ากลุ่ม C จะประกอบด้วยสินค้าทั้งสิ้น 103 ชนิด ซึ่งคิดเป็น 78.03% ของจำนวนชนิดสินค้าทั้งหมด และมีความถี่ในการสั่งซื้อเฉลี่ย 580 พาเลท/เดือน ซึ่งคิดเป็น 5.26% ของความถี่ในการสั่งรวมสะสม

## 2. การคำนวณหาขนาดพื้นที่จัดเก็บที่ต้องการ

เงื่อนไขที่สำคัญประการหนึ่งในการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มคือเงื่อนไขด้านขนาดพื้นที่จัดเก็บที่ต้องการ กล่าวคือ ในการกำหนดจำนวนตำแหน่งจัดเก็บของสินค้าแต่ละกลุ่ม จะต้องพิจารณาด้วยว่าจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่จัดสรรให้กับสินค้ากลุ่มนั้นๆเพียงพอต่อปริมาณความต้องการในการจัดเก็บของสินค้ากลุ่มนั้นๆหรือไม่ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ได้กำหนดให้ขนาดพื้นที่จัดเก็บขั้นต่ำที่ต้องการสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากับปริมาณสินค้าที่ต้องจัดเก็บต่อหนึ่งรอบการหมุน (Turnover) ของสินค้ากลุ่มนั้นๆ โดยขั้นตอนการคำนวณจะเริ่มจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average) ของระยะเวลาการวางสินค้าในคลังของสินค้าแต่ละกลุ่ม ยกตัวอย่างเช่น สินค้ากลุ่ม A ประกอบด้วยสินค้า 9 ชนิด มีปริมาณสินค้าที่เข้าสู่คลังเฉลี่ยรวม 8,751 พาเลท/เดือน (ดูตารางที่ 2 ประกอบ) โดยสินค้าแต่ละชนิดมีระยะเวลาการวางในคลังที่ถูกกำหนดโดยบริษัทฯ ดังต่อไปนี้ สินค้าชนิดที่ 1 = 5 วัน สินค้าชนิดที่ 2 = 9 วัน สินค้าชนิดที่ 3 = 10 วัน ชนิดที่ 4 = 11 วัน ชนิดที่ 5 = 2 วัน ชนิดที่ 6 = 3 วัน สินค้าชนิดที่ 7 = 3 วัน สินค้าชนิดที่ 8 = 3 วัน และสินค้าชนิดที่ 9 = 11 วัน จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของระยะเวลาการวางของสินค้ากลุ่ม A ได้เท่ากับ  $5*(4,110/8,751) + 9*(1,568/8,751) + 10*(1,126/8,751) + 11*(620/8,751) + 2*(337/8,751) + 3*(332/8,751) + 3*(226/8,751) + 3*(217/8,751) + 11*(215/8,751) = 6.6399$  วัน

หลังจากทราบระยะเวลาเฉลี่ยของการวางสินค้าในคลังแล้ว ลำดับถัดมาจะเป็นการคำนวณจำนวนรอบการหมุนของสินค้าต่อเดือน กำหนดให้ 1 เดือนมี 30 วัน ดังนั้น จำนวนรอบการหมุนของสินค้ากลุ่ม A จะเท่ากับ  $30/6.6399 = 4.518$  รอบ/เดือน และเนื่องจากสินค้ากลุ่ม A มีปริมาณสินค้าเข้ามาโดยเฉลี่ย 8,751 พาเลท/เดือน ดังนั้นปริมาณสินค้ากลุ่ม A ที่ต้องจัดเก็บต่อหนึ่งรอบการหมุนจึงเท่ากับ  $8,751/4.518 = 1,936.919 \approx 1,937$  พาเลท โดยในจำนวนนี้จะมีทั้งสินค้าที่จัดเก็บ 1 พาเลทต่อ 1 ช่องจัดเก็บ (เรียกว่าสินค้า A1) และสินค้าที่จัดเก็บ 2 พาเลทต่อ 1 ช่องจัดเก็บ (เรียกว่าสินค้า A2) โดยในจำนวนสินค้ากลุ่ม A ที่เข้ามา 8,751 พาเลท/เดือน จะมีสินค้า A1 จำนวน 226 พาเลท หรือคิดเป็น 2.583% และมีสินค้า A2 จำนวน 8,525 พาเลท หรือคิดเป็น 97.417% ดังนั้นปริมาณสินค้า A1 ที่ต้องจัดเก็บต่อหนึ่งรอบการหมุนจึงเท่ากับ  $1,937 \times 2.583\% = 50.033 \approx 51$  พาเลท และปริมาณสินค้า A2 ที่ต้องจัดเก็บต่อหนึ่งรอบการหมุนมีค่าเท่ากับ  $1,937 \times 97.417\% = 1,886.967 \approx 1,887$  พาเลท ดังนั้น จำนวนตำแหน่งเก็บที่ต้องการสำหรับสินค้า A1 คือ 51 ตำแหน่ง และจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่ต้องการสำหรับสินค้า A2 คือ  $1,887/2 = 943.5 \approx 944$  ตำแหน่ง รวมจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่ต้องการสำหรับสินค้ากลุ่ม A ทั้งสิ้น 995 ตำแหน่ง สำหรับสินค้ากลุ่ม B และสินค้ากลุ่ม C จากการศึกษาพบว่ามีเฉพาะสินค้าชนิดที่วาง 2 พาเลทต่อ 1 ตำแหน่งจัดเก็บเท่านั้น โดยมีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของระยะเวลาการวางสินค้าในคลังเท่ากับ 7.3457 วันและ 9.8655 วัน ตามลำดับ และมีจำนวนรอบการหมุนของสินค้าเท่ากับ 4.084 รอบ/เดือน และ 3.041 รอบ/เดือน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาคำนวณหาจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ต้องการด้วยวิธีการเช่นเดียวกันกับสินค้ากลุ่ม A จะพบว่าสินค้ากลุ่ม B ต้องการจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 208 ตำแหน่ง และสินค้ากลุ่ม C ต้องการจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 96 ตำแหน่ง โดยทุกตำแหน่งจัดเก็บของสินค้ากลุ่ม B และกลุ่ม C จะใช้จัดเก็บสินค้าชนิดที่วางซ้อนกันได้ 2 ชั้นเท่านั้น

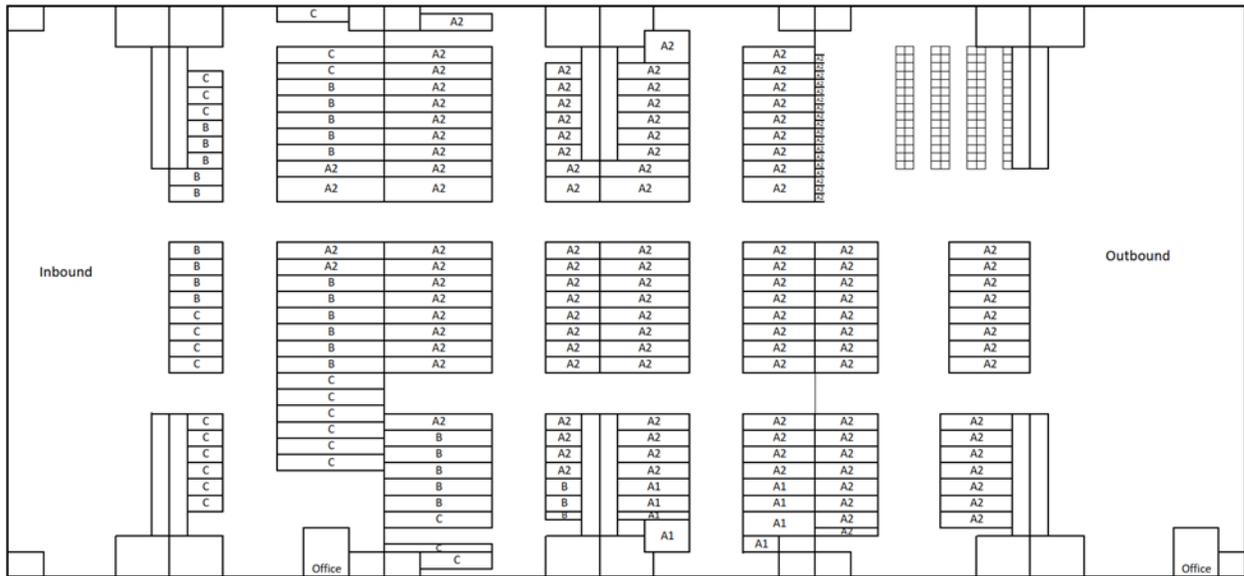
เมื่อนำจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ต้องการที่ได้จากการคำนวณดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่มีอยู่จริงในศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษา พบว่าศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษามีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่เพียงพอต่อการจัดเก็บสินค้าตามนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม โดยจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ต้องการทั้งสินค้านี้มีจำนวนเท่ากับ  $995 + 208 + 96 = 1,299$  ตำแหน่ง ในขณะที่จำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่มีทั้งหมดในศูนย์กระจายสินค้า อ้างอิงจากผังคลังสินค้าปัจจุบัน มีจำนวนทั้งสิ้น 2,479 ตำแหน่ง ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการในการจัดเก็บสินค้า

### 3. การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าตามนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม

ขั้นตอนนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มในการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า โดยจำนวนตำแหน่งจัดเก็บขั้นต่ำที่ต้องการสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่มจะอ้างอิงจากจำนวนตำแหน่งจัดเก็บที่ต้องการที่ได้จากการคำนวณในขั้นตอนก่อนหน้า อย่างไรก็ตาม เพื่อรองรับความผันผวนของความต้องการในการจัดเก็บสินค้าที่อาจเพิ่มขึ้นอย่างสูงในบางฤดูกาล และเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนพื้นที่จัดเก็บที่มีทั้งหมดในปัจจุบัน ในงานวิจัยนี้ จึงได้กำหนดจำนวนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่มให้มากกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณในขั้นตอนก่อนหน้า ดังต่อไปนี้ สินค้ากลุ่ม A มีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บทั้งสิ้น 1,748 ตำแหน่ง แบ่งเป็นของสินค้า A1 จำนวน 99 ตำแหน่ง และของสินค้า A2 จำนวน 1,649 ตำแหน่ง สินค้ากลุ่ม B มีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บทั้งสิ้น 413 ตำแหน่ง และสินค้ากลุ่ม C มีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บทั้งสิ้น 318 ตำแหน่ง

หลังจากทำการแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม และกำหนดจำนวนตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่ต้องการสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ลำดับถัดมาจะเป็นการจัดตำแหน่งการวางสินค้าสำหรับสินค้าแต่ละกลุ่มลงในผังคลังสินค้า โดยในการจัด

ตำแหน่งการวางสินค้า จะต้องให้สินค้ากลุ่ม A ซึ่งเป็นสินค้าที่มีความถี่ในการหยิบสูงสุดถูกจัดวางไว้ในตำแหน่งจัดเก็บที่มีระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่ำที่สุด นั่นคือต้องใกล้ประตูทางฝั่งขาออกมากที่สุด และถัดมาก็จะเป็นสินค้ากลุ่ม B และสินค้ากลุ่ม C ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการจัดตำแหน่งการวางสินค้าตามนโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม

#### 4. การคำนวณระยะทางในการหยิบสินค้า

ขั้นตอนนี้จะเป็นการคำนวณระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนทั้งก่อนและหลังปรับปรุง โดยอ้างอิงจากการเก็บข้อมูลในหน้างานจริงเป็นเวลา 4 เดือน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการจัดวางสินค้า ณ ปัจจุบัน จะเน้นไปที่การจัดวางตามกลุ่มชนิดของสินค้าเป็นหลัก โดยทำการแบ่งชนิดของสินค้าออกเป็น 6 กลุ่ม ตัวอย่างการคำนวณระยะทางรวมต่อเดือนในการเดินทางไปหยิบสินค้าของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 สามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้ จำนวนพาเลทของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 ที่เข้ามาโดยเฉลี่ยต่อเดือน = 5,756 พาเลท จำนวนพาเลทที่สามารถจัดเก็บได้สำหรับกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 = 1,376 พาเลท ดังนั้นจำนวนรอบการหมุนของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 จึงเท่ากับ  $5,756/1,376 = 4.183$  รอบ/เดือน ขั้นตอนถัดมาจะเป็นการคำนวณระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อ 1 รอบการหมุน ซึ่งเท่ากับผลรวมของระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าในทุกๆตำแหน่งจัดเก็บที่มีการจัดเก็บสินค้าในกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 ยกตัวอย่างเช่น ตำแหน่งจัดเก็บที่ 1 สามารถจัดเก็บสินค้าได้ 28 พาเลท มีระยะทางไป-กลับเฉลี่ยจากตำแหน่งจัดเก็บไปยังรถขนส่งขาออกเท่ากับ 233.8 เมตร (คำนวณจากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของระยะทางไป-กลับจากช่องจัดเก็บทุกช่องที่มีในตำแหน่งจัดเก็บที่ 1 ไปยังรถขนส่งขาออก) ตำแหน่งจัดเก็บที่ 2 สามารถจัดเก็บสินค้าได้ 40 พาเลท มีระยะทางไป-กลับเฉลี่ยจากตำแหน่งจัดเก็บไปยังรถขนส่งขาออกเท่ากับ 220.2 เมตร ตำแหน่งจัดเก็บสุดท้าย สามารถจัดเก็บสินค้าได้ 24 พาเลท มีระยะทางไป-กลับเฉลี่ยจากตำแหน่งจัดเก็บไปยังรถขนส่งขาออกเท่ากับ 66.6 เมตร ดังนั้นระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อ 1 รอบการหมุนของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 จึงเท่ากับ

$28*233.8 + 40*220.2 + \dots + 24*66.6 = 273,578.726$  เมตร เมื่อนำมาคูณกับจำนวนรอบการหมุนต่อเดือนของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 จะได้ระยะทางรวมต่อเดือนในการหยิบสินค้าของกลุ่มสินค้าชนิดที่ 1 เท่ากับ  $4.183*273,578.726 = 1,144,379.81$  เมตร และเมื่อทำการคำนวณในลักษณะเดียวกันกับสินค้าทั้ง 6 กลุ่ม จะได้ระยะทางรวมต่อเดือนในการเดินทางไปหยิบสินค้าของแต่ละกลุ่มชนิดสินค้าดังต่อไปนี้ กลุ่มสินค้าชนิดที่ 2 = 43,811.96 เมตร กลุ่มสินค้าชนิดที่ 3 = 27,093.18 เมตร กลุ่มสินค้าชนิดที่ 4 = 128,741.68 เมตร กลุ่มสินค้าชนิดที่ 5 = 62,816.38 เมตร กลุ่มสินค้าชนิดที่ 6 = 447,291.71 เมตร เมื่อรวมระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อเดือนของทั้ง 6 กลุ่มชนิดสินค้าเข้าด้วยกัน จะได้ระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ารวมเฉลี่ยต่อเดือนก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 1,854,134.72 เมตร

สำหรับการคำนวณระยะทางรวมเฉลี่ยต่อเดือนในการเดินทางไปหยิบสินค้าหลังปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม จะเริ่มจากการคำนวณระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อ 1 รอบการหมุนของสินค้าแต่ละกลุ่ม ยกตัวอย่างเช่น สินค้ากลุ่ม A1 มีจำนวนตำแหน่งจัดเก็บทั้งสิ้น 4 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งสามารถจัดเก็บสินค้าได้ 12, 18, 14, และ 7 พาเลทตามลำดับ และมีระยะทางไป-กลับเฉลี่ยจากตำแหน่งจัดเก็บไปยังรถขนส่งขาออกเท่ากับ 151.4 เมตร 160.4 เมตร 160.6 เมตร และ 164.6 เมตร ตามลำดับ ดังนั้น ระยะทางรวมในการเดินทางไปหยิบสินค้ากลุ่ม A1 ต่อ 1 รอบการหมุนจึงเท่ากับ  $12*151.4 + 18*160.4 + 14*160.6 + 7*164.6 = 8,104.6$  เมตร และเมื่อคูณด้วยจำนวนรอบการหมุนต่อเดือนของสินค้ากลุ่ม A จะได้ระยะทางรวมต่อเดือนในการเดินทางไปหยิบสินค้ากลุ่ม A1 เท่ากับ  $4.518*8,104.6 = 36,616.58$  เมตร และเมื่อทำการคำนวณในลักษณะเดียวกันกับสินค้ากลุ่มอื่นๆ จะได้ระยะทางรวมต่อเดือนในการเดินทางไปหยิบสินค้าของแต่ละกลุ่มดังต่อไปนี้ กลุ่ม A2 = 881,409.39 เมตร กลุ่ม B = 250,309.99 เมตร กลุ่ม C = 91,628.98 เมตร เมื่อรวมระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าต่อเดือนของสินค้าทุกกลุ่มเข้าด้วยกัน จะได้ระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ารวมเฉลี่ยต่อเดือนหลังการปรับปรุงเท่ากับ 1,259,964.94 เมตร ลดลงจากเดิม 594,169.78 เมตร หรือคิดเป็น 32.05%

## สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า โดยการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่ม โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ารวมเฉลี่ยต่อเดือนลง โดยใช้ศูนย์กระจายสินค้าของบริษัทเครื่องดื่มแห่งหนึ่ง ซึ่งตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา โดยขั้นตอนของการศึกษาจะเริ่มจากการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ ABC ในการแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความถี่ของการสั่งสินค้า ซึ่งได้แก่ กลุ่ม A กลุ่ม B และกลุ่ม C โดยสินค้ากลุ่ม A จะมีการแบ่งกลุ่มย่อยลงไปอีกเป็นกลุ่ม A1 และกลุ่ม A2 ตามรูปแบบการจัดเก็บที่แตกต่างกัน ลำดับถัดมาจะเป็นการคำนวณความต้องการด้านพื้นที่จัดเก็บของสินค้าแต่ละกลุ่ม ซึ่งจากการศึกษาพบว่าศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษามีพื้นที่จัดเก็บที่เพียงพอต่อการประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มที่นำเสนอ ในลำดับสุดท้ายจะเป็นการคำนวณระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ารวมเฉลี่ยต่อเดือนเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าตามกลุ่มในการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าสามารถลดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้ารวมเฉลี่ยต่อเดือนลงได้ 594,169.78 เมตร หรือคิดเป็น 32.05%

จุดประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้คือเพื่อนำเสนอกลยุทธ์ในการลดระยะเวลาในกิจกรรมการหยิบสินค้าของศูนย์กระจายสินค้ากรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นไปที่การลดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้า อย่างไรก็ตามระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้าก็ได้เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่ส่งผลต่อระยะเวลาในกิจกรรมการหยิบสินค้า หากแต่ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการหยิบสินค้าอีกเช่น ระยะเวลาการค้นหาสินค้า ระยะเวลาการหยิบสินค้า และระยะเวลาการเตรียมการ เป็นต้น ดังนั้น หากคลังสินค้าต้องการลดระยะเวลาในกิจกรรมการหยิบสินค้าลงให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ก็จำเป็นที่จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆที่กล่าวไปข้างต้นไปพร้อมๆกันกับความพยายามในการลดระยะทางในการเดินทางไปหยิบสินค้า ซึ่งประเด็นต่างๆเหล่านี้ เป็นประเด็นที่ผู้วิจัยจะนำไปศึกษาต่อไปในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

1. Richards G. Warehouse Management. 3rd ed. London: Kogan Page Limited; 2018.
2. Tompkins JA, White JA, Bozer YA, Tanchoco JMA. Facilities Planning. 4th ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2010.
3. Habazin J, Glasnović A, Bajor I. Order Picking Process in Warehouse: Case Study of Dairy Industry in Croatia. Promet - Traffic Transp. 2017; 29(1): 57–65.
4. Varila M, Seppänen M, Suomala P. Detailed cost modelling: A case study in warehouse logistics. Int J Phys Distrib Logist Manag. 2007; 37(3): 184–200.
5. Caron F, Marchet G, Perego A. Layout design in manual picking systems: A simulation approach. Integr Manuf Syst. 2000; 11(2): 94–104.
6. de Koster R, Le-Duc T, Roodbergen KJ. Design and control of warehouse order picking: A literature review. Eur J Oper Res. 2007; 182(2): 481–501.
7. Bahrami B, Piri H, Aghezzaf EH. Class-based storage location assignment: An overview of the literature. In Proceeding of the 16<sup>th</sup> International Conference on Informatic in Control, Automation and Robotice; 2019 July 29-31; Prague, Czech Republic.
8. Kasemset C, Sudphan J. Warehouse storage assignment: The case study of a plastic bag manufacturer. 2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management; 2014 Dec 9-12; Selangor, Malaysia