

การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน  
กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018

DESIGN OF WAREHOUSE LAYOUT FOR IMPROVING WORK  
EFFICIENCY: A CASE STUDY OF B&M 2018 LIMITED  
PARTNERSHIP



นางสาวสรिता นาคคล้าย

MS. SARIDA NAKKLAI

นายอัฒม์ เทียมทัศน์

MR. AT TIAMTAT

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN OF WAREHOUSE LAYOUT FOR IMPROVING WORK  
EFFICIENCY: A CASE STUDY OF B&M 2018 LIMITED  
PARTNERSHIP



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
SCHOOL OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018  
DESIGN OF WAREHOUSE LAYOUT FOR IMPROVING WORK EFFICIENCY: A CASE STUDY OF B&M 2018 LIMITED PARTNERSHIP

นักศึกษา

นางสาวสรिता นาคคล้าย รหัสประจำตัว 63010954  
นายอัฒม์ เทียมทัศน์ รหัสประจำตัว 63011073

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์



(รศ.ดร.สิทธิพร พิมพัสกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018
นักศึกษา	นางสาวสรिता นาคคล้าย นายอัฒม์ เทียมทัศน์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.สิทธิพร พิมพัสกุล

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าก่อนจัดส่ง โดยจากการศึกษาสภาพปัจจุบันและการดำเนินงานภายในคลังสินค้าพบว่า ขั้นตอนในการรับสินค้าเข้าภายในคลัง ไม่มีการแยกประเภทสินค้าทำให้สินค้าเกิดการวางปะปนกัน หรือสินค้ารายการเดียวกันมีการวางกระจายไปหลายพื้นที่ ทำให้พนักงานต้องใช้ระยะทางในการเดินไปหยิบสินค้าที่ไกลเกินความจำเป็น ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการออกแบบแผนผังคลังสินค้ามาช่วยออกแบบพื้นที่การจัดเก็บในแต่ละโซน และประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ในการจัดลำดับความสำคัญของสินค้า โดยนำสินค้าที่มีความสำคัญมากไว้ใกล้จุดรับ-ส่งสินค้า และนำสินค้าที่มีความสำคัญน้อยอยู่ไกลออกไป รวมทั้งได้มีการหาสัดส่วนความต้องการพื้นที่ของสินค้าแต่ละประเภท จากนั้นวัดระยะทางจากจุดรับและส่งสินค้าถึงพื้นที่แต่ละโซน เพื่อกำหนดตำแหน่งวางสินค้าโดยจะอ้างอิงเงื่อนไขจากทางผู้ประกอบการร่วมด้วย หลังจากได้ทำการออกแบบวิธีการปรับปรุงทำให้สามารถวางสินค้าภายในคลังได้ทั้งหมด 331 พาเลท และช่วยลดระยะทางจากการทดลองหยิบสินค้าตามคำสั่งซื้อของลูกค้าหลัก 6 ราย ซึ่งแผนผังก่อนการปรับปรุงระยะทางรวมในการหยิบสินค้าอยู่ที่ 3,471.6 เมตร และหลังการปรับปรุงระยะทางรวมลดลงเหลือ 2,560.8 เมตร ซึ่งหมายความว่าสามารถลดระยะทางรวมได้ 910.8 เมตร หรือคิดเป็น 26.24% ของระยะทางรวมในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า

<b>Thesis Title</b>	Design of Warehouse Layout for Improving Work Efficiency: A Case Study of B&M 2018 Limited Partnership
<b>Student</b>	Ms. Sarida Nakklai Mr. At Tiamtat
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	2023
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc.Prof.Dr. Sittiporn Pimsakul

### ABSTRACT

The objective of this research was to design warehouse layout to improve work efficiency. Based on the current situation and internal operations within the warehouse, it was found that there is no categorization of incoming goods, leading to a mix-up of products and dispersion of similar items across multiple areas. This results in unnecessary distances for employees to walk to retrieve items. Therefore, researchers have applied warehouse design principles to help organize storage spaces in each zone and have utilized ABC Analysis to prioritize the importance of goods. Highly important items are stored closer to the receiving and shipping points, while less crucial items are placed farther away. Additionally, the proportion of space required for each type of product was determined, followed by measuring distances from the receiving and shipping points to each zone to determine the optimal placement of goods. Conditions provided by stakeholders were also considered in this process. After implementing these improvement measures, it was possible to accommodate all 331 pallets within the warehouse and reduce the total distance traveled during order picking. Before the adjustments, the total distance traveled for picking orders was 3,471.6 meters, which decreased to 2,560.8 meters afterward. This indicates a reduction of 910.8 meters, equivalent to 26.24% of the total distance traveled during the preparation of goods.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งการให้คำแนะนำ คอยชี้แนะแนวทางในการทำวิจัยตลอดเวลาที่ผ่านมา

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.รณณ เจียรตระกูล และ รศ.ดร.ชุมพล ยวงโย กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่ให้ความกรุณาในการให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ตลอดการศึกษาในระดับปริญญาตรีแก่ผู้วิจัยจนสามารถดำเนินงานวิจัยนี้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณพิมพ์วิภา วิสัย ผู้ประกอบการของห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 สำหรับความช่วยเหลือด้านข้อมูลในการจัดทำวิจัย รวมทั้งการให้ความร่วมมือในการเข้าไปศึกษาสภาพการทำงานของคลังสินค้าเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทางครอบครัว เพื่อนทุกคน รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่านสำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำ ความห่วงใย และกำลังใจที่มีให้จนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วง และคาดหวังว่างานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อไป

นางสาวสรिता นาคคล้าย

นายอัชฌ์ เทียมทัศน์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ

### บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	2
1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	2

### บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวางแผนผังคลังสินค้า.....	4
2.1.1 วัตถุประสงค์ในการวางแผนผังคลังสินค้า.....	5
2.1.2 หลักการวางแผนผังคลังสินค้า.....	5
2.1.3 ขั้นตอนการวางแผนผังคลังสินค้า.....	7
2.1.4 การกำหนดองค์ประกอบของพื้นที่เก็บสินค้า.....	8
2.1.5 การออกแบบแผนผังคลังสินค้า.....	10
2.1.6 อุปกรณ์ในคลังสินค้า.....	13
2.2 กิจกรรมภายในคลังสินค้า.....	15
2.2.1 การจัดเตรียมสินค้า.....	16
2.2.2 การนำสินค้าเข้าจัดเก็บและการจัดเก็บ.....	21
2.2.3 การกระจายสินค้า.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
2.3 ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดคลังสินค้า .....	24
2.4 การวัดประสิทธิภาพของคลังสินค้า .....	25
2.4.1 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการทำงานภายในคลังสินค้า .....	26
2.5 การจัดกลุ่มสินค้าคงคลังด้วยการวิเคราะห์แบบเอปี่ซี .....	27
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	29
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย</b>	
3.1 ขอบเขตการศึกษา .....	32
3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	32
3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	32
3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้า .....	33
3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า .....	33
3.2.2 การวางแผนผังคลังสินค้าในปัจจุบัน .....	35
3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า .....	39
3.2.4 สินค้าที่มีการสั่งซื้อภายในคลังสินค้า .....	40
3.3 แนวทางการดำเนินการปรับปรุงคลังสินค้า .....	43
3.3.1 การรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานวิจัย .....	43
3.4 การคำนวณหาระยะทางรวมในการหยิบสินค้าตามคำสั่งซื้อก่อนการปรับปรุง .....	44
3.5 การออกแบบแผนผังคลังสินค้า .....	47
3.6 การจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปี่ซี .....	56
3.7 การหาสัดส่วนความต้องการพื้นที่ของสินค้าแต่ละประเภท .....	58
3.8 การกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าภายในแผนผังรูปแบบใหม่ .....	62
3.9 การวัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า .....	66
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย</b>	
4.1 ผลการออกแบบแผนผังคลังสินค้า .....	69
4.2 ผลการจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปี่ซี .....	70
4.3 สัดส่วนการวางสินค้าแต่ละประเภท .....	71
4.4 การเปรียบเทียบแผนผังคลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง .....	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

หน้า

4.5 การเปรียบเทียบระยะเวลาทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง..... 75

### บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน ..... 77

5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานวิจัย..... 78

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 78

เอกสารอ้างอิง ..... 79

ภาคผนวก ก..... 82

ภาคผนวก ข ..... 88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	3
ตารางที่ 2.1 รูปแบบวิธีการจัดเก็บสินค้า.....	11
ตารางที่ 2.2 ข้อดี ข้อเสีย และบริบทที่เหมาะสมในการจัดวางสินค้า.....	12
ตารางที่ 2.3 ข้อดีและข้อเสียของรูปแบบทางเดินที่มีความแตกต่างกัน.....	13
ตารางที่ 2.4 รูปแบบวิธีการหยิบสินค้า.....	18
ตารางที่ 2.5 ข้อดีและข้อเสียของการเดินหยิบสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ.....	21
ตารางที่ 2.6 ภาพรวมของนโยบายด้านการจัดเก็บสินค้า.....	22
ตารางที่ 2.7 ภาพรวมของปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการคลังสินค้า.....	25
ตารางที่ 2.8 การแบ่งกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอปซี.....	27
ตารางที่ 2.9 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอปซี โดยจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหว.....	28
ตารางที่ 3.1 ขนาดพื้นที่ที่สามารถใช้งานได้ในการจัดเก็บสินค้า.....	35
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า.....	40
ตารางที่ 3.3 มูลค่าคำสั่งซื้อของลูกค้า 10 รายภายในเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2566.....	40
ตารางที่ 3.4 ปริมาณสินค้าแต่ละประเภทที่มีการส่งออกในช่วงเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566.....	42
ตารางที่ 3.5 ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 ก่อนการปรับปรุง.....	46
ตารางที่ 3.6 ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าทั้ง 6 คำสั่งซื้อ ก่อนการปรับปรุง.....	47
ตารางที่ 3.7 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังคลังสินค้าหลักทั้ง 4 รูปแบบ.....	51
ตารางที่ 3.8 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 1 ทั้ง 4 รูปแบบ.....	53
ตารางที่ 3.9 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 3 ทั้ง 2 รูปแบบ.....	56
ตารางที่ 3.10 จำนวนพาเลทสินค้าที่วางได้มากที่สุดในพื้นที่แต่ละส่วนของคลังสินค้า.....	56
ตารางที่ 3.11 เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปซี.....	57
ตารางที่ 3.12 ประเภทสินค้าที่ถูกแบ่งตามการวิเคราะห์แบบเอปซี.....	57
ตารางที่ 3.13 ความสามารถในการจัดวางสินค้าบนพาเลทแบบมากที่สุดและน้อยที่สุดของสินค้าแต่ละประเภท.....	59
ตารางที่ 3.14 ข้อมูลปริมาณสินค้าที่มีการส่งออกมากที่สุดในแต่ละประเภท.....	60
ตารางที่ 3.15 สัดส่วนโซนพื้นที่การจัดวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น.....	60
ตารางที่ 3.16 สัดส่วนโซนพื้นที่การจัดวางสินค้าแบบวางพาเลทชั้นเดียว.....	61
ตารางที่ 3.17 ระยะห่างจากจุดรับและส่งสินค้าไปยังพื้นที่แต่ละโซน.....	63
ตารางที่ 3.18 จำนวนพาเลทที่ใช้จัดวางสินค้าในแผนผังรูปแบบใหม่ โซนวางพาเลทสองชั้น.....	63
ตารางที่ 3.19 จำนวนพาเลทที่ใช้จัดวางสินค้าในแผนผังรูปแบบใหม่ โซนวางพาเลทชั้นเดียว.....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.20 ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าของใบคำสั่งซื้อที่ 1 หลังการปรับปรุง .....	67
ตารางที่ 3.21 ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าทั้ง 6 คำสั่งซื้อ หลังการปรับปรุง.....	68
ตารางที่ 4.1 ประเภทสินค้าที่ถูกจัดกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอพีซี .....	70
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า .....	75



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การวางแผนผังคลังสินค้าที่มีการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง .....	6
รูปที่ 2.2 การวางแผนผังคลังสินค้าให้จุดรับและจัดส่งใช้พื้นที่บริเวณเดียวกัน .....	6
รูปที่ 2.3 ลักษณะการไหลแบบ Flow-through และแบบ U-flow.....	11
รูปที่ 2.4 การกำหนดช่องทางเดิน .....	12
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างรถยก .....	13
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างรถเข็น .....	14
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างพาเลท.....	15
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างชั้นวาง .....	15
รูปที่ 2.9 รูปแบบการไหลของสินค้า.....	16
รูปที่ 2.10 วิธีกำหนดเส้นทางในการเดินหยิบสินค้า.....	20
รูปที่ 3.1 กระบวนการในการจัดเตรียมสินค้า.....	34
รูปที่ 3.2 สินค้ามีการวางปะปนกันหลายรายการ .....	35
รูปที่ 3.3 สภาพปัจจุบันของคลังที่ศตวรรษออก .....	37
รูปที่ 3.4 สภาพปัจจุบันคลังสินค้าหลัก.....	37
รูปที่ 3.5 สภาพปัจจุบันคลังสินค้าที่ศตวรรษตก .....	37
รูปที่ 3.6 สภาพปัจจุบันพื้นที่ลานด้านนอก.....	38
รูปที่ 3.7 ขนาดพื้นที่คลังสินค้า.....	38
รูปที่ 3.8 รถโฟล์คลิฟท์และรถลากพาเลทที่ใช้ในคลังสินค้า .....	39
รูปที่ 3.9 พาเลทไม้ที่ใช้ในคลังสินค้า .....	39
รูปที่ 3.10 แผนภูมิพาเรโตเปรียบเทียบมูลค่าคำสั่งซื้อเฉลี่ยของลูกค้า 10 ราย .....	41
รูปที่ 3.11 การวางสินค้าแต่ละประเภทภายในคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง .....	42
รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการทำวิจัย.....	43
รูปที่ 3.13 แผนผังการวางสินค้าก่อนการปรับปรุง.....	45
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างการเดินหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุง .....	45
รูปที่ 3.15 แผนผังใหม่ของคลังสินค้าที่ศตวรรษออก .....	47
รูปที่ 3.16 แผนผังใหม่ของคลังสินค้าที่ศตวรรษออก .....	48
รูปที่ 3.17 รูปแบบคลังสินค้าหลักทั้ง 4 รูปแบบ.....	49
รูปที่ 3.18 วิธีกำหนดเส้นทางในการหยิบสินค้า.....	50
รูปที่ 3.19 ตัวอย่างการเดินหยิบสินค้าของพนักงานในแผนผังคลังสินค้าหลักแต่ละรูปแบบ.....	50
รูปที่ 3.20 พื้นที่แต่ละส่วนในลานด้านนอก .....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.21 รูปแบบพื้นที่ลานด้านนอกในสวนที่ 1 ทั้ง 4 รูปแบบ.....	52
รูปที่ 3.22 ตัวอย่างการเดินหิบบสินค้าของพนักงานในแผนผังลานด้านนอกสวนที่ 1 แต่ละรูปแบบ .....	53
รูปที่ 3.23 รูปแบบแผนผังลานด้านนอกในสวนที่ 2.....	54
รูปที่ 3.24 รูปแบบพื้นที่ลานด้านนอกในสวนที่ 3 ทั้ง 2 รูปแบบ.....	55
รูปที่ 3.25 ตัวอย่างการเดินหิบบสินค้าของพนักงานในแผนผังลานด้านนอกสวนที่ 3 แต่ละรูปแบบ .....	55
รูปที่ 3.26 แผนภูมิพาเรโตแสดงการจัดกลุ่มสินค้าตามปริมาณสินค้าส่งออก .....	57
รูปที่ 3.27 ลักษณะกล่องและพาเลทที่ใช้ในการวางสินค้า .....	58
รูปที่ 3.28 ตัวอย่างการเรียงกล่องสินค้าบนพาเลท.....	59
รูปที่ 3.29 การแบ่งโซนภายในคลังสินค้า .....	62
รูปที่ 3.30 แผนผังคลังสินค้าหลังจากจัดวางสินค้าตามลำดับความสำคัญ.....	65
รูปที่ 3.31 ตัวอย่างการเดินหิบบสินค้าหลังการปรับปรุง.....	66
รูปที่ 4.1 แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง.....	70
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงร้อยละปริมาณส่งออกของสินค้าแต่ละประเภท .....	71
รูปที่ 4.3 สัดส่วนพื้นที่การวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น .....	72
รูปที่ 4.4 สัดส่วนพื้นที่การวางสินค้าแบบพาเลทชั้นเดียว.....	72
รูปที่ 4.5 แผนผังคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง .....	74
รูปที่ 4.6 แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง.....	74
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า.....	76

# บทที่ 1

## บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของการทำปริญญาโทฉบับนี้ โดยผู้วิจัยได้บรรยายถึง ข้อมูลโดยทั่วไป ลักษณะการทำงาน และปัญหาที่พบภายในคลังสินค้าที่ทำการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย
- 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย
- 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 แผนการดำเนินงานวิจัย

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการคลังสินค้าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในธุรกิจ SME เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการบริหารจัดการสินค้าและบริการต่อลูกค้า ในปัจจุบันมักพบว่าธุรกิจ SME มีปัญหาในการบริหารจัดการคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัย เช่น การไม่มีแผนผังในคลังสินค้าที่เหมาะสม การจัดการสินค้าไม่เป็นระบบ หรือการสื่อสารที่ไม่เพียงพอระหว่างแผนกต่าง ๆ ในองค์กร หากสามารถแก้ไข ปัญหาในการจัดการคลังสินค้าได้ จะช่วยส่งผลดีให้กับบริษัทในหลายด้าน เช่น เพิ่มความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจ ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเหมาะสม เพิ่มความเร็วในกระบวนการทำงาน และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากขึ้นได้

ผู้วิจัยได้ศึกษาการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 ตั้งอยู่ที่บ้านกระแซงใหญ่ ตำบลกระแซง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งเป็นธุรกิจ SME โดยประกอบธุรกิจค้าปลีก และส่งเครื่องดื่มทุกชนิดและสินค้าทั่วไป โดยมีการจัดจำหน่ายสินค้าให้แก่ร้านค้าปลีกอื่น ๆ จำหน่ายสินค้าเพื่อใช้ในงานสำคัญต่าง ๆ และจำหน่ายสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไป ลักษณะของธุรกิจเป็นการบริหารงานกันภายในครอบครัว โดยจากการศึกษาสภาพปัจจุบันในคลังสินค้าของบริษัท พบว่ามีสินค้าอุปโภคบริโภค ประมาณ 200-300 รายการที่มีการหมุนเวียนเข้าออกและมีการจัดเก็บภายในคลังสินค้า แต่เนื่องจากบริษัท ไม่ได้มีการบริหารจัดการคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ โดยที่ภายในคลังสินค้าไม่มีการกำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทที่ชัดเจน เมื่อมีการรับสินค้าเข้ามาภายในคลังจะนำไปวางในพื้นที่ว่าง ส่งผลให้มีสินค้าต่างชนิดวางปะปนกันในพื้นที่เดียวกัน และสินค้าชนิดเดียวกันวางกระจายอยู่ในตำแหน่งที่ห่างไกลกัน จากลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เมื่อมีคำสั่งซื้อเข้ามาที่คลังสินค้า ซึ่งมีประมาณ 2-4 คำสั่งซื้อต่อวัน ทำให้

พนักงานใช้ระยะทางที่มากเกินไปจนความจำเป็นในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า เนื่องจากต้องค้นหาสินค้าภายในคลังสินค้า ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการจัดส่งสินค้า

ดังนั้นทางผู้วิจัยเลือกที่จะปรับปรุงคลังแผนผังสินค้าภายในบริษัทกรณีศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยการลดระยะทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า ส่งผลให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า โดยการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า เพื่อลดระยะทางรวมในการจัดเตรียมสินค้าก่อนจัดส่ง

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้มุ่งเน้นทำการศึกษาเฉพาะการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 โดยใช้ข้อมูลการส่งออกสินค้าของลูกค้าหลัก 10 ราย ที่ทางผู้ประกอบการต้องดำเนินการจัดเตรียมสินค้าและนำส่ง โดยใช้ข้อมูลการส่งออกสินค้าในช่วงเดือนเมษายนถึงสิงหาคม 2566

### 1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา

งานวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษาทั้งสิ้น 9 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2566 ถึง มีนาคม 2567

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยนี้จะทำให้ได้แผนผังคลังสินค้ารูปแบบใหม่ ที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า โดยการลดระยะทางรวมในการจัดเตรียมสินค้าก่อนจัดส่งได้

## 1.5 แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานในช่วงระยะเวลาการทำวิจัย แสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย

วิธีการดำเนินงาน	2566						2567		
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาสภาพทั่วไปและลักษณะการทำงานภายในคลังสินค้า									
2. วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานในคลังสินค้า									
3. ศึกษาบทความวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคลังสินค้า									
4. เสนอแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า เพื่อนำไปสู่การลดระยะทางในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า									
5. ดำเนินการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า									
6. เปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ในการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า									
7. สรุปผลการดำเนินงาน									
8. จัดทำรูปเล่มปริยฐานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 3  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้างานวิจัยเรื่อง “การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานกรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 ” ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการลดระยะทางการจัดเตรียมสินค้าก่อนการจัดส่ง โดยใช้หลักการออกแบบแผนผังคลังสินค้า และการปรับปรุงตำแหน่งในการจัดวางสินค้าใหม่ เพื่อให้สะดวกและมีความรวดเร็วในการค้นหาสินค้า ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

- 2.1 การวางแผนผังคลังสินค้า
- 2.2 กิจกรรมภายในคลังสินค้า
- 2.3 ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดคลังสินค้า
- 2.4 การวัดประสิทธิภาพของคลังสินค้า
- 2.5 การจัดกลุ่มสินค้าคงคลังด้วยการวิเคราะห์แบบเอบีซี
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การวางแผนผังคลังสินค้า

การจัดการคลังสินค้ามีความสำคัญอย่างยิ่งในด้านของธุรกิจโดยหน้าที่ของคลังสินค้าจะประกอบด้วย การจัดเก็บ การรวบรวม การเคลื่อนย้าย และการกระจายสินค้า ดังนั้นการจัดสรรพื้นที่ในคลังสินค้าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถจะทำให้การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เกิดความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างดีและยังเป็นส่วนช่วยในการลดต้นทุนในกระบวนการทำงานได้

การวางแผนผังคลังสินค้า (Inventory Layout) โดยทั่วไปมักจะต้องการลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงและเส้นทางการเคลื่อนที่ทั้งของพนักงานและสินค้าต้องสั้น กะทัดรัด ไม่ควรเป็นทางตัน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนี้ช่องทางเดินควรจะแคบให้มากที่สุด

โดยทั่วไปการวางแผนผังมักจะมีแนวคิดที่ผิดเกี่ยวกับการออกแบบแผนผังให้มีความยืดหยุ่นสามารถเปลี่ยนแปลงการจัดเก็บได้ตามเหตุการณ์ (Flexibility) ไม่มีการกำหนดเส้นแบ่งช่องทางเดินและส่วนจัดเก็บ เพราะมีเหตุผลว่าชนิดและปริมาณสินค้าที่จัดเก็บมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ซึ่งในการออกแบบถ้าพิจารณาเฉพาะเพียงความยืดหยุ่นเพียงอย่างเดียวจะทำให้กิจกรรมอื่น ๆ เช่น การขนย้าย (Handling) และการจัดเก็บรักษา (Storage) ขาดประสิทธิภาพ ดังนั้นในการวางแผนผังควรพิจารณาทั้งปัจจัยความสามรถยืดหยุ่นได้ ปริมาณสินค้าที่สามารถจัดเก็บได้แน่นอนและความต้องการในการจัดเก็บ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ควรมีการคำนวณและบันทึกไว้ [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

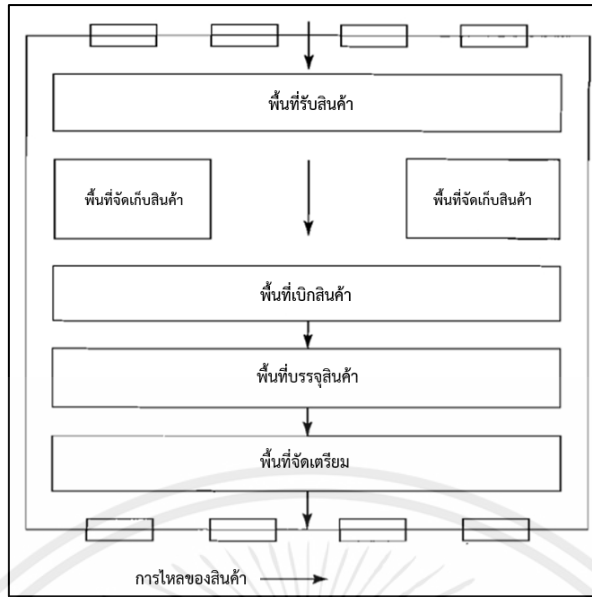
### 2.1.1 วัตถุประสงค์ในการวางแผนผังคลังสินค้า

1. ใช้พื้นที่ในคลังสินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ทำให้การไหลของสินค้าจากพื้นที่รับสินค้าไปยังพื้นที่จัดเก็บและจากพื้นที่จัดเก็บไปประกอบบรรจุหีบห่อและไปยังพื้นที่จัดส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้ระยะเวลาและระยะทางในการเคลื่อนที่ของทั้งพนักงานและสินค้าน้อยที่สุด
3. ทำให้ความสามารถในการเข้าถึงสินค้าแต่ละรายการมีประสิทธิภาพ สามารถหยิบสินค้าได้สะดวกที่สุด
4. ต้นทุนในการดำเนินการต่ำที่สุด
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหลัก ๆ ของพนักงานในคลังสินค้า (การรับสินค้า การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การหยิบสินค้า การบรรจุหีบห่อ การเตรียมสินค้า การจัดส่งและการรับคืนสินค้า)
6. ดำรงไว้ซึ่งปรัชญาและทิศทางขององค์กร
7. ป้องกันสินค้าคงคลังและอุปกรณ์ขนย้ายเสียหาย ถูกลักขโมย สูญหายและสิ่งรบกวนอื่น ๆ
8. เตรียมพร้อมสำหรับการเพิ่มปริมาณของสินค้า
9. จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยในการทำงาน
10. ทำให้มั่นใจได้ว่าการปฏิบัติงานสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม

### 2.1.2 หลักการวางแผนผังคลังสินค้า

หลักในการวางแผนผังคลังสินค้า มีรายละเอียดดังนี้

1. พยายามให้เส้นทางการทำงานเป็นเส้นทางตรงผ่านได้ตลอด ซึ่งมีข้อดีคือง่ายต่อการวางแผนผังและสินค้าต่างเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียว ทำให้ง่ายต่อระบบการขนย้าย
2. การขนถ่ายสินค้าเป็นรูปแบบโดยทั่วไป รูปที่ 2.1 เป็นรูปแบบหนึ่งที่สินค้ามีการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงทางเดียวกัน
3. คลังสินค้าควรมีความยืดหยุ่นที่ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป จนทำให้การดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพหรือควรมีความยืดหยุ่นโดยมีต้นทุนในการดำเนินงานต่ำ



รูปที่ 2.1 การวางแผนผังคลังสินค้าที่มีการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรง

รูปที่ 2.2 เป็นรูปแบบหนึ่งของแผนผังคลังสินค้า โดยจุดรับและจัดส่งใช้พื้นที่บริเวณเดียวกันซึ่งมีข้อดีคือช่วยลดอัตราค่าบริการของพาหนะที่รอบบริเวณจุดรับ-ส่งสินค้า และลดข้อผิดพลาดในเรื่องการจัดสินค้าไม่ครบหรือส่งสินค้าให้ลูกค้าช้ากว่ากำหนด



รูปที่ 2.2 การวางแผนผังคลังสินค้าให้จุดรับและจัดส่งใช้พื้นที่บริเวณเดียวกัน

การวางแผนผังคลังสินค้าต้องคำนึงองค์ประกอบหลายด้านนอกเหนือจากรูปแบบของคลังสินค้า อุปกรณ์ต่าง ๆ และชั้นวางสินค้า ยังต้องคำนึงองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ [1]

- การใช้พื้นที่ในคลังสินค้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 6  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระบวนการเคลื่อนย้ายสินค้าภายในคลังสินค้า ต้องมีระยะทางสั้นและมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- ลดต้นทุนในการดำเนินการและการจัดเก็บสินค้าตามความเหมาะสม
- การตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นภายในคลังสินค้า
- ความยืดหยุ่นในการจัดเก็บและกระจายสินค้า

### 2.1.3 ขั้นตอนการวางแผนผังคลังสินค้า

โดยทั่วไปขั้นตอนในการออกแบบคลังสินค้ามี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวางแผนผังคลังสินค้า เช่น การออกแบบให้คลังสินค้ามีระดับการบริการที่ดี (Service Level) มีระยะเวลาในการหยิบสินค้าที่น้อย (Picking Time) หรือต้องการแผนผังที่ใช้ประโยชน์พื้นที่ได้มากที่สุด (Space Utilization) หรือเป็นคลังสินค้าแบบการส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking) หรือต้องการแผนผังคลังสินค้าที่มีความยืดหยุ่นสูงเพราะมีสินค้าเป็นจำนวนมาก

2. ดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สินค้า ขนาดของพื้นที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รายละเอียดของสินค้าคงคลัง ยอดขายและความถี่ในการจัดเก็บและหยิบสินค้า ขนาดของสำนักงาน ขนาดของเส้นทางต่าง ๆ ที่ต้องการ ขนาดของอาคาร ชั้นวางหรือความสูงแนวตั้ง ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3. วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อกำหนดแผนที่ตั้งของหน่วยงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ

3.1 การประเมินข้อมูลด้านต่าง ๆ เพื่อกำหนดอุปกรณ์ในการขนถ่าย (Material handling) เช่น การวิเคราะห์รายการสินค้าหรือ SKU (Stock Keeping Unit) ประเภทของหีบห่อ (Package type) จำนวนหีบห่อในหนึ่งหน่วยขนถ่าย (Unit load หรือ pallet) ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง และน้ำหนักของหนึ่งหน่วยขนถ่าย เป็นต้น

3.2 การกำหนดที่ตั้งของสถานที่จัดเก็บชั้นวางต่าง ๆ กล่าวคือ กำหนดช่องและตำแหน่งที่วางของชั้นจัดเก็บต่าง ๆ และการออกแบบระบบจัดเก็บสินค้า

3.3 การประเมินทางเดินในการคำนวณพื้นที่ทั้งหมดของคลังสินค้าจะต้องพิจารณาความต้องการของพื้นที่ทางเดินเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเข้าถึงจุดเก็บสินค้าและใช้เพื่อผ่านไปตามส่วนต่าง ๆ ของคลังสินค้า การพิจารณาทางเดินต้องคำนึงว่าการนำสินค้าเข้าเก็บกับการจ่ายสินค้าให้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันหรือไม่ พนักงานจัดสินค้าจะทำงานที่ทางเดินระหว่างที่รถโฟร์คลิฟท์ (Forklift) ทำงานหรือไม่ ประเมินถึงเปอร์เซ็นต์พื้นที่ว่างในการจัดเก็บสินค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าจัดเก็บและกระจายสินค้าแบบคงที่ (Fixed Storage) พื้นที่ว่างจะเกิดขึ้นได้ถึง 20% ในขณะที่จัดแบบสุ่ม (Random System) เปอร์เซ็นต์สูญเสียจะน้อยลง

3.4 สรุปความต้องการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าโดยคำนวณพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าและประเภทการจัดเก็บ เช่น ประเภทและขนาดของพาเลทและชั้นวาง ความกว้าง ความยาวของทางเดิน พื้นที่ว่างที่พึงเกิดขึ้นจากประเภทของการจัดเก็บ พื้นที่ที่เป็นจุดพักสินค้าสำหรับการรับสินค้าและการจ่ายสินค้าและพื้นที่สำนักงาน

4. กำหนดแผนและแนวทางเลือกที่เหมาะสม โดยแผนผังที่สร้างขึ้นต้องสามารถทำสำเร็จได้ด้วยเทคนิคที่นิยมใช้ คือ การสร้างแบบจำลอง (Template) เพื่อใช้ในการพิจารณาหาวิธีการจัดวางแผนผังที่ดีที่สุดวิธีนี้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าการทดลองกับพื้นที่จริงอีกทั้งสามารถจับข้อผิดพลาดได้ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การนำแผนงานในการวางแผนผังมาดำเนินงาน เป็นการนำแผนผังที่สร้างไว้มาดำเนินการสำหรับคลังสินค้าที่ไม่ได้สร้างใหม่อาจต้องมีการเคลื่อนย้ายสินค้า ชั้นวางหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดอยู่ก่อน ซึ่งต้องการเวลาและกำลังในการทำงาน โดยกิจกรรมเหล่านี้ต้องรอคอยระยะเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากคลังสินค้ามีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการอยู่ตลอด

6. การติดตามผลงาน เป็นการติดตามเพื่อรักษารูปแบบการทำงานให้เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้น ควรพิจารณาว่าจุดใดควรจะปรับปรุงตลอดเวลาที่ใช้แผนผังงานนั้น และต้องมีการบันทึกทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการปฏิบัติงานลงบนแผนผังงานนั้นด้วย [1][2]

#### 2.1.4 การกำหนดองค์ประกอบของพื้นที่เก็บสินค้า

พื้นที่คลังสินค้าได้จากการวัดด้านในของผนัง ความยาวเป็นเมตรคูณด้วยความกว้างเป็นเมตร ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นพื้นที่ตารางเมตร หรือในกรณีที่เป็นที่เก็บรักษากลางแจ้งจะทำการวัดจากขอบด้านในของพื้นที่แล้วใช้วิธีคำนวณ ในทำนองเดียวกันนี้ พื้นที่เป็นตารางเมตรทั้งหมดที่ได้จากการวัดและการคำนวณนี้ เรียกว่า พื้นที่ทั้งหมดในการปฏิบัติการเก็บรักษา (Gross Space For Storage Operations) ในการวางแผนการรักษานั้น จะต้องแบ่งสรรพื้นที่ทั้งหมดนี้ออกเป็นส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติการเก็บรักษาสินค้าและวางแผนในการใช้พื้นที่อันเป็นองค์ประกอบในการเก็บรักษาเหล่านี้ให้ผสมผสานและสอดคล้องเป็นอันเดียวกับพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของพื้นที่ทั้งหมดในการปฏิบัติการเก็บรักษาที่จะต้องกำหนดขึ้นในการวางแผนการเก็บรักษาในคลังสินค้าได้แก่พื้นที่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

##### 2.1.4.1 พื้นที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง

พื้นที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง (Structural Loss) เป็นพื้นที่ที่ไม่อาจใช้ในการเก็บรักษาสินค้าได้เลย เนื่องจากใช้เป็นที่ในความมุ่งหมายอย่างอื่นเป็นการถาวรหรือเป็นโครงสร้างของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษา ในกรณีพื้นที่เก็บรักษาภายในตัวอาคาร พื้นที่สูญเสียไป เช่น ห้องสุขา เสา ผนังกันไฟ เป็นต้น ส่วนกรณีพื้นที่เก็บรักษากลางแจ้ง พื้นที่สูญเสียไปเช่น ท่อระบายน้ำ พื้นที่วางไว้สำหรับใช้ป้องกันไฟ ท่อน้ำ เป็นต้น

##### 2.1.4.2 พื้นที่สำหรับการสนับสนุนการเก็บรักษา

พื้นที่สำหรับการสนับสนุนการเก็บรักษา (Space For Storage Support Function) เป็นพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ในการเก็บรักษาสินค้าแต่ใช้สำหรับการปฏิบัติการเกี่ยวกับการเก็บรักษาโดยตรง ซึ่งจำเป็นจะต้องจัดให้มีไว้ทั้งในพื้นที่เก็บรักษาภายในและพื้นที่เก็บรักษากลางแจ้ง ได้แก่ พื้นที่รับสินค้า พื้นที่จ่ายสินค้า พื้นที่บรรจุหีบห่อ พื้นที่สำนักงาน และพื้นที่อื่น ที่เป็นการปฏิบัติงานสนับสนุนการเก็บรักษาซึ่งอาจแตกต่างกันไปได้บ้างในกิจกรรมของคลังสินค้าแต่ละประเภทและสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละแบบ

##### 2.1.4.3 พื้นที่สำหรับทางเดิน

ทางเดิน (Aisle) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพื้นที่เก็บรักษาในกิจการคลังสินค้าทุกประเภทและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาเกือบทุกแบบ ตำแหน่ง จำนวน และความกว้างของทางเดินในพื้นที่เก็บรักษา ย่อมขึ้นอยู่กับรูปแบบของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษา ขนาดของเครื่องมือยกขนที่ใช้ในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกขนและจัดวางสินค้าอยู่ในคลังสินค้านั้นโดยปกติจะจัดให้มีแค่น้อยเพียงเพื่อสนองความต้องการในการปฏิบัติงานเก็บรักษาให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทางเดินมีอยู่หลายชนิดและมีความหมายในการใช้แตกต่างกันดังต่อไปนี้

1. ทางเดินหลัก (Main Aisles) เป็นทางที่ทอดยาวขนานกับความยาวของอาคารหรือพื้นที่เก็บรักษา กลางแจ้ง เป็นทางปฏิบัติงาน (Working Aisles) โดยมีมุ่งหมายที่จะใช้ในการขนย้ายสินค้าจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในคลังสินค้านั้น ความกว้างของทางเดินหลักกำหนดได้จากขนาดของเครื่องมือยกขนที่ใช้ โดยให้มีพื้นที่เพียงพอให้รถยกสามารถเข้าไปทำการยกสินค้าและมีระยะให้รถยกสามารถหมุนกลับทางเดิมได้

2. ทางเดินขวาง (Cross Aisles) คือทางเดินที่ตัดขวางกับความยาวของอาคารหรือพื้นที่เก็บรักษาตัดเป็นมุมฉากกับทางเดินหลักเป็นทางเดินสำหรับการปฏิบัติงานเช่นเดียวกับทางเดินหลัก ความกว้างของทางเดินขวางกำหนดให้เพียงพอสำหรับเครื่องมือยกขนสามารถทำมุมฉากกับแนวด้านหน้าของกองสินค้า เพื่อทำงานเกี่ยวกับการจัดวางและการยกสินค้าออกจากกองได้สะดวก ทางเดินขวางเป็นเส้นทางสำหรับการลำเลียงสินค้าเข้าและออกจากพื้นที่เก็บรักษาในคลังสินค้าด้วย ในคลังสินค้ามาตรฐานจะจัดให้มีทางขวางทอดขนานกัน 2 เส้นทาง

3. ทางเดินในพื้นที่เก็บรักษาสินค้าเป็นส่วนปลีกย่อย (Aisles in Retail Bin Area) เป็นทางเดินตู้เก็บสินค้าในพื้นที่เก็บรักษาเป็นส่วนปลีกย่อย สำหรับเป็นทางนำสินค้าเข้าไปจัดเก็บรักษาและนำสินค้าออกมาจ่าย โดยความกว้างของทางเดินมีมากพอที่พนักงานเก็บรักษาสามารถปฏิบัติได้โดยสะดวก การจัดเก็บในพื้นที่เก็บรักษาสินค้าเป็นส่วนปลีกย่อยที่ปกติทำด้วยมือ หรือใช้รถเข็นขนาดเล็กในการลำเลียงสินค้าเข้าไปและออกมา ความกว้างของทางเดินประมาณ 1 เมตร ก็เพียงพอต่อความต้องการใช้พื้นที่

4. ทางเดินคน (Personal Aisles) เป็นเพียงทางเท้าสำหรับพนักงานที่ใช้ในการเข้าออกจากพื้นที่เก็บรักษาไปสู่ประตูที่จัดไว้เป็นทางเข้าออกของพนักงานโดยเฉพาะ หรือใช้สำหรับเดินไปยังสถานที่หรือเครื่องมือบางอย่างโดยเฉพาะ เช่น ทางไปสู่ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายหรือห้องเก็บของส่วนตัวของพนักงาน ทางเดินประเภทนี้หากไม่มีความจำเป็น จะไม่จัดให้มีขึ้นหรือถ้าจำเป็นก็ให้มีแค่น้อยที่สุด เพราะนอกจากเป็นการทำให้เสียพื้นที่ที่เก็บรักษาแล้วยังยากแก่การควบคุมการลักขโมยสินค้าเล็ก ๆ น้อย ๆ ภายในคลังสินค้า โดยควรใช้ทางเดินปฏิบัติงานนั้นเป็นทางคนเดินด้วย ถ้าหากจะเป็นการเกะกะ กีดขวางการทำงาน อาจจะขยายทางเดินปฏิบัติงานให้กว้างขึ้นอีกเล็กน้อย แล้วตีเส้นเป็นเส้นตรงขอบทางคนเดินโดยเฉพาะจะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้

5. ทางเดินบริการ (Service Aisle) ทางเดินบริการมีไว้เพื่อจุดมุ่งหมายในการตรวจตราสินค้า ในการจัดวางสินค้าเป็นกองขนาดใหญ่หากมีความจำเป็นต้องให้มีทางเข้าถึงสินค้าภายในกองเพื่อให้มีการตรวจตรา การตรวจสอบ หรือให้มีการดำเนินการวิธีอื่นใดเพื่อป้องกันสินค้านั้นซึ่งกระทำอยู่บ่อย ๆ โดยทั่วไปแล้ว ทางเดินบริการอาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีเลยก็ได้เพราะการจัดเก็บรักษาสินค้าในคลังสินค้านั้นมีประสิทธิภาพนั้น สินค้าในกองหนึ่ง ๆ ย่อมเป็นชนิดเดียวกัน รุ่นเดียวกัน และมีมาตรฐานการบรรจุหีบห่อ และบรรจุพาเลทหรือ กระบะให้มีจำนวนเท่า ๆ กัน ทำให้ง่ายแก่การตรวจสอบอยู่แล้ว เว้นแต่สินค้าบางรายการที่จำเป็นต้องมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบสภาพอยู่เสมออาจต้องจัดให้มีทางเดินเพื่อให้เข้าถึงสินค้าภายในกอง เพื่อให้สามารถตรวจตราได้อย่างทั่วถึง

#### 2.1.4.4 พื้นที่เก็บรักษาสุทธิ

พื้นที่เก็บรักษาสุทธิ (Net Storage Space) หมายถึงพื้นที่ภายในคลังสินค้าหรือพื้นที่เก็บรักษา กลางแจ้งที่หักลบพื้นที่ที่ไม่ใช้ในการจัดเก็บรักษาสินค้าออกแล้ว เป็นพื้นที่ใช้ในการจัดวางสินค้าได้จริง รวมทั้ง พื้นที่เก็บรักษาเป็นส่วนใหญ่และพื้นที่ที่ว่างเก็บรักษาเป็นส่วนปลีกย่อย หรือกล่าวในลักษณะของการคำนวณ ดังนี้ [3]

พื้นที่เก็บรักษาสุทธิ = พื้นที่ทั้งหมดในการปฏิบัติการเก็บรักษา - พื้นที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง (2.1)

- พื้นที่สำหรับการสนับสนุนการเก็บรักษา - พื้นที่สำหรับทางเดิน

#### 2.1.5 การออกแบบแผนผังคลังสินค้า

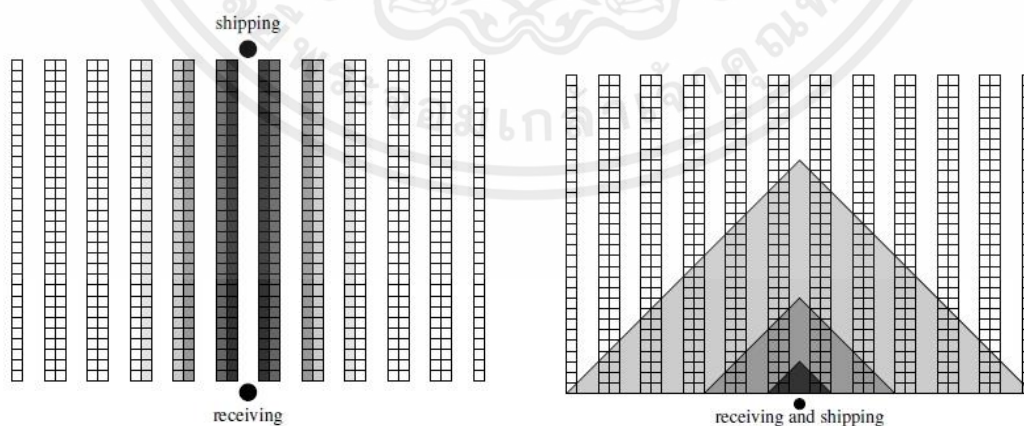
การจัดรูปแบบแผนผังคลังสินค้า (Warehouse Layout) มีความสำคัญเนื่องจากส่งผลต่อต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ในการจัดเก็บ ดังนั้นการพิจารณาถึงการวางตำแหน่งของพื้นที่รับและส่งสินค้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง ในส่วนนี้จะกล่าวถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนผัง คือ พื้นที่ว่าง ตำแหน่งการรับและส่งสินค้า และการกำหนดค่าทางเดิน

จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] คลังสินค้าต้องสามารถจัดเก็บสินค้าปริมาณมากต่อหน่วยพื้นที่ เนื่องจากต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าเกี่ยวข้องกับพื้นที่เป็นตารางเมตร ซึ่งสามารถจัดวางสินค้าได้อย่างคุ้มค่าโดยใช้พื้นที่ในแนวตั้งและแนวลึก การใช้พื้นที่ในแนวตั้งสามารถใช้ได้โดยการวางพาเลทซ้อนกันหรือใช้ชั้นวางพาเลทและการวางสินค้าในแนวลึกยังช่วยให้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่ได้ดีขึ้น เพราะตำแหน่งในการวางพาเลทสามารถใช้เส้นทางเดินเดียวกันได้ โดยปกติแล้วแต่ละช่องทางเดินจะมีไว้สำหรับสินค้าหนึ่งรายการเพื่อหลีกเลี่ยงการเคลื่อนย้ายสินค้าหลายครั้ง ในตารางที่ 2.1 จะสรุปวิธีการจัดเก็บแบบต่างๆ รวมถึงบอกข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีการที่ใช้จัดเก็บสินค้า

ตารางที่ 2.1 รูปแบบวิธีการจัดเก็บสินค้า

วิธีการจัดเก็บสินค้า	ข้อดี	ข้อเสีย
การจัดเก็บบนพื้น (Floor Storage)	- มีค่าใช้จ่ายต่ำ - สามารถวางพาเลทซ้อนกันได้	สิ่งของที่หนักหรือมีความ เปราะบางจะไม่สามารถ วางซ้อนกันได้
แบบชั้นวาง (Racks)	- ใช้พื้นที่ในแนวตั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ - สามารถเก็บของหนักหรือแตกหักได้ง่าย - ง่ายต่อการจัดเก็บและนำออก - มีความปลอดภัยมากขึ้น	มีต้นทุนสูงด้านอุปกรณ์ใน การจัดเก็บ
ความลึกของช่องเก็บ (Lane depth)	ตำแหน่งการวางพาเลทใช้พื้นที่ทางเดิน เดียวกัน	การใช้ประโยชน์จาก ตำแหน่งพาเลทลดลงเมื่อมี ช่องเก็บของลึกขึ้น

Bartholdi และ Hackman (2019) [4] อธิบายถึงแผนผังของคลังสินค้า โดยเฉพาะพื้นที่ในการรับ และการจัดส่งสินค้า ส่งผลต่อความสะดวกในการจัดเก็บสินค้า ดังแสดงตามรูปที่ 2.3 แสดงลักษณะรูปแบบ การวางแบบไหลผ่าน (Flow-through) ทางรูปด้านซ้าย และการไหลแบบตัวยู (U-flow) ทางรูปด้านขวา โดย ตำแหน่งเก็บสินค้าที่เป็นสีเข้มจะเป็นสินค้าที่มีความสำคัญมากที่สุด ในรูปแบบการจจัดวางแบบไหลผ่าน ตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่มีความสำคัญมากที่สุดจะอยู่ในเส้นทางเดินระหว่างจุดรับและจัดส่งสินค้า และการไหล แบบตัวยู ตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่สำคัญที่สุดจะอยู่ใกล้และอยู่ระหว่างจุดรับและจุดส่งซึ่งอยู่จุดเดียวกัน โดย รูปแบบการวางทั้งสองมีความเหมาะสมที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละคลังสินค้า

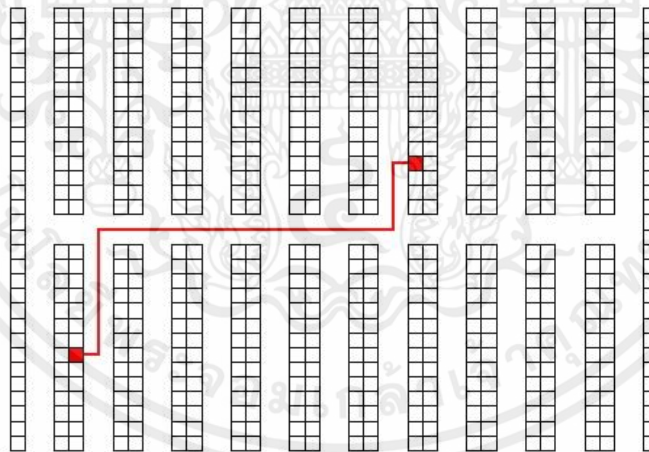


รูปที่ 2.3 ลักษณะการไหลแบบ Flow-through และแบบ U-flow

ตารางที่ 2.2 ข้อดี ข้อเสีย และบริบทที่เหมาะสมในการจัดวางสินค้า

ลักษณะการจัดวาง	ข้อดี	ข้อเสีย	บริบทที่เหมาะสม
Flow-through	เข้าถึงพื้นที่จัดเก็บสะดวกกว่าแบบ U-flow	ตำแหน่งการจัดวางไม่ดีเท่าแบบ U-flow	คลังสินค้าที่มีจำนวนรายการสินค้าหลายชนิด
U-flow	ตำแหน่งการจัดวางดีกว่าแบบ Flow-through	เข้าถึงพื้นที่จัดเก็บสะดวกน้อยกว่าแบบ Flow-through	กิจกรรมของคลังสินค้ารวมอยู่ที่รายการสินค้าไม่กี่รายการ

การกำหนดรูปแบบของทางเดินเป็นส่วนที่สำคัญในการวางแผนผังคลังสินค้า จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] ทางเดินมักจะขนานกับทิศทางการไหลของสินค้าเพื่อลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้า นอกจากการมีทางเดินเชื่อมระหว่างพื้นที่จัดเก็บสินค้า ตามรูปที่ 2.4 ยังช่วยในเรื่องของความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสินค้านระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ ส่งผลให้สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้าลงได้ อย่างไรก็ตามการมีทางเดินเชื่อมระหว่างพื้นที่จัดเก็บสินค้าอาจส่งผลต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากจำเป็นต้องลดพื้นที่ในการวางสินค้าลงเพื่อนำไปเป็นทางเดิน โดยข้อดีและข้อเสียของการมีช่องทางเดินมากหรือน้อยนั้นจะสรุปไว้ในตารางที่ 2.3



รูปที่ 2.4 การกำหนดช่องทางเดิน

ตารางที่ 2.3 ข้อดีและข้อเสียของรูปแบบทางเดินที่มีความแตกต่างกัน

ทางเดิน	ข้อดี	ข้อเสีย
ช่องทางเดินน้อย (Few aisles)	ใช้พื้นที่วางสินค้าได้อย่างคุ้มค่า	ระยะทางในการเคลื่อนย้าย สินค้ามากและมีความแออัด
หลายช่องทางเดิน (Many aisles)	ระยะทางในการเคลื่อนย้าย สินค้าและความแออัดน้อยลง	สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บ สินค้าไปกับช่องทางเดิน

### 2.1.6 อุปกรณ์ในคลังสินค้า

โดยทั่วไปอุปกรณ์การขนถ่ายในคลังสินค้าแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ อุปกรณ์การขนถ่ายสินค้า และ อุปกรณ์จัดเก็บรักษาสินค้า ซึ่งแต่ละอุปกรณ์มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 2.1.6.1 อุปกรณ์การขนถ่ายสินค้า

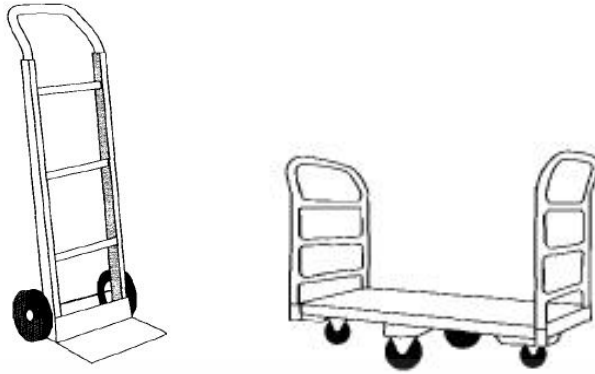
อุปกรณ์การขนถ่ายสินค้า (Handling Equipment) สามารถจำแนกได้เป็น 5 ชนิดพื้นฐาน ดังนี้

1. รถบรรทุกในอุตสาหกรรม (Industrial Truck) ซึ่งเป็นรถอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าที่มีความยืดหยุ่นและอิสระในการปฏิบัติงานมากที่สุดในบรรดาเครื่องมืออุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าเพราะไม่ต้องการที่ติดตั้งเหมือนเครื่องมืออื่น ๆ สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยไม่ต้องเป็นจำกัดตำแหน่ง พื้นที่ ระยะทาง และสามารถเคลื่อนย้ายตัดเส้นทางกันได้ ดังนั้นรถยกจึงเป็นที่นิยมใช้กันมากทั้งในคลังสินค้า โรงงาน และกิจกรรมทั่วไป แต่รถยกมีข้อเสียคือ ต้องการสถานที่เก็บในการเก็บรักษาโดยเฉพาะ [5]



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างรถยก [6]

2. รถเข็น เหมาะในการยกขนสินค้าขนาดเล็กและน้ำหนักไม่มาก มีทั้งแบบเคลื่อนที่ด้วยแรงงานคน และแบบไฟฟ้า [5]



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างรถเข็น [6]

3. สายพาน (Conveyor) จะมีเส้นทางการเคลื่อนที่ที่แน่นอนระหว่างจุด 2 จุด ในแนวตั้งและแนวนอน สายพานมีหลายลักษณะ เช่น สายพานแรงโน้มถ่วง (Gravity Conveyor) คือ อาศัยการทำมุมลาดพอที่สินค้าสามารถเคลื่อนที่ได้เอง หรือใช้ไม้ช่วยผลักไปบนราง สายพานที่อาศัยแรงขับเคลื่อนภายนอก เป็นต้น สายพานมีข้อดี คือ เหมาะกับกิจการที่มีการเคลื่อนย้ายสินค้าอย่างต่อเนื่อง ข้อเสีย คือ ไม่ประหยัดพื้นที่ เนื่องจากต้องการพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ และเส้นทางเดินที่แน่นอนจึงตัดเส้นทางกันไม่ได้

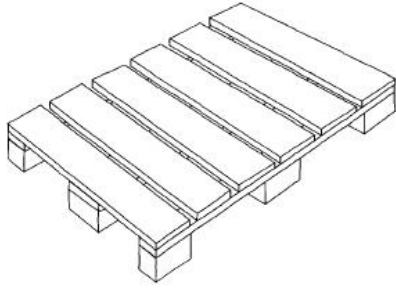
4. รถเคลื่อนที่ตามเส้นแบบอัตโนมัติ (Automatic Guided Vehicle System: AGVS) เป็นรถที่สามารถโปรแกรมเส้นทางเดินและจุดที่หยุดรถได้จะมีตัวเซนเซอร์อยู่ที่ AGVS และจะเดินทางตามสัญญาณไฟฟ้าจากสายที่ติดตั้งไว้ตามพื้น การควบคุมอาจทำจากบนรถหรือจากศูนย์ควบคุมที่ตั้งอยู่ที่อื่นก็ได้

5. ระบบจัดเก็บและเรียกคืนวัสดุอัตโนมัติ (Automated Storage and Retrieval System: AS/RS) ระบบนี้จะประกอบด้วยชั้นเก็บสินค้าและเครื่องจักรสำหรับขนย้าย เก็บ และเอาพัสดุขึ้นมายังระบบ โดยจะเป็นระบบอัตโนมัติ การควบคุมอาจทำโดยผู้บังคับที่อยู่บนเครื่องหรือจากเครื่องควบคุมระยะไกล

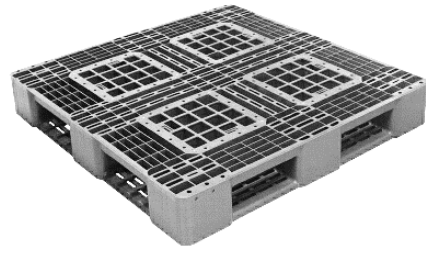
#### 2.1.6.2 อุปกรณ์การจัดเก็บรักษาสินค้า

อุปกรณ์การจัดเก็บรักษาสินค้า (Storage Equipment) มีหลายชนิด เช่น พาเลท ช่องเก็บ ชั้นวาง เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. พาเลท (Pallet) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเก็บรักษาที่ใช้กันแพร่หลายอาจทำด้วยไม้ หรือพลาสติก พาเลทช่วยในการจัดวางสินค้าต่าง ๆ ซึ่งยากแก่การกองให้เป็นระเบียบหรือซ้อนกองกันสูง ๆ สามารถยกขนสินค้าได้คราวละมาก ๆ พาเลทมีหลายขนาดแต่ที่เป็นมาตรฐาน คือ 40 x 48 นิ้ว รูปแบบที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่ พาเลท 2 ทาง (Two-way Pallet) พาเลท 4 ทาง (Four-way Pallet) และพาเลทรูปหีบ (Box Pallet)



ก) พาเลทไม้



ข) พาเลทพลาสติก

รูปที่ 2.7 ตัวอย่างพาเลท

2. ชั้นวาง (Rack) เป็นโครงสร้างเหล็กหรือไม้ก็ได้ แบ่งออกเป็นตอน ๆ มีช่องโถงเพื่อที่จะสอดพาเลทหรือสินค้าเข้าจัดวางภายในชั้นวางได้



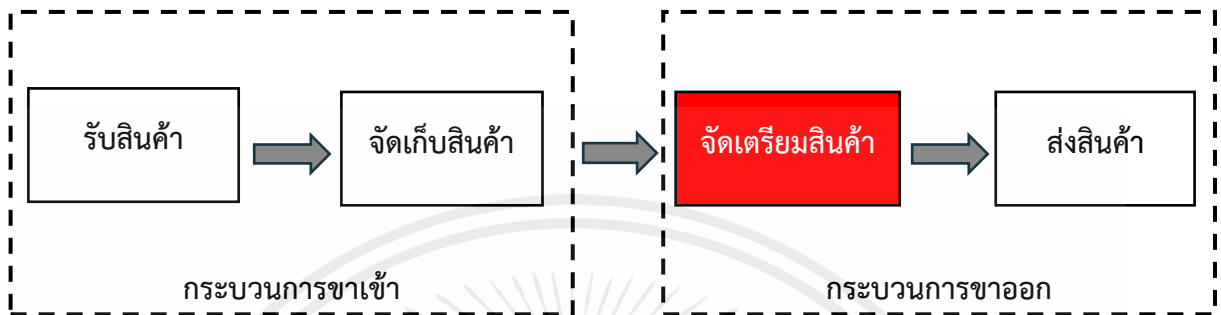
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างชั้นวาง [4]

3. หิ้ง (Shelf) มีลักษณะคล้ายกับชั้นวาง แต่มีขนาดเล็กกว่า
4. ช่องเก็บ (Bin) ใช้เก็บสินค้าที่มีขนาดเล็ก อาจเป็นลักษณะตู้ที่มีแต่ช่องโถง ๆ หรือมีลิ้นชักก็ได้ [7]

## 2.2 กิจกรรมภายในคลังสินค้า

จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] หน้าที่หลักของคลังสินค้าคือการจัดเก็บและจัดเตรียมสินค้าเพื่อส่งออก โดยปกติสินค้ามักถูกส่งเข้าคลังสินค้าเป็นจำนวนมากครั้งเดียว แล้วถูกจำหน่ายออกไปเป็นจำนวนครั้งละน้อย ๆ กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หน้าที่ที่สำคัญของคลังสินค้าคือการแบ่งสินค้า จัดเรียงและบรรจุใหม่ ซึ่งเป็นสาเหตุที่คลังสินค้ามีกระบวนการต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่นี้

แม้คลังสินค้าแต่ละแห่งจะมีลักษณะการทำงานแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ แต่คลังสินค้าก็จะมีรูปแบบการไหลของสินค้าที่เหมือนกัน ได้แก่ การรับสินค้าเข้า การจัดเก็บสินค้า เป็นกระบวนการขาเข้า และการจัดเตรียมสินค้า การจัดส่งสินค้า เป็นกระบวนการขาออก แสดงดังรูปที่ 2.9 โดยในวิจัยฉบับนี้จะเน้นไปที่การจัดเก็บสินค้าและการจัดเตรียมสินค้า [8]



รูปที่ 2.9 รูปแบบการไหลของสินค้า

### 2.2.1 การจัดเตรียมสินค้า

การจัดเตรียมสินค้า (Picking) เริ่มต้นด้วยการรับใบคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า โดยใบสั่งซื้อจะระบุรายการสินค้าและปริมาณที่ต้องการ จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] ขั้นตอนที่สำคัญคือการตรวจสอบว่ามีสินค้าคงคลังเพียงพอกับคำสั่งซื้อหรือไม่ เพื่อสร้างเอกสารเบิกสินค้า ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวอย่างให้ผู้ปฏิบัติงานจัดเตรียมสินค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และเน้นย้ำว่าในรายการสั่งซื้อสินค้าควรประกอบไปด้วย ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้า รายการสินค้า ปริมาณและหน่วยของสินค้า นอกจากนี้คลังสินค้าจำเป็นต้องวางแผนการหยิบสินค้าและการจัดส่งสินค้า รวมถึงเตรียมเอกสารประกอบการจัดส่งให้ถูกต้องครบถ้วน

การจัดเตรียมสินค้านี้มักจะเป็นกระบวนการของคลังสินค้าที่ใช้เวลานานที่สุด และถือเป็นส่วนสำคัญของต้นทุนในการดำเนินงานของคลังสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีการขนย้ายสินค้าขนาดเล็ก เช่น การหยิบสินค้าในปริมาณไม่เต็มกล่องหรือหยิบสินค้าแบบแยกชิ้น เป็นการใช้แรงงานมากที่สุด จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] ได้อธิบายถึงกิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า ได้แก่ การเดินหยิบสินค้า การค้นหาสินค้า การคัดแยกสินค้า งานเอกสารและกิจกรรมอื่น ๆ โดยได้เน้นย้ำว่าการเดินหยิบสินค้าเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานที่สุด ส่งผลให้เป็นส่วนที่มีต้นทุนสูงที่สุดในการดำเนินงาน ดังนั้นการลดระยะทางเดินหยิบสินค้าในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าจึงช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้มากที่สุด ซึ่งสามารถทำได้โดยการสร้างเอกสารเบิกสินค้าที่เน้นเฉพาะส่วนภายในคลังสินค้าหรือโดยการปรับปรุงแผนผังของคลังสินค้าเพื่อลดระยะทางในเดินไปหยิบสินค้า

กิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดเตรียมสินค้าคือการเติมสินค้า (Replenishment) ซึ่งโดยทั่วไปไปสินค้าที่นำมาเข้าสู่คลังสินค้าจะมาในรูปแบบของหน่วยหรือบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ และอาจมีการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่เข้ามาช่วยในการนำสินค้าเข้าสู่คลัง ดังนั้นจึงใช้แรงงานในการนำสินค้าเข้าคลังก้นน้อยกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดเตรียมสินค้า โดยอัตราส่วนที่พบบ่อยคือใช้พนักงานเต็มสินค้าเข้าคลัง 1 คน ต่อพนักงานหยิบสินค้า 5 คน ก็ถือว่าเป็นจำนวนที่เพียงพอ แต่ก็ขึ้นอยู่กับบริบทการทำงานและรูปแบบการไหลของสินค้าภายในคลังสินค้านั้น ๆ

Bartholdi และ Hackman (2019) [4] ได้อธิบายไว้ว่า กระบวนการจัดเตรียมสินค้ามีความสัมพันธ์กับการวัดประสิทธิภาพแบบไม่เป็นทางการ เช่น ความหนาแน่นของรายการสินค้า (SKU Density) และความหนาแน่นของการหยิบสินค้า (Pick Density) ความหนาแน่นของรายการสินค้า หมายถึง จำนวนรหัสสินค้าคลัง (SKU) ต่อพื้นที่ที่ใช้สำหรับหยิบสินค้า หากมีความหนาแน่นของรายการสินค้ามีค่าสูง ความหนาแน่นของการหยิบสินค้าต่อพื้นที่ก็จะมีค่าสูงเช่นกัน ดังนั้นเมื่อต้องการเพิ่มความหนาแน่นของการหยิบสินค้าให้สูง จำเป็นต้องลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้าให้น้อยลง ซึ่งสามารถลดการระยะทางได้โดยการวางประเภทสินค้าที่ถูกหยิบบ่อย (Frequency Pick) ไว้ในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด หรือวางสินค้าที่มีการหยิบร่วมกันบ่อย (Often Picked Together) ไว้ในบริเวณที่ใกล้กัน

สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าคือการเลือกวิธีการหยิบสินค้าที่มีความเหมาะสม เพื่อที่จะหยิบสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งการหยิบสินค้าจำเป็นต้องมีการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอน เช่น การจัดหมวดหมู่สินค้า การวางแผนเส้นทางเดิน การเรียงลำดับ และการแยกประเภท การหยิบสินค้าโดยทั่วไปจะมีอยู่ 4 วิธี ได้แก่ การหยิบสินค้าแบบเดี่ยว (Single Picking) การหยิบสินค้าแบบเป็นชุด (Batch Picking) การหยิบสินค้าตามโซน (Zone Picking) การหยิบสินค้าแบบคลื่น (Wave Picking) และยังมีการผสมผสานในแต่ละวิธี โดยตารางที่ 2.4 จะเป็นการสรุปวิธีในการหยิบสินค้า และข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการ

ตารางที่ 2.4 รูปแบบวิธีการหยิบสินค้า

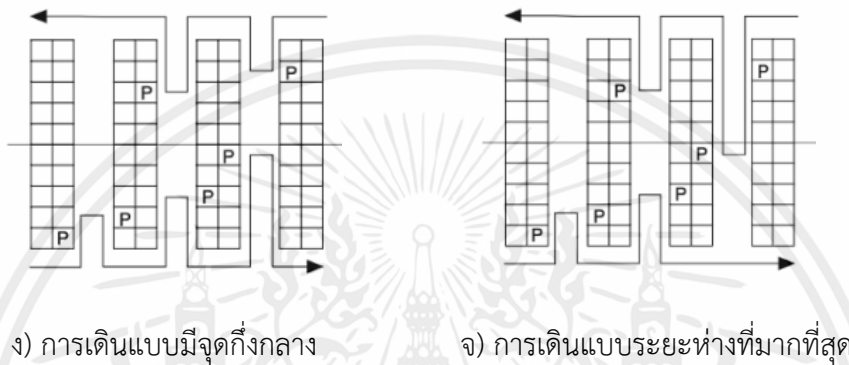
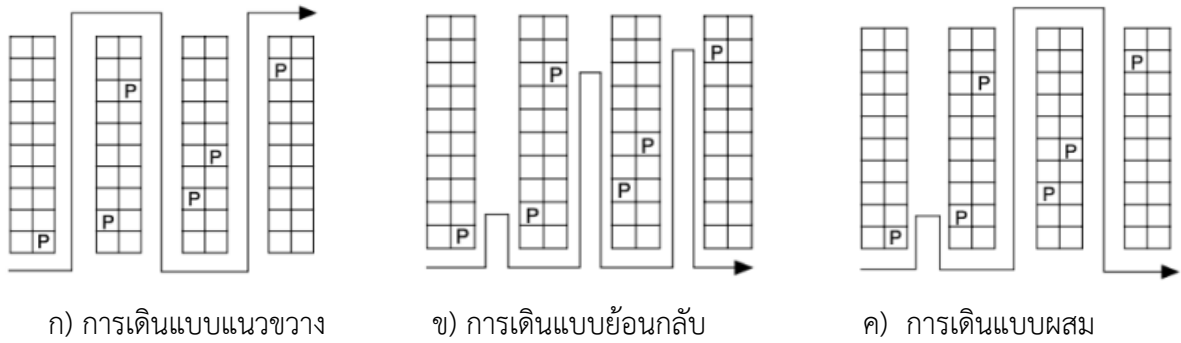
วิธีการหยิบสินค้า	ลักษณะการหยิบสินค้า	ข้อดี	ข้อเสีย
การหยิบสินค้าแบบเดี่ยว (Single Picking)	หยิบสินค้าครั้งละ 1 คำสั่งซื้อ	- ง่ายต่อการจัดการ - สามารถหยิบสินค้าได้โดยพนักงานคนเดียว	- ใช้ระยะทางมาก - ไม่เหมาะสำหรับสินค้าจำนวนมาก
การหยิบสินค้าแบบเป็นชุด (Batch Picking)	หยิบสินค้าหลายคำสั่งซื้อในเที่ยวเดียว	- ใช้ระยะทางน้อย	- เสี่ยงต่อความผิดพลาดในการหยิบสินค้า
การหยิบสินค้าตามโซน (Zone Picking)	แบ่งพื้นที่คลังสินค้าออกเป็นโซนและกำหนดให้พนักงานหยิบสินค้าเฉพาะโซนที่ได้รับมอบหมาย	- ลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้า - เกิดความคุ้นเคยกับสินค้าในแต่ละโซน	- ต้องวางแผนและจัดการพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ
การหยิบสินค้าแบบเรียงลำดับโซน (Sequential Zone Picking)	ส่งต่อไปสั่งซื้อระหว่างโซนต่าง ๆ โดยพนักงานจะหยิบสินค้าเฉพาะโซนที่ตนเองรับผิดชอบ	- ลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้า - เกิดความคุ้นเคยกับสินค้าในแต่ละโซน - เหมาะสำหรับสินค้าที่มีความหลากหลาย	- ทำให้เกิดความล่าช้าและภาระงานที่ไม่สมดุลกัน - อาจเกิดงานค้างอยู่ที่โซนเดียว - ต้องประสานงานกันระหว่างโซน
การหยิบสินค้าแบบเป็นชุดตามโซน (Batch Zone Picking)	เป็นการผสมผสานระหว่างการหยิบสินค้าแบบเป็นชุดและการหยิบสินค้าแบบโซน	- ลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้า - เกิดความคุ้นเคยกับสินค้าในโซน - เหมาะสำหรับสินค้าที่มีจำนวนมาก	- เสี่ยงต่อความผิดพลาดในการหยิบสินค้า - ต้องวางแผนและจัดการพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ
การหยิบสินค้าแบบคลื่น (Wave picking)	หยิบสินค้าโดยอาศัยช่วงเวลาเป็นเกณฑ์	- ลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้า - เหมาะสำหรับสินค้าที่มีจำนวนมาก	- เสี่ยงต่อความผิดพลาดในการหยิบสินค้า - ต้องใช้ระบบการจัดการสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

การเลือกวิธีการหยิบสินค้าส่งผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการทั้งหมด การหยิบสินค้าแบบเดี่ยวคือการที่พนักงานแต่ละคนทำการหยิบสินค้าครั้งละ 1 คำสั่งซื้อ ส่วนการหยิบสินค้าแบบเป็นชุดคือการที่พนักงานหยิบสินค้าจากหลายคำสั่งซื้อในเที่ยวเดียว โดยที่ข้อเสียของการหยิบสินค้าแบบเป็นชุด คือ ต้องใช้เวลา พื้นที่ และมีความเสี่ยงในการเกิดข้อผิดพลาด เนื่องจากต้องมีการแยกสินค้าตามคำสั่งซื้อในภายหลัง การหยิบสินค้าแบบเป็นชุดจะมีประโยชน์ก็ต่อเมื่อคำสั่งซื้อมียารการสินค้าน้อย ในขณะที่คำสั่งซื้อขนาดใหญ่จะมีความหนาแน่นของการหยิบสินค้าที่สูง ทำให้ไม่เหมาะสำหรับการหยิบสินค้าแบบเป็นชุด ต่อมาการหยิบสินค้า

ตามโซน คือการแบ่งคลังสินค้าออกเป็นโซนและกำหนดพนักงานจะหยิบสินค้าเฉพาะในโซนที่ตนเองได้รับมอบหมาย ต่อมาคือการหยิบสินค้าแบบเรียงลำดับโซน คือการส่งคำสั่งซื้อระหว่างโซนที่ต่าง ๆ โดยที่พนักงานจะหยิบสินค้าจากคำสั่งซื้อในโซนที่ตนเองได้รับมอบหมาย แล้วจึงส่งคำสั่งซื้อไปให้พนักงานที่อยู่อีกโซนหนึ่งเพื่อหยิบสินค้าในโซนถัดไป ในส่วนต่อมาคือการหยิบสินค้าแบบเป็นชุดตามโซนเป็นการผสมผสานระหว่างการหยิบสินค้าแบบเป็นชุดและการหยิบสินค้าตามโซน ซึ่งหมายถึงการที่พนักงานหยิบสินค้าจากหลาย ๆ คำสั่งซื้อภายในโซนที่ตนเองได้รับมอบหมาย และในที่สุดท้ายคือการหยิบสินค้าแบบคลีน ซึ่งเป็นการหยิบสินค้าโดยมีรอบของเวลาในการหยิบสินค้า โดยในแต่ละรอบจะมีระยะเวลาที่แตกต่างกันไปในแต่ละคลังสินค้า โดยแต่ละช่วงเวลามักมีระยะเวลาประมาณ 30 นาที ถึง 2 ชั่วโมง [4][9]

นอกจากการเลือกวิธีหยิบสินค้าแล้ว อีกหนึ่งการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า คือ การกำหนดว่าในแต่ละคำสั่งซื้อ จะให้พนักงานเพียงคนเดียวหยิบสินค้าทั้งหมด (Serial Picking) หรือให้พนักงานหลายคนช่วยกันหยิบสินค้า (Parallel Picking) มีหลายปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเลือกรูปแบบการหยิบสินค้า แต่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือเวลาในการดำเนินการ โดยต้องคำนึงว่าคำสั่งซื้อนั้นจะต้องใช้เวลาเท่าไรในการจัดเตรียมสินค้า ซึ่งการหยิบสินค้าโดยพนักงานหลายคนในเวลาเดียวกันอาจทำให้จัดเตรียมสินค้าได้รวดเร็วขึ้น แต่ก็ต้องมีการประสานงานระหว่างพนักงานแต่ละคน รวมถึงรวบรวมสินค้าแต่ละส่วนของคำสั่งซื้อให้ครบถ้วน

ระยะทางในการเดินสามารถลดลงได้ด้วยการกำหนดเส้นทาง (Routing) โดยการออกแบบเส้นทางในการเดินไปหยิบสินค้าให้เหมาะสมเพื่อลดระยะทางเดินให้น้อยที่สุด วิธีในการกำหนดเส้นทางในการเดินแบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ ได้แก่ การเดินแบบแนวขวาง (Transversal) การเดินแบบย้อนกลับ (Return) การเดินแบบมีจุดกึ่งกลาง (Midpoint) การเดินแบบช่องว่างที่ใหญ่ (Largest Gap) การเดินแบบผสม (Composite) และการเดินตามความเหมาะสม (Optimal) รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างการกำหนดเส้นทางเดิน โดยใช้อักษร P แทนตำแหน่งในการหยิบสินค้า



รูปที่ 2.10 วิธีกำหนดเส้นทางในการเดินหยีบสินค้า

Petersen (1997) [10] ได้ประเมินการกำหนดเส้นทางเดิน โดยให้การเดินแบบแนวขวาง เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ซึ่งพนักงานจะเดินผ่านแต่ละช่องที่มีการหยีบสินค้า ส่วนวิธีการเดินแบบย้อนกลับก็คล้ายกัน เพียงแต่พนักงานจะเดินกลับจากช่องทางเดินที่เข้ามาแทน ในวิธีการเดินแบบมีจุดกึ่งกลางคือการที่คลังสินค้าจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และพนักงานจะไม่สามารถเดินไปไกลเกินจุดกึ่งกลาง เมื่อหยีบสินค้าเสร็จก็ต้องเดินกลับทางเดิม ส่วนวิธีการเดินแบบระยะห่างที่มากที่สุดนั้นจะคล้ายกับวิธีการเดินแบบมีจุดกึ่งกลาง แต่จะมีความซับซ้อนกว่า โดยที่พนักงานจะไม่สามารถเดินไปเกินระยะห่างที่มากที่สุดช่องทางเดิน ในที่นี้หมายถึงระยะห่างระหว่างสินค้า 2 ตำแหน่งที่ต้องหยีบในทางเดินนั้น หรือเป็นระยะห่างระหว่างตำแหน่งของสินค้าที่ต้องหยีบกับทางออกของทางเดิน ต่อมาคือการเดินแบบผสมเป็นการผสมผสานระหว่างการเดินแบบแนวขวางและการเดินแบบย้อนกลับ โดยมุ่งไปที่ลดระยะทางระหว่างสินค้าที่หยีบที่ไกลที่สุดในช่องทางเดิน 2 ทางที่อยู่ติดกัน และวิธีการเดินตามความเหมาะสมคือการใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณเพื่อให้ได้เส้นทางเดินที่เหมาะสมที่สุด จากข้อมูลของ Petersen และ Aase (2004) [11] อธิบายว่าการเปลี่ยนวิธีการเดินจากการเดินแนวขวางไปเป็นการเดินตามความเหมาะสมช่วยลดระยะทางในการเดินหยีบสินค้าได้ แต่การกำหนดวิธีการเดินแบบง่ายเป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากมีความสม่ำเสมอและปฏิบัติตามได้ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดินตามความเหมาะสมที่อาจเปลี่ยนแปลงไปทุกครั้งตามการคำนวณ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสน ใช้เวลามากขึ้น และเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาดได้ ตารางที่ 2.5 เป็นการสรุปข้อดีและข้อเสียของการเดินหยีบสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ

ตารางที่ 2.5 ข้อดีและข้อเสียของการเดินหีบสินค้าในรูปแบบต่าง ๆ

วิธีการเดินหีบสินค้า	ข้อดี	ข้อเสีย
การเดินแบบแนวขวาง (Transversal หรือ S-shape)	- ใช้งานง่าย - เหมาะสำหรับคำสั่งซื้อขนาดใหญ่	- ใช้ระยะทางการเดินมาก
การเดินแบบย้อนกลับ (Return)	- ใช้งานง่าย	- เป็นวิธีที่ไร้ประสิทธิภาพมากที่สุด
การเดินแบบมีจุดกึ่งกลาง (Midpoint)	- เหมาะสำหรับคำสั่งซื้อขนาดเล็ก	
การเดินแบบระยะห่างที่มากที่สุด (Largest Gap)	- เหมาะสำหรับคำสั่งซื้อขนาดเล็ก - ใกล้เคียงกับการเดินตามความเหมาะสม	
การเดินแบบผสม (Composite)	- เหมาะสำหรับคำสั่งซื้อขนาดใหญ่ - ใกล้เคียงกับการเดินตามความเหมาะสม	
การเดินตามความเหมาะสม (Optimal)	- เป็นวิธีที่ดีที่สุด	- ต้องนำข้อมูลมาสร้างโมเดลที่เหมาะสมเพื่อปรับเส้นทาง และอาจเกิดความสับสนได้

## 2.2.2 การนำสินค้าเข้าจัดเก็บและการจัดเก็บ

กระบวนการในการจัดเก็บสินค้า (Storage) จะเริ่มต้นด้วยการตัดสินใจว่าจะทำการจัดเก็บสินค้าไว้ที่ตำแหน่งใดภายในคลังสินค้า เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อความเร็วในการจัดเก็บ จึงจำเป็นต้องมีการจัดสรรพื้นที่จากข้อมูลของ Bartholdi และ Hackman (2019) [4] นโยบายการจัดเก็บที่มีลักษณะแตกต่างกันที่จะต้องใช้ในการพิจารณาเพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งได้สรุปไว้ในตารางที่ 2.6 แสดงถึงพื้นที่ในการจัดเก็บแต่ละแบบที่ถูกแบ่งไว้เป็นหมวดหมู่ซึ่งถูกจัดเก็บไว้แบบกำหนดพื้นที่หรือมีการใช้พื้นที่ร่วมกัน ซึ่งการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่เฉพาะสำหรับแต่ละสินค้าหมายความว่า ในพื้นที่หนึ่ง ๆ จะถูกกำหนดไว้ให้วางได้แค่รายการสินค้าชนิดเดียวเท่านั้น รูปแบบนี้จะมีประโยชน์ในเรื่องของการจัดเก็บรายการสินค้าที่มีความนิยมไว้ในบริเวณที่สะดวกและเข้าถึงได้รวดเร็วที่สุด ทำให้พนักงานสามารถเบิกสินค้านั้นง่ายขึ้น เนื่องจากรายการสินค้าจะถูกวางไว้ในตำแหน่งเดียวกัน ดังนั้นการหยิบสินค้าจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ลักษณะการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่เฉพาะจะไม่สามารถใช้งานพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากสินค้านั้นอาจมีการสั่งซื้อเข้ามาที่ละมาก ๆ จนเกินจำนวนพื้นที่ที่กำหนดไว้ของสินค้าชนิดนั้นหรือในกรณีที่สินค้าชนิดนั้นมีการสั่งซื้อเข้ามาน้อยในช่วงเวลานั้น จะทำให้เกิดพื้นที่ว่างที่เตรียมไว้สำหรับสินค้าชนิดนั้น ซึ่งไม่เป็นการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการจัดเก็บที่ดี ส่วนการจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ร่วมกัน คือพื้นที่จัดเก็บสินค้าแต่ละแห่งจะไม่ได้ถูกเตรียมไว้ให้รายการสินค้าใดโดยเฉพาะ ทำให้เมื่อตำแหน่งตรงส่วนไหนว่างจะสามารถนำสินค้าชนิดอื่นไปวางแทนที่ได้ ซึ่ง

ทำให้สามารถวางสินค้าใหม่ได้อย่างรวดเร็ว แทนที่จะรอการเติมจากสินค้ารายการเดิม ส่งผลให้เกิดการใช้พื้นที่  
ได้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2.6 ภาพรวมของนโยบายด้านการจัดเก็บสินค้า

นโยบายการจัดเก็บ	คำอธิบาย	ข้อดี	ข้อเสีย
การจัดเก็บแบบใช้พื้นที่ ร่วมกันหรือจัดเก็บแบบสุ่ม (Shared Storage or Random Storage)	เป็นการวางสินค้าที่ไม่ได้ระบุพื้นที่ เก็บสินค้าล่วงหน้า และสินค้า หลายชนิดอาจอยู่ปะปนกัน จำเป็นต้องมีระบบ WMS เพื่อระบุ ตำแหน่งของสินค้า	- จัดเก็บง่ายและมีความ ยืดหยุ่น - ประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่ จัดเก็บสินค้า - ความแออัดน้อยลง	- ระยะทางการเดินเพิ่มขึ้น - พนักงานไม่สามารถรู้ได้ว่า สินค้าจัดเก็บที่ตำแหน่งใด - มีการจัดวางสินค้าหนึ่ง รายการในหลายตำแหน่ง
การจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่ (Dedicated Storage)	สินค้าแต่ละชนิดจะถูกกำหนดให้ จัดเก็บในบริเวณที่กำหนดไว้ ล่วงหน้า และมักจะมีการเก็บ สินค้าต่อเนื่องกันไม่ปะปนกับ สินค้าประเภทอื่น	- ระยะทางการเดินน้อยลง - พนักงานรู้ว่าสินค้าวางอยู่ ตำแหน่งใด	- ไม่สามารถใช้พื้นที่ได้อย่าง เต็มประสิทธิภาพ
การจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่ม (Class-based Storage)	จัดเก็บแยกตามกลุ่มสินค้าตาม เกณฑ์ซึ่งคลังสินค้าเป็นผู้กำหนด	- ระยะทางการเดินน้อยลง และมีความยืดหยุ่น - ประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่ การจัดเก็บสินค้า	
การจัดเก็บตามปริมาณ ความต้องการหยิบสินค้า (Volume-based Storage)	เก็บสินค้าที่มีปริมาณความ ต้องการสูงไว้ในพื้นที่ที่สะดวกที่สุด เหมาะกับสินค้าที่มีความนิยม	- ระยะทางการเดินน้อยลง - รายการสินค้ายอดนิยมจะ จัดในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด - พนักงานรู้ว่าสินค้าวางอยู่ ตำแหน่งใด	- ไม่สามารถใช้พื้นที่ได้อย่าง เต็มประสิทธิภาพ - ต้องมีการวางแผนเพิ่มเติม ก่อนหยิบสินค้า - เสี่ยงต่อความแออัด
การจัดกลุ่มสินค้า (Family Grouping)	รายการสินค้าที่มีการหยิบพร้อม กันจะวางอยู่ใกล้กัน เหมาะสำหรับรายการสินค้าที่มี ความเกี่ยวข้องกัน	- ระยะทางการเดินน้อยลง - ประโยชน์ด้านการใช้พื้นที่ - พนักงานรู้ว่าสินค้าวางอยู่ ตำแหน่งใด	- ต้องมีการวางแผนเพิ่มเติม ก่อนหยิบสินค้า - ไม่สามารถใช้พื้นที่ได้อย่าง เต็มประสิทธิภาพ
จัดเก็บตามการเบิกสินค้า (Forward Picking)	รายการสินค้าที่เคลื่อนไหวเร็วที่มี จำนวนน้อยจะถูกวางไว้ในพื้นที่ ขนาดเล็ก เหมาะสำหรับคำสั่งซื้อ ที่ได้รับความนิยม ซึ่งมีปริมาณ น้อยกว่าการจัดส่งแบบพาเลท	- ระยะทางการเดินน้อยลง - รายการสินค้ายอดนิยมจะ จัดในตำแหน่งที่สะดวกที่สุด	- ต้องมีการวางแผนเพิ่มเติม - ต้องใช้พื้นที่เพิ่มขึ้น

จากข้อมูลของ Gu Goetschalckx และ McGinnis (2007) [12] การจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่ม เป็น  
นโยบายการจัดเก็บสินค้าแบบเป็นโชน จากนั้นรายการสินค้าจะถูกจัดประเภทและจัดเก็บตามโชนที่มีอยู่ ซึ่งมัก

ขึ้นอยู่กับความถี่ในการจัดเตรียมสินค้า ซึ่งจะเห็นว่ารูปแบบการจัดแบบแบ่งกลุ่มจะผสมระหว่างการจัดเก็บแบบกำหนดพื้นที่และการจัดเก็บแบบสุ่ม เนื่องจากรายการสินค้าจะถูกจัดเก็บในโซนเฉพาะและในแต่ละโซนสามารถนำนโยบายการจัดเก็บแบบสุ่มมาใช้ร่วมกันได้ ส่งผลให้ระยะทางเดินในการจัดเก็บสินค้าสั้นลงและทำให้ใช้พื้นที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ก็เป็นไปได้ที่โซนหนึ่งจะใช้นโยบายการจัดเก็บสินค้าแบบกำหนดพื้นที่อย่างเดียว และนอกจากนี้ Petersen และ Aase (2004) [11] ยังได้เน้นย้ำเรื่องนโยบายการจัดเก็บตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้า รายการสินค้าที่มีความต้องการมากจะถูกจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่มีความสะดวกที่สุด ซึ่งจะเป็นบริเวณที่ใกล้กับพื้นที่ขาเข้าและขาออกมากที่สุด โดยผู้เขียนได้สรุปว่านโยบายการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มอย่างง่ายจะให้ประโยชน์หรือลักษณะที่ใกล้เคียงกับนโยบายการจัดเก็บตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้า

นโยบายการจัดเก็บอีกประเภทหนึ่งก็คือการจัดเก็บรายการสินค้าตามกลุ่มสินค้า (Family) รายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกันจะถูกจัดเก็บเอาไว้ด้วยกัน เรียกว่า ตระกูลผลิตภัณฑ์ (Product Family) กลยุทธ์นี้สามารถทำให้มีการใช้พื้นที่การจัดเก็บได้ดีขึ้น เนื่องจากสินค้าที่มีขนาดหรือรูปร่างที่ใกล้เคียงกันสามารถจัดเก็บไว้ด้วยกันได้ นอกจากนี้ ในเรื่องของขนย้ายสินค้าสามารถลดความซับซ้อนลงได้ ถ้ารายการสินค้ามีการวางลักษณะตามผู้จัดจำหน่าย เนื่องจากสินค้าจะถูกจัดส่งมาในรถคันเดียวกัน และจะวางสินค้าในพื้นที่การจัดเก็บเดียวกัน

บริเวณหยิบสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวเร็ว (Fast-Pick Area, FPA) เป็นอีกนโยบายหนึ่งที่สามารถใช้ในการจัดเก็บและหยิบสินค้าได้ โดยเป็นพื้นที่ในคลังสินค้าที่สร้างขึ้นเป็นพิเศษ หรือพื้นที่บางส่วนของคลังสินค้าที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ (เป็นชั้นวางสินค้าชั้นล่างสุดในคลังสินค้า และใกล้จุดที่จะส่งสินค้าไปตรวจสอบ) พื้นที่ในส่วนนี้จะไม่ใช่พื้นที่ที่ใหญ่มาก เพราะจะเน้นที่ความเร็วในการหยิบสินค้า และเนื่องจากพื้นที่ในส่วนนี้ค่อนข้างน้อย สินค้าที่จัดเก็บในพื้นที่นี้จึงมีไม่กี่รายการ และแต่ละรายการสินค้าเหล่านั้น จะมีจำนวนที่เก็บได้ไม่กี่พาเลท ดังนั้นการที่จะเลือกว่าสินค้ารายการใดบ้างที่จะอยู่ในพื้นที่นี้จึงเป็นประเด็นที่สำคัญ และนอกจากนี้ต้องคำนึงว่า เมื่อจำนวนสินค้าของสินค้ารายการใดรายการหนึ่งในพื้นที่นี้หมด จำเป็นต้องนำสินค้ารายการนั้นที่เก็บไว้ในพื้นที่ปกติ (Reserve Area) มาเติมสินค้า (Restock) ในบริเวณหยิบสินค้าอย่างรวดเร็ว [4]

### 2.2.3 การกระจายสินค้า

กิจกรรมสุดท้ายของขั้นตอนขาออกคือการตรวจสอบ การบรรจุ และการขนส่ง ในส่วนของการบรรจุ มักจะใช้พนักงานค่อนข้างมาก เนื่องจากจะต้องทำการจัดการกับวัสดุหรือสินค้าของแต่ละคำสั่งซื้อและในส่วน of ขั้นตอนการตรวจสอบสามารถทำได้ในขณะที่ทำการบรรจุสินค้า โดยสิ่งที่สำคัญคือจะต้องมีการทำงานที่ถูกต้อง ไม่เช่นนั้นอาจถูกคืนสินค้าและต้องมีค่าใช้จ่ายในการจัดการกับความผิดพลาดส่วนนี้ ปัจจัยสำคัญอีกอย่างที่ต้องพิจารณา คือ ลูกค้ายกต้องการให้คำสั่งซื้อที่ต้องจัดส่งอยู่ภายในคอนเทนเนอร์เดียวกัน ซึ่งจะต้องมีการวางแผนตรงส่วนนี้เพิ่มมากขึ้น เมื่อทำการตรวจสอบและบรรจุสินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้วก็เป็นส่วนของการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งจะใช้พนักงานที่น้อยกว่าส่วนอื่นเนื่องจากสินค้าได้ถูกบรรจุและจัดไว้ในคอนเทนเนอร์เรียบร้อยแล้ว [4][8]

## 2.3 ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดคลังสินค้า

จากข้อมูลของ Kembro และ Norrman (2020) [13] สิ่งสำคัญคือต้องเข้าใจบริบทที่คลังสินค้านั้นดำเนินการอยู่เนื่องจากจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยทางบริบทต่าง ๆ (Contextual Factors) เมื่อต้องทำการออกแบบลักษณะคลังสินค้า เช่น ข้อมูลการดำเนินงานของคลังสินค้า ด้านการออกแบบ และทรัพยากรที่ใช้

ปัจจัยทางบริบทที่สำคัญอีกหนึ่งอย่างที่ต้องพิจารณาคือจุดประสงค์ของคลังสินค้า เนื่องจากคลังสินค้าเป็นสถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า และยังใช้ในการบรรจุ รวมทั้งเป็นที่รวบรวมสินค้าของแต่ละผู้ส่งหรือผู้ขายทุกอย่างขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของคลังสินค้า ตัวอย่างเช่น สามารถตอบสนองความต้องการได้ดีขึ้น ลดระยะเวลาการคอยสินค้า ปรับปรุงการบริการลูกค้า หรือการลดต้นทุนลง นอกจากนี้ Rouwenhorst และคณะ (2000) [14] ยังได้แยกความแตกต่างระหว่างศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Warehouse) และคลังสินค้าที่เก็บวัตถุดิบสำหรับการผลิต (Production Warehouse) โดยผู้เขียนระบุว่าวัตถุประสงค์ของศูนย์กระจายสินค้า คือทำหน้าที่เป็นสถานที่จัดเก็บสินค้าและจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้าภายนอก ซึ่งมักจะสั่งซื้อสินค้าครั้งละจำนวนมาก เป้าหมายของคลังสินค้าประเภทนี้คือการทำให้กระบวนการเบิกสินค้าตามใบสั่งซื้อมีความคุ้มค่า เนื่องจากมีรายการสินค้าที่แตกต่างกันจำนวนมากและมีปริมาณความต้องการต่ำต่อรายการใบสั่งซื้อ โดยที่รายการสั่งซื้อจะหมายถึงผลิตภัณฑ์เฉพาะในคำสั่งซื้อและปริมาณที่ต้องการ ดังนั้นเป้าหมายโดยรวมคือการเพิ่มปริมาณงานสูงสุดด้วยต้นทุนที่ต่ำ ส่วนคลังสินค้าเก็บวัตถุดิบสำหรับการผลิต ทำหน้าที่จัดเก็บสต็อกที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบในกระบวนการผลิต เช่น วัตถุดิบงานที่อยู่ระหว่างกระบวนการ (Work-in Process) และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Products) ซึ่งในหลายครั้งจึงจำเป็นต้องทำการจัดเก็บสินค้าเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากวัตถุดิบที่สั่งซื้อมามีปริมาณที่มากกว่าปริมาณที่ทำการผลิต หรือปริมาณสินค้าที่ผลิตมีจำนวนมากกว่าปริมาณที่ลูกค้าสั่ง ดังนั้น เป้าหมายของคลังสินค้าการผลิตคือการมีความจุในการจัดเก็บสูง มีการลงทุนและต้นทุนการดำเนินงานต่ำ อย่างไรก็ตาม งานระหว่างกระบวนการผลิต มักจะมีความต้องการที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้และจำเป็นต้องนำสินค้าไปผลิตทันทีเพื่อหลีกเลี่ยงความล่าช้าสำหรับการผลิต ซึ่งหมายความว่าคลังสินค้าการผลิตยังต้องพิจารณาเวลาระหว่างที่ขอวัตถุดิบจากคลังจนได้รับวัตถุดิบ หรือก็คือเวลาในการตอบสนอง แม้ว่าศูนย์กระจายสินค้าและคลังสินค้าการผลิตจะมีความแตกต่างกัน แต่คลังสินค้าทุกประเภทมักจะได้รับสินค้าที่นำมาจัดส่งไว้จำนวนมากและถูกจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า และเมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้าก็จะทำการไปหยิบสินค้า นำมาคัดแยก และตรวจสอบสินค้า จากนั้นทำการบรรจุตามคำสั่งซื้อ แล้วส่งออกไปยังลูกค้า [4][8]

วัตถุประสงค์ของคลังสินค้าเป็นปัจจัยทางบริบทที่สำคัญ เนื่องจากสามารถให้ข้อบ่งชี้เกี่ยวกับปัจจัยอื่น ๆ ของคลังสินค้าได้ โดยปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของลูกค้า โพรไฟล์ความต้องการ ลักษณะของการสั่งซื้อ การแบ่งประเภทสินค้า ปริมาณการจัดวาง ลักษณะของผลิตภัณฑ์ และลักษณะเฉพาะของกระบวนการทำงาน ตัวอย่างเช่น คลังสินค้าการผลิต ลูกค้าของคลังสินค้าประเภทนี้คือกระบวนการผลิตสินค้า และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้ก็จะเป็นพวกวัตถุดิบในการผลิต ชิ้นงานที่รอระหว่างกระบวนการ และเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่ทำการผลิตเสร็จสิ้นแล้ว ตารางที่ 2.7 แสดงภาพรวมของปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดคลังสินค้า [8]

ตารางที่ 2.7 ภาพรวมของปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดการคลังสินค้า

ปัจจัย	คำอธิบาย	อิทธิพล
ลักษณะของลูกค้า (Customer Characteristics)	จำนวนและประเภทของลูกค้า	การจัดประเภท
โพรไฟล์ความต้องการ (Demand Profile)	ฤดูกาลของความต้องการสินค้า	การจัดเก็บและความต้องการด้านแรงงาน
ลักษณะของสินค้า (Product Characteristics)	ประเภทของรายการสินค้าที่มีการจัดเก็บอยู่ในคลังสินค้า และความต้องการในด้านการบริการหรือการจัดการ	ความต้องการด้านอุปกรณ์ในการขนย้าย และอุปกรณ์ในการจัดเก็บ
การจัดประเภท (Assortment)	จำนวนรายการสินค้าในคลังสินค้าและการเพิ่มขึ้นของรายการใหม่	ข้อกำหนดการจัดเก็บ
ปริมาณ (Volume)	ปริมาณงานของคลังสินค้าและรายการสินค้านำยอดนิยม	กระบวนการหยิบสินค้า
ลักษณะคำสั่งซื้อ (Order Characteristics)	จำนวนคำสั่งซื้อ จำนวนรายการสินค้าต่อคำสั่งซื้อ และจำนวนหน่วยในการหยิบสินค้า	กระบวนการหยิบสินค้า
ลักษณะกระบวนการ (Process Characteristics)	ลักษณะของกระบวนการภายในคลังสินค้า เช่น การเบิกสินค้า การขนย้าย และการกระจายสินค้า	กระบวนการหยิบสินค้า

## 2.4 การวัดประสิทธิภาพของคลังสินค้า

ในการวัดประสิทธิภาพของคลังสินค้า สามารถพิจารณาได้หลายแบบ ดังนี้

1. อัตราส่วนผลผลิต (Productivity Ratio) เป็นอัตราส่วนของผลผลิตที่ได้ (Output) ต่อปัจจัยการผลิต (Input) เช่น จำนวนสินค้าที่คนงานสามารถขนได้ต่อชั่วโมงการทำงาน จำนวนสินค้าที่เครื่องจักรสามารถเลือกหยิบได้ต่อชั่วโมง เป็นต้น

2. อัตราส่วนการใช้ประโยชน์ (Utilization Ratio) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของกำลังการผลิตที่ใช้ไป (Use Capacity) ต่อกำลังการผลิตที่มีอยู่ (Availability Capacity) เช่น จำนวนชั้นวางสินค้าที่ใช้ไปต่อจำนวนชั้นวางสินค้าทั้งหมด จำนวนปริมาณคลังสินค้าที่ใช้ไปต่อปริมาณที่มีทั้งหมด เป็นต้น

3. อัตราส่วนของผลผลิตที่ได้จริง (Actual Output) ต่อผลผลิตมาตรฐาน (Standard Output) เช่น จำนวนพาเลทสินค้าที่ยกได้จริงต่อจำนวนพาเลทที่ยกได้ตามมาตรฐานในเวลาเท่ากัน อัตราผลตอบแทนต่อสินทรัพย์ที่เกิดขึ้นจริงต่ออัตราผลตอบแทนที่กำหนดไว้ การวัดประสิทธิภาพโดยใช้อัตราส่วนทั้งสามรูปแบบจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งสามารถเลือกใช้อัตราส่วนตามความเหมาะสมของธุรกิจ [15]

#### 2.4.1 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการทำงานภายในคลังสินค้า

การทำงานภายในคลังสินค้าทุกขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการรับสินค้า การขนส่งสินค้า การผลิตสินค้า และอื่น ๆ ล้วนแล้วแต่มีการกำหนดดัชนีชี้วัดหรือเป้าหมายในการวัดประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อช่วยให้ทราบว่าการดำเนินงาน ณ เวลานั้นมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนและถ้าไม่เหมาะสมควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขในส่วนนั้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีการวัดประสิทธิภาพในการทำงาน โดยแสดงรายละเอียด ดังนี้

1. จำนวนคำสั่งซื้อสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Order per Hour) เป็นการวัดจำนวนคำสั่งซื้อของสินค้าที่ทำการหยิบหรือบรรจุลงภาชนะบรรจุได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง โดยตัวเลขยิ่งมากยิ่งแสดงถึงการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการบริหารจัดการพื้นที่ในการจัดเก็บและการกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งมีการนำเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการทำงานจึงทำให้สามารถหาสินค้า หยิบสินค้า และบรรจุได้อย่างรวดเร็ว

2. จำนวนรายการสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Lines per Hour) เป็นการวัดจำนวนรายการของสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง ตัวเลขยิ่งมากยิ่งแสดงถึงการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับกรณีจำนวนคำสั่งซื้อสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Orders per Hour)

3. จำนวนสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Item per Hour) เป็นการวัดจำนวนสินค้า (ชิ้น) ที่หยิบหรือบรรจุได้ภายในเวลาชั่วโมง โดยถ้าหากตัวเลขยิ่งมากหมายความว่าการทำงานมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับกรณีจำนวนคำสั่งซื้อสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Orders per Hour) และจำนวนรายการสินค้าที่หยิบหรือบรรจุได้ต่อชั่วโมง (Lines per Hour)

4. ต้นทุนทั้งหมดในการทำงานภายในคลังสินค้าต่อคำสั่งซื้อ (Cost per Order) เป็นการวัดจำนวนค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานแต่ละขั้นตอนสำหรับคำสั่งซื้อของลูกค้า 1 คำสั่งซื้อ เพื่อวิเคราะห์รายจ่ายที่เกิดขึ้นและความคุ้มค่าที่ได้รับ โดยตัวเลขยิ่งน้อยยิ่งแสดงถึงกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้เวลาในการทำงานน้อยมีการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้มีต้นทุนที่ลดลงตามไปด้วย

5. ต้นทุนทั้งหมดภายในคลังสินค้าต่อรายรับทั้งหมด (Cost per Sales) เป็นการวัดจำนวนค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานแต่ละขั้นตอนโดยนำไปเทียบกับรายรับหรือยอดขายที่ได้รับในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการทำงานหรือกรณีที่ผู้ใช้บริการทางด้านโลจิสติกส์ อาจจะทำนำมาใช้วิเคราะห์เพื่อคัดเลือกลูกค้าที่เป็นผู้ผลิตสินค้า

6. การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ภายในคลังสินค้า (Warehouse Space Utilization) เป็นการพิจารณาความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ภายในคลังสินค้าในการจัดเก็บสินค้าโดยวัดเป็นสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ใช้งานเทียบกับพื้นที่ที่มีอยู่ทั้งหมดภายในคลังสินค้าหนึ่ง ๆ [16]

## 2.5 การจัดกลุ่มสินค้าคงคลังด้วยการวิเคราะห์แบบเอบีซี

การวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ถูกใช้บ่อยในการบริหารจัดการคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยลดสินค้าในคลัง หรือกระบวนการที่ไม่จำเป็นในการทำงานคลังสินค้า ลดการเสียเวลาในการทำงาน และช่วยให้การขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การบริหารคลังสินค้า โดยใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซี หรือ Always Better Control จะมีการจัดลำดับหลายแบบ ตามนโยบายที่ต้องการใช้บริหารขององค์กร เช่น การจัดลำดับสินค้าตามมูลค่าสินค้าคงคลังที่ถือครองรวมต่อปี ของแต่ละรายการ การจัดลำดับมูลค่าขายสินค้าแต่ละรายการ หรือจัดลำดับส่วนแบ่งกำไรของสินค้านั้น ๆ จัดลำดับตามความนิยมในการใช้งาน จัดลำดับความสำคัญตามการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลัง หรือจัดลำดับตามการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง เป็นต้น โดยผลจากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีนี้จะเน้นการจัดวางสินค้าให้มีขนาดเล็ก จัดเก็บอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนในการจัดการคลังสินค้า ประหยัดแรงงาน และลดเวลาในการจัดการคลังได้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 1 การวิเคราะห์แบบเอบีซีในการควบคุมสินค้าคงคลัง โดยสามารถแบ่งกลุ่มได้ตามตารางที่ 2.9 ดังนี้

ตารางที่ 2.8 การแบ่งกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี

กลุ่มสินค้า	มูลค่าการสั่งซื้อ	ปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด
A	75 – 80%	15 – 20%
B	10 – 15%	30 – 40%
C	3 - 5%	50 – 60%

จากตารางสามารถสรุปผลจากการวิเคราะห์แบบเอบีซี ได้ดังนี้ สินค้าคงคลัง กลุ่ม A เป็นสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้า 15-20% แต่มีมูลค่าการสั่งซื้อประมาณ 75-80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ดังนั้นต้องได้รับการควบคุมอย่างเข้มงวดมาก อาจจะมีการตรวจสอบทุกสัปดาห์ สินค้าคงคลังกลุ่ม B มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-40% แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 15% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้องได้รับการควบคุมสินค้าเข้มงวดปานกลาง อาจจะมีการตรวจสอบทุกเดือน และสินค้าคงคลังกลุ่ม C มีสินค้าคงคลังอยู่ที่ 40-50% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าอยู่ประมาณ 5-10% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด การควบคุมอาจจะไม่เข้มงวด อาจจะมีการตรวจสอบทุก ๆ ไตรมาสก็ได้

เมื่อสามารถทราบถึงลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลังแต่ละชนิดแล้ว จะทำให้สามารถพิจารณาถึงความเข้มงวดในการควบคุมสินค้าแต่ละกลุ่ม สะดวกในการตรวจสอบการดูแลรักษา รวมถึงสามารถทราบจำนวนการจัดซื้อ และสามารถพิจารณาหรือกำหนดปริมาณการสั่งซื้อว่าจะซื้อคราวละเท่าไรถึงจะเพียงพอต่อการผลิต ไม่มากเกินไปจนต้องทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเพิ่มขึ้นหรือไม่น้อยเกินไปจนทำให้สินค้าขาดมือ

ตัวอย่างที่ 2 การใช้การวิเคราะห์แบบเอบีซีในการกำหนดแผนผังการจัดวางของสินค้าในคลัง เพื่อให้สะดวกในการค้นหาและหยิบจับ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 2.9 มาพิจารณา โดยสามารถแบ่งการจัดกลุ่มได้ดังนี้

- สินค้าคงคลังกลุ่ม A เป็นสินค้าคงคลังกลุ่มที่มีการจำหน่ายมากมียอดขายมาก
- สินค้าคงคลังกลุ่ม B เป็นสินค้าคงคลังกลุ่มที่มีการจำหน่ายปานกลาง
- สินค้าคงคลังกลุ่ม C เป็นสินค้าคงคลังกลุ่มที่มีการจำหน่ายน้อย

จากการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มทำให้สามารถจัดตำแหน่งการวางในคลังที่แตกต่างกัน เพื่อให้สามารถค้นหาและลดระยะเวลาในการเบิกสินค้าออกจากคลัง โดยสินค้าที่ขายดี จะถูกวางไว้ใกล้ประตูเข้าออก เพราะเป็นสินค้าที่มีการขนส่งบ่อยที่สุดมีการนำเข้ามาจัดเก็บและนำออกไปจัดจำหน่ายอยู่เสมอ การวางสินค้าขายดีไว้ใกล้ประตูเข้าออกจะช่วยลดระยะเวลาในการขนส่งสินค้าได้เป็นอย่างดี สินค้าขายไม่ดีจะเก็บไว้ด้านใน สินค้าที่ขายไม่ดี ควรถูกจัดเก็บเอาไว้ด้านใน เนื่องด้วยเป็นกลุ่มสินค้าที่นาน ๆ ครั้งจะถูกขนส่งออกไปจำหน่าย การวางเอาไว้ด้านในเพื่อให้ด้านนอกเป็นที่เก็บสินค้าขายดีเอาไว้แทน จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสม ส่วนสินค้าที่มีขนาดใหญ่ จะเก็บไว้ใกล้ประตู ด้วยขนาดและน้ำหนัก หากมีการนำไปวางไว้ด้านในจะทำให้การขนส่งลำบากมากยิ่งขึ้นรวมถึงเสียเวลาในการขนส่ง การถูกเก็บเอาไว้ที่ใกล้ประตูจึงเป็นวิธีที่สะดวกสำหรับการขนส่งของสินค้าที่มีขนาดใหญ่มากที่สุด [17]

ตัวอย่างที่ 3 James and Jerry (1998) [18] ได้กล่าวไว้ในหนังสือเรื่อง The Warehouse Management Handbook; The Second Edition ในเรื่อง Stock Location Assignment โดยได้กล่าวถึงเกณฑ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในเรื่องการจัดตำแหน่งการวางสินค้า โดยจะจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหว (Movement) ของสินค้า โดยจากการจัดสินค้าตามเกณฑ์ดังกล่าวจะพบว่าสินค้าที่มีจำนวนเพียง 20% นั้นจะมีการเคลื่อนไหวของสินค้ามากถึง 80% ของสินค้าทั้งหมด โดยมีการจัดกลุ่มเอบีซี ตามตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.9 ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี โดยจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหว

กลุ่มสินค้า	จำนวนสินค้าคงคลัง	ความถี่ในการเคลื่อนไหว
A	20%	80%
B	25 - 30%	15%
C	50 - 55%	5%

จากตารางสินค้าที่จัดอยู่ในกลุ่ม A นั้นควรเป็นสินค้าที่องค์กรควรให้ความสำคัญควรมีการจัดการดูแลอย่างใกล้ชิดเพราะเป็นสินค้าที่ขายดีและควรจัดตำแหน่งในการจัดเก็บให้อยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการจัดเก็บและสะดวกต่อการหยิบมากที่สุด มากกว่าสินค้าประเภท B และ C ตามลำดับ

จากตัวอย่างทั้งหมดจะเห็นได้ว่าการนำการวิเคราะห์แบบเอบีซี เข้ามาช่วยวิเคราะห์จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยจัดการคลังสินค้าได้ สามารถวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง เพื่อใ้ใช้งานในการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดวางง่ายต่อการเข้าถึง สามารถช่วยลดการสูญเสียงานหรือเวลาที่ไม่จำเป็น โดยสินค้าคงคลังที่มีความสำคัญมากถูกจัดเป็นประเภท A ส่วนสินค้าที่มีความสำคัญรองลงมาจะถูกจัดเข้าอยู่ในประเภท B และ C ตามลำดับ โดยข้อมูลในการวิเคราะห์นั้นจะมีความแตกต่างกันในแต่ละบริษัทการได้มาซึ่งค่านั้นต้องอาศัยการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อกำหนดทางสถิติ ข้อมูลนี้ทางฝ่ายจัดซื้อหรือฝ่ายคลังสินค้าควรเป็นผู้เก็บข้อมูลและเป็นฝ่ายกำหนด ควรมีการปรับระดับความสำคัญอยู่เสมอ เพราะในระยะเวลาที่เปลี่ยนไป การตลาดที่ทำให้ความต้องการในการผลิตอาจเปลี่ยนแปลงทำให้ความสำคัญของวัสดุก็เปลี่ยนไปด้วย [17]

สำหรับขั้นตอนในการจำแนกกลุ่มสินค้าคงคลังตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลของสินค้าคงคลัง โดยมีรายละเอียดเป็นปริมาณการใช้สินค้าคงคลังในรอบปีและราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละรายการ

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหามูลค่าสินค้าคงคลังแต่ละรายการที่หมุนเวียนในรอบปีนั้น โดยนำปริมาณการใช้สินค้าคงคลังในรอบปีคูณด้วยราคาต่อหน่วยของสินค้าคงคลัง

ขั้นตอนที่ 3 จัดเรียงลำดับจากข้อมูลสินค้าคงคลังแต่ละรายการตามมูลค่าสินค้าคงคลังที่คำนวณได้จาก ขั้นตอนที่ 2 จากมากไปหาน้อย

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด และร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลังแต่ละรายการ ที่เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 นำค่าที่หาได้จากขั้นตอนที่ 4 นำมาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลัง และร้อยละของปริมาณการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมด เพื่อทำการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของรายการสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ A, B และ C

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐสมร วรชสมาจารย์ (2560) [19] ได้นำเสนอวิธีการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า เพื่อลดระยะทางรวมในการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลังสำหรับโรงงานผลิตเหล็กหล่อ งานวิจัยนี้ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เอบีซีเพื่อจัดแบ่งกลุ่มสินค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เอ บี และซี ตามความถี่ในการเคลื่อนไหวของสินค้าที่มีการเข้าออกคลังสินค้า และนอกจากนี้ได้ทำการออกแบบและปรับปรุงพื้นที่กิจกรรมสำหรับคลังสินค้า เพื่อความปลอดภัยในการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ยกขนและพนักงานทำงานได้สะดวกมากขึ้น งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบแผนผังคลังสินค้า 2 แบบจำลอง คือ 1) การออกแบบพื้นที่จัดเก็บสินค้าตามทฤษฎีการวิเคราะห์เอบีซี และ 2) การออกแบบพื้นที่จัดเก็บสินค้าตามทฤษฎีการวิเคราะห์เอบีซี ร่วมกับนโยบายของบริษัทที่ทำการศึกษา ผลการดำเนินการพบว่าระยะทางรวมของการเคลื่อนไหวของสินค้าของแบบจำลองที่ 1 และแบบจำลองที่ 2 มีระยะทางลดลง 59 เปอร์เซ็นต์ และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พัทธินันท์ ลี้นาคแก้ว และ วิภาดา เล็กสิงห์โต (2556) [7] ได้ศึกษาการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าของบริษัท ยามาโตะแมนูแฟคเจอร์ จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแบบแผนในการจัดเก็บวัตถุดิบและกำหนดเส้นทางเดินของรถยก (Forklift) การลดเวลาในการทำงานและระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ รวมถึงการเพิ่มความสามารถในการจัดเก็บวัตถุดิบ จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้าบริษัทกรณีศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า พนักงานไม่มีแบบแผนในการจัดวางวัตถุดิบ การค้นหาวัตถุดิบทำได้ยาก จึงเสียเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ รวมถึงไม่มีการกำหนดเส้นทางเดินของรถยก ส่งผลให้ทำงานไม่คล่องตัว เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุพบว่า แผนผังคลังสินค้าไม่มีการกำหนดพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบแต่ละชนิดอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงได้มีการดำเนินงานการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าใหม่ โดยใช้ทฤษฎีการจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของสินค้า (ABC Analysis) และมีการจัดเรียงสินค้าแบบรอบหมุนเวียนถี่วางไว้ใกล้ประตู (Fastest Turning Closest to The Door) เพื่อกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าแต่ละชนิดอย่างชัดเจนและเหมาะสม รวมถึงการปรับปรุงการจัดเก็บวัตถุดิบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จากการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าใหม่ส่งผลให้มีแบบแผนในการจัดเก็บวัตถุดิบที่ชัดเจน เวลาในการทำงานเฉลี่ยต่อรอบลดลง 49.49% ระยะทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบเฉลี่ยต่อรอบลดลง 21.05% และความสามารถในการจัดเก็บเพิ่มขึ้น 28.63%

รัฐประศาสน์ รักบางแหลม และ อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์ (2565) [20] ได้ศึกษาการออกแบบแผนผังและปรับปรุงตำแหน่งการจัดวางสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บพัสดุของใช้สอยภายในโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่ง จากการสำรวจสภาพปัญหาพบว่า กรณีศึกษามีการจัดเรียงสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพให้กับกลุ่มสินค้าแต่ละรายการส่งผลให้ใช้ระยะเวลาการเดินทางหยิบสินค้าที่มากเกินความจำเป็น ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงปัญหาดังกล่าว ประกอบด้วยความต้องการสินค้าจำนวน 244 รายการ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยแบบพิมพ์ พัสตุและเครื่องใช้สำนักงาน ตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบประกอบด้วย การจัดกลุ่มแผนผังเก็บสินค้าแบบ ABC-based Layout และตัวแบบคณิตศาสตร์เชิงเส้นเพื่อกำหนดตำแหน่งจัดวางสินค้า ผลจากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบทั้งสองด้วยระยะทางการเดินทางหยิบสินค้าจากความถี่ในการสั่งซื้อทั้งปี จากสถิติการใช้งานตลอดทั้งปีพบว่า ตำแหน่งการจัดวางสินค้าที่ได้ทดสอบรวมกับการจัดลำดับความสำคัญด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์เชิงเส้น ช่วยลดระยะการเดินทางในการหยิบสินค้าลงได้จากเดิมที่มีระยะทางในการเดินรวม 81,950.6 เมตรต่อปี ลดลงเป็น 77,591.7 เมตรต่อปีหรือคิดเป็น 5% และระยะเวลาเฉลี่ยจากเดิม 34 ชั่วโมง 2 นาที ลดลงเหลือ 32 ชั่วโมง 13 นาที

วรุฒม์ บุญภักดี (2563) [21] ได้ศึกษาการวางแผนการจัดเก็บสินค้าของบริษัทผลิตวุ้นเส้น เพื่อนำมาปรับปรุงตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปชนิดแห้ง และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า โดยพื้นที่ที่ทำการศึกษามีการจัดเก็บสินค้าบนพื้นมากกว่าบนชั้นวางสินค้า ทำให้การใช้รถประโยชน์ของพื้นที่แนวสูงได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ และไม่มีการระบุตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ชัดเจน จึงได้ทำการออกแบบแผนผังการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด 4 รูปแบบ โดยการนำชั้นวางสินค้าอุตสาหกรรมมาใช้ในการจัดเก็บ และนำรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ แผนผังปรับปรุงการจัดเก็บสินค้ารูปแบบที่ 1 มาทำการจัดโซนพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า โดยใช้แนวคิดทฤษฎีการวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยระบบ ABC Analysis มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มสินค้าตามความเคลื่อนไหวของสินค้า และใช้ Excel Solver ร่วมกับหลักการของตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ตามทฤษฎีสินค้าเคลื่อนไหวเร็ววางไว้ใกล้ประตู มาช่วยในการกำหนดโซนพื้นที่การจัดเก็บที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มสินค้า จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อปรับปรุงการจัดเก็บโดยการวางแผนผังการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปใหม่ สามารถเพิ่มความสามารถในการจัดเก็บสินค้าได้ 328 พาเลท คิดเป็นร้อยละ 59.85 และสามารถลดระยะทางเฉลี่ยรวมในการจัดเก็บสินค้าได้ 12,810.86 เมตร คิดเป็นร้อยละ 63.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุนันทา ศิริเจริญวัฒน์ (2555) [22] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ของบริษัท ภูมิไทย คอมพิวเตอร์ จำกัด โดยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบว่าสาเหตุที่ทำให้การดำเนินงานของบริษัทขาดประสิทธิภาพคือ มีสินค้าคงคลังปริมาณสูง คลังสินค้ามีวิธีการจัดเก็บและจัดวางไม่เหมาะสม และกระบวนการเบิกจ่ายอะไหล่ให้ช่างใช้เวลาานและมีข้อผิดพลาดสูง โดยขั้นตอนในการวิจัยจะเริ่มจากการปรับปรุงวิธีการดำเนินงานการรับสินค้า การเบิกจ่าย การปรับปรุงจำนวนรายการอะไหล่ จัดลำดับความสำคัญอะไหล่ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) การตั้งรหัสสินค้าและการตั้งรหัสการจัดเก็บในคลังสินค้า การออกแบบแผนผังการจัดเก็บ ระบุตำแหน่งการจัดเก็บ จากนั้นทำการตรวจนับสินค้าทั้งหมด ผลจากการปรับปรุงนั้นทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้าคือ สินค้ามีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น เวลาเฉลี่ยในการเบิกจ่ายอะไหล่ให้ช่างลดลงจาก 24 นาที เป็น 11 นาทีต่อครั้ง รวมเฉลี่ยต่อวันคิดเป็น 33 นาที และอัตราส่วนความผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าลดลงจาก 46.14% เป็น 21.25%



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการจัดทำปฏิญญาฉบับนี้ เรื่องการออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาภายในคลังสินค้า และขั้นตอนในการดำเนินงานของคลังสินค้าในปัจจุบัน นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- 3.1 ขอบเขตการศึกษา
- 3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้า
- 3.3 แนวทางการดำเนินการปรับปรุงคลังสินค้า
- 3.4 การคำนวณหาระยะทางรวมในการหยิบสินค้าตามคำสั่งซื้อ
- 3.5 การออกแบบแผนผังคลังสินค้า
- 3.6 การจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี
- 3.7 การหาสัดส่วนความต้องการพื้นที่ของสินค้าแต่ละประเภท
- 3.8 การกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าภายในแผนผังรูปแบบใหม่
- 3.9 การวัดประสิทธิภาพหลังปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

#### 3.1 ขอบเขตการศึกษา

##### 3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้การสัมภาษณ์และการสังเกต เพื่อทำการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน เก็บข้อมูลของคลังสินค้า ข้อมูลการส่งออกสินค้าย้อนหลัง และใช้หลักของการออกแบบแผนผังคลังสินค้าแบบการจัดเก็บสินค้าบนพื้น รวมทั้งทฤษฎีการจัดกลุ่มสินค้าเพื่อนำมาใช้ในการวางตำแหน่งสินค้าภายในคลังสินค้า

##### 3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลัง จำนวน 5 เดือน ระหว่างเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจัดการวางแผนผังการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่รวบรวมมาจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงาน of พนักงานภายในคลังสินค้า ขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละส่วน และเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์กับ

ผู้ประกอบการ รวมทั้งเก็บข้อมูลของสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวในช่วงเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566 ซึ่งมีรายการสินค้าประมาณ 200 - 300 รายการ

2. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการศึกษาข้อมูลทางเอกสารวิชาการบทความวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการนำข้อมูลจากการวิเคราะห์มาใช้อ้างอิงกับการดำเนินการวิจัยฉบับนี้ทำให้ผลลัพธ์จากการศึกษามีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

### 3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้า

ในการศึกษาสภาพปัจจุบันและขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันภายในคลังสินค้า ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นที่ในแต่ละส่วนของคลังสินค้าและขั้นตอนการดำเนินงานภายในคลังสินค้ากรณีศึกษา รวมทั้งทำการสอบถามข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้ประกอบการและพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในคลังสินค้า ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลสภาพปัจจุบันของคลังสินค้าได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า
2. การวางแผนผังคลังสินค้าในปัจจุบัน
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า
4. สินค้าที่มีการสั่งซื้อภายในคลังสินค้า

#### 3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานภายในคลังสินค้า

การดำเนินงานภายในคลังสินค้า สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับสินค้าเข้ามาจัดเก็บภายในคลังสินค้า โดยมีวิธีการรับสินค้าอยู่ 2 วิธี ดังนี้

- 1.1 ผู้จัดจำหน่ายมาส่งสินค้าด้วยตัวเอง

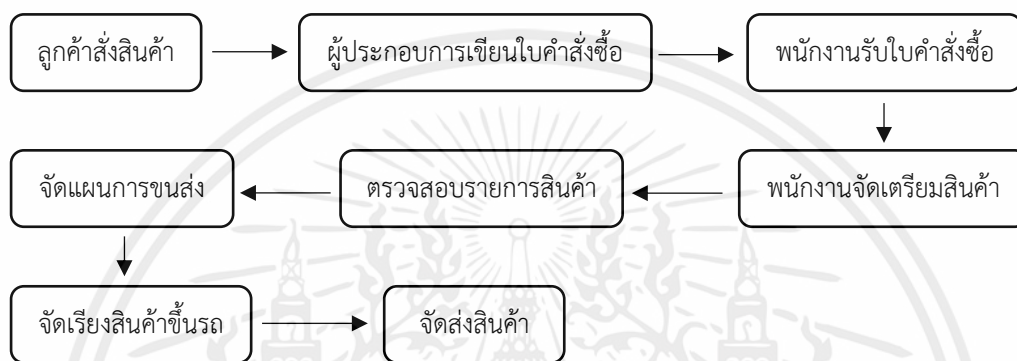
เมื่อมีการส่งคำสั่งซื้อสินค้าให้กับผู้จัดจำหน่าย สินค้าจะถูกส่งมาที่คลังสินค้าพร้อมกับเอกสารแสดงข้อมูลรายการสินค้าและปริมาณที่ได้สั่งซื้อ พนักงานจากผู้จัดจำหน่ายจะทำการเรียงสินค้าในพาเลท จากนั้นพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่ภายในคลังสินค้าจะทำการตรวจสอบรายการสินค้า ปริมาณ และคุณภาพตามที่ได้สั่งซื้อไว้

- 1.2 ผู้ประกอบการไปรับสินค้าจากผู้จัดจำหน่าย

เมื่อส่งคำสั่งซื้อสินค้าให้กับผู้จัดจำหน่าย ผู้ประกอบการจะให้พนักงานนำรถไปรับสินค้าจากผู้จัดจำหน่ายตามวันและเวลาที่ได้มีการตกลงกันไว้ โดยพนักงานจะต้องทำการตรวจสอบรายการสินค้า ปริมาณ และคุณภาพตามที่ได้สั่งซื้อไว้ ณ คลังสินค้าของผู้จัดจำหน่าย เมื่อสินค้าถูกบรรจุขึ้นรถครบถ้วน ก็จะนำสินค้ามาที่คลังสินค้าของผู้ประกอบการ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดเก็บและดูแลรักษาสินค้า พนักงานที่ปฏิบัติงานในคลังสินค้าจะนำสินค้าที่รับเข้าคลังสินค้านำมาจัดเรียงในพาเลท แล้วใช้รถลากพาเลทหรือรถโฟร์คลิฟท์นำสินค้าเข้าไปเก็บในพื้นที่ว่างของคลังสินค้า โดยขั้นตอนนี้ไม่ได้มีการแยกสินค้าออกเป็นประเภทต่าง ๆ แล้วนำสินค้าไปวางโดยไม่ได้มีพื้นที่ที่จัดสรรสำหรับสินค้าแต่ละประเภท ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความล่าช้าต่อขั้นตอนการจัดเตรียมสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 การจัดเตรียมสินค้า จะเริ่มขึ้นเมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า พนักงานที่ปฏิบัติงานภายในคลังสินค้าจะนำรถลากพาเลทเปล่าไปบรรจุสินค้าตามคำสั่งซื้อที่ได้รับ เมื่อบรรจุสินค้าในพาเลทครบถ้วนแล้ว หรือเมื่อสินค้ายังไม่ครบแต่พาเลทบรรจุเต็มแล้ว ก็จะนำพาเลทที่บรรจุสินค้าไปที่จุดเตรียมสินค้า แล้วนำพาเลทใหม่ไปบรรจุสินค้าจนกว่าจะครบตามคำสั่งซื้อ เมื่อจัดเตรียมสินค้าเสร็จแล้วก็จะตรวจสอบรายการสินค้า ปริมาณ และคุณภาพตามคำสั่งซื้อของลูกค้า เมื่อสินค้าที่จัดเตรียมไว้ถูกต้องครบถ้วนก็จะนำสินค้าบรรทุกขึ้นรถเพื่อรอส่งสินค้า โดยจะบรรทุกสินค้าเรียงตามลำดับโดยสินค้าที่ส่งลำดับสุดท้ายจะไว้ด้านในสุดของรถ สินค้าที่ส่งลำดับแรกจะไว้ที่ท้ายสุดของรถเพื่อความสะดวกในการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า



รูปที่ 3.1 กระบวนการในการจัดเตรียมสินค้า

ขั้นตอนที่ 4 การจัดส่งสินค้า เมื่อบรรทุกสินค้าขึ้นรถแล้ว พนักงานจะขับรถออกจากคลังสินค้าแล้วไปส่งสินค้าตามที่อยู่ของลูกค้าแต่ละราย จะมีการเรียงลำดับการจัดส่งตามระยะทาง โดยส่งลูกค้าที่อยู่ไกลที่สุดเป็นลำดับแรกและส่งลูกค้าที่อยู่ใกล้ที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย

จากทั้ง 4 ขั้นตอนที่กล่าวไป การจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าที่ถูกจัดส่งมาจะถูกจัดตามปริมาณที่ทางผู้ประกอบการสั่งซื้อ ซึ่งในบางรายการไม่ได้มีการสั่งมาเป็นพาเลท แต่สั่งมาเป็นจำนวนลังซึ่งภายในพาเลทเดียวกันจะถูกจัดวางด้วยสินค้าหลายรายการ เมื่อนำมาจัดเก็บที่คลังสินค้าทางพนักงานจะไม่นำสินค้าแยกออกจากกัน สินค้าจะเกิดการปะปนกัน ดังรูปที่ 3.2 และถ้าสินค้านั้นมีการสั่งซ้ำเข้ามาในรอบถัดไป สินค้าชนิดเดียวกันจะถูกวางกระจายในตำแหน่งที่อยู่ห่างไกลกัน ส่งผลให้กระบวนการจัดเตรียมสินค้าใช้ระยะทางมากเนื่องจากพนักงานต้องเดินค้นหาสินค้าไกลกว่าที่ควรจะเป็นเพราะไม่ทราบว่าสินค้าจัดวางอยู่ที่ตำแหน่งใดภายในคลังสินค้า



รูปที่ 3.2 สินค้ามีการวางปะปนกันหลายรายการ

### 3.2.2 การวางแผนผังคลังสินค้าในปัจจุบัน

การวางแผนผังคลังสินค้าในปัจจุบันประกอบด้วยพื้นที่ 4 ส่วนที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า ดังนี้

1. พื้นที่ลานด้านนอก
2. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันตก
3. พื้นที่คลังสินค้าหลัก
4. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออก

ในแต่ละพื้นที่อาจจะมีการสูญเสียไปกับสิ่งก่อสร้างหรือพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งไม่สามารถวางพาเลทสินค้าได้ ในตารางที่ 3.1 จะแสดงขนาดพื้นที่ของแต่ละส่วน พื้นที่ส่วนที่สามารถจัดวางสินค้าได้ และพื้นที่ที่ไม่สามารถจัดวางสินค้าได้

ตารางที่ 3.1 ขนาดพื้นที่ที่สามารถใช้งานได้ในการจัดเก็บสินค้า

พื้นที่	ขนาดพื้นที่รวม (ตารางเมตร)	ขนาดพื้นที่ที่ไม่ สามารถวางสินค้าได้ (ตารางเมตร)	ขนาดพื้นที่ที่วาง สินค้าได้จริง (ตารางเมตร)
ลานด้านนอก	604.00	195.25	408.75
คลังสินค้าทิศตะวันตก	52.50	-	52.50
คลังสินค้าหลัก	450.00	-	450.00
คลังสินค้าทิศตะวันออก	98.60	4.75	93.85

จากตารางที่ 3.1 ในส่วนของขนาดพื้นที่ที่วางสินค้าได้จริง จะเป็นพื้นที่ที่ยังรวมกับพื้นที่ทางเดินสำหรับพนักงาน และอุปกรณ์ในการขนถ่ายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการจัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าเป็นการวางสินค้าบนพาเลทและวางพาเลทบนพื้น โดยไม่มีชั้นวางพาเลทสินค้า (Rack) ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์กับพื้นที่ในแนวตั้งได้ แต่จะมีสินค้าบางรายการที่สามารถวางพาเลทสองชั้นได้เนื่องจากบรรจุภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักได้พอสมควร ส่วนสินค้าทั่วไปภายในคลังสินค้าจะวางบนพาเลทชั้นเดียว มีการเว้นพื้นที่เป็นช่องทางเดินให้อุปกรณ์ขนถ่ายเข้าไปหยิบสินค้าได้แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

#### 1. พื้นที่ลานด้านนอก

พื้นที่ลานด้านนอกดังแสดงในรูปที่ 3.6 เป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดในคลังสินค้า มีขนาดกว้าง 34.00 เมตร ยาว 21.00 เมตร คิดเป็นขนาดพื้นที่ 604.00 ตารางเมตร มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง และพื้นที่สำหรับสนับสนุนการดำเนินงานทั้งหมด 195.25 ตารางเมตร ได้แก่

- ลานจอดรถ ขนาด 101.25 ตารางเมตร
- ห้องสำนักงาน ขนาด 25.00 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ 3.00 ตารางเมตร
- พื้นที่เก็บพาเลทเปล่าและอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า 30.00 ตารางเมตร
- พื้นที่รับและส่งสินค้า 36.00 ตารางเมตร

จากพื้นที่ที่สูญเสียไปข้างต้นทำให้เหลือพื้นที่ในการจัดวางสินค้าได้ 408.75 ตารางเมตร พื้นที่ลานด้านนอกนี้จะเชื่อมต่อกับพื้นที่อื่น ๆ อีก 3 ส่วนและมีประตูกันในแต่ละส่วน

#### 2. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันตก

พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันตกดังแสดงในรูปที่ 3.5 มีขนาดกว้าง 3.50 เมตร ยาว 15.00 เมตร คิดเป็นขนาดพื้นที่ 52.50 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดรับส่งสินค้ามากที่สุด ใช้เก็บสิ่งของที่ไม่ได้ใช้งาน และสินค้าบางรายการ ลักษณะการวางพาเลทเป็นการวางติดกับผนังทั้ง 2 ฝั่ง เว้นช่องทางเดินตรงกลางให้รถลากพาเลทสามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้ ไม่สามารถนำรถโฟร์คลิฟท์เข้าไปหยิบสินค้าได้เนื่องจากช่องทางเดินมีขนาดไม่เพียงพอ

#### 3. พื้นที่คลังสินค้าหลัก

พื้นที่คลังสินค้าหลักดังแสดงในรูปที่ 3.4 มีขนาดกว้าง 15.00 เมตร ยาว 30.00 เมตร คิดเป็นขนาดพื้นที่ 450.00 ตารางเมตร เป็นพื้นที่ที่มีการวางพาเลทแบบสองชั้นและแบบวางชั้นเดียว มีขนาดทางเดินเพียงพอให้รถโฟร์คลิฟท์และรถลากพาเลทเข้าไปหยิบสินค้าได้ เป็นพื้นที่ที่ผู้ประกอบการกำหนดเงื่อนไขให้วางสินค้าประเภทสุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ไว้ในพื้นที่นี้เนื่องจากเรื่องของความปลอดภัยเพราะเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง

#### 4. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออก

พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออกดังแสดงในรูปที่ 3.3 มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขนาดกว้างด้านหน้า 4.75 เมตร กว้างด้านหลัง 6.85 เมตร ยาว 17.00 เมตร คิดเป็นขนาดพื้นที่ 98.60 เมตร มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง คือ ห้องน้ำขนาด 4.75 ตารางเมตร เหลือพื้นที่ในการจัดวางสินค้าได้ 93.85 ตาราง

เมตร ลักษณะการวางพาเลทเป็นการวางติดกับผนังทั้ง 2 ด้าน เว้นช่องทางเดินตรงกลางให้รถลากพาเลทสามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้ แต่ไม่เพียงพอในการนำรถโฟร์คลิฟท์เข้าไปหยิบสินค้า



รูปที่ 3.3 สภาพปัจจุบันของคลังทิศตะวันออก



รูปที่ 3.4 สภาพปัจจุบันคลังสินค้าหลัก

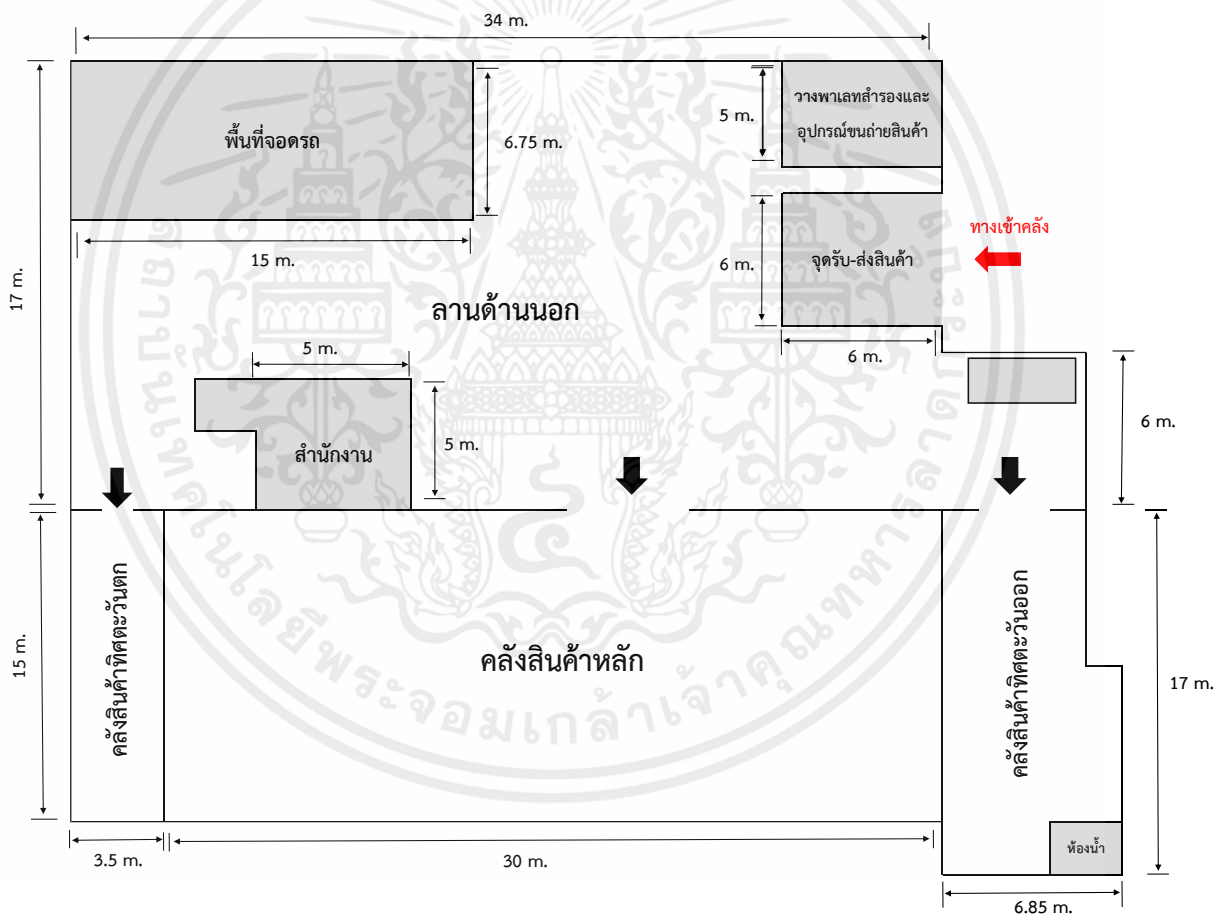


รูปที่ 3.5 สภาพปัจจุบันคลังสินค้าทิศตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 สภาพปัจจุบันพื้นที่ลานด้านนอก



รูปที่ 3.7 ขนาดพื้นที่คลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 38  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้าประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้ามีหน้าที่ช่วยทุ่นแรงในการนำสินค้าเข้าจัดเก็บ และใช้จัดเตรียมสินค้าเพื่อนำส่ง ภายในคลังสินค้าปัจจุบันมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้านี้

- รถโฟล์คลิฟท์ (Forklift) ใช้สำหรับยกพาเลทสินค้าเข้าจัดเก็บ ยกพาเลทสินค้าเพื่อซ้อนสองชั้น ยกสินค้าที่มีการส่งออกเป็นพาเลทไปที่จุดรับ-ส่ง และใช้ยกพาเลทสินค้าที่จัดเตรียมเสร็จแล้วบรรจุลงในรถส่งสินค้า

- รถลากพาเลท (Hand lift) ใช้ลากพาเลทสินค้าเข้าจัดเก็บ และจัดเตรียมสินค้าที่มีการสั่งซื้อหลายรายการปริมาณเป็นหน่วยลังและเข้าไปในพื้นที่ที่รถโฟล์คลิฟท์ไม่สามารถเข้าถึงได้



รูปที่ 3.8 รถโฟล์คลิฟท์และรถลากพาเลทที่ใช้ในคลังสินค้า

#### 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้ามีหน้าที่เก็บรักษาสินค้าไว้ให้เป็นระเบียบและช่วยเพิ่มความสะดวกในการขนย้ายสินค้า ภายในคลังสินค้าปัจจุบันใช้พาเลทไม้ (Pallet) เป็นอุปกรณ์ในการเก็บรักษาสินค้า



รูปที่ 3.9 พาเลทไม้ที่ใช้ในคลังสินค้า

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า

อุปกรณ์	จำนวน	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (เมตร)
รถโฟร์คลิฟท์	1	2,500	1.15 x 2.62 x 2.11
รถลากพาเลท	2	3,000	0.68 x 1.55 x 1.22
พาเลทไม้	300 - 350	800 - 1,200	1.00 x 1.20 x 0.15

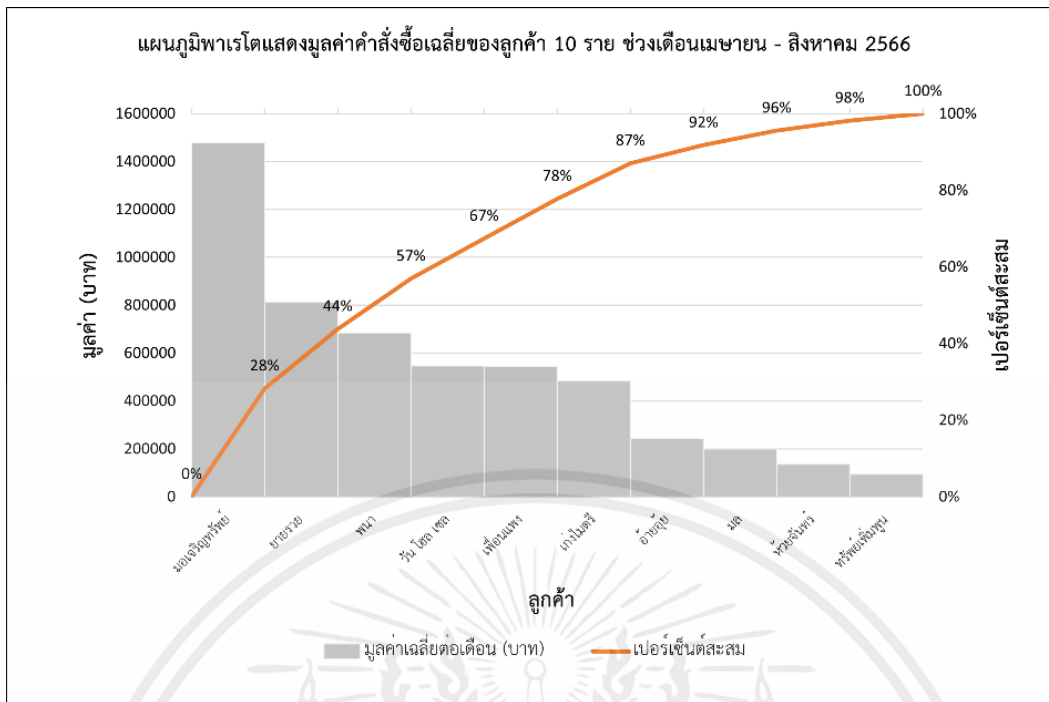
ขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการคลัง จะนำไปใช้ในการออกแบบพื้นที่การจัดเก็บสินค้าในแต่ละส่วน รวมถึงนำไปใช้ในการออกแบบพื้นที่ทางเดินเพื่อใช้ในการเข้าไปหยิบสินค้า

### 3.2.4 สินค้าที่มีการสั่งซื้อภายในคลังสินค้า

รายการสินค้าที่มีการสั่งซื้อภายในคลังสินค้ามีประมาณ 200 – 300 รายการ หมุนเวียนเข้าออกและจัดเก็บภายในคลังสินค้า โดยสินค้าจะมีการเบิกไปขายปลีก (Retail) ที่หน้าร้านค้าของทางผู้ประกอบการ และขายส่ง (Wholesale) ให้แก่ลูกค้าหลัก 10 รายที่มีการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณมาก ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลการขายส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า 10 รายในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2566 และได้เรียงลำดับปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้แผนภูมิวงกลมเพื่อเลือกลูกค้าที่มีมูลค่าคำสั่งซื้ออยู่ในช่วง 80% ของมูลค่าคำสั่งซื้อทั้งหมดเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดขอบเขตในการเลือกไปคำสั่งซื้อที่มีมูลค่ามากมาวิเคราะห์ทางในการจัดเตรียมสินค้า

ตารางที่ 3.3 มูลค่าคำสั่งซื้อของลูกค้า 10 รายภายในเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2566

ลูกค้า	มูลค่าคำสั่งซื้อ (บาท)					เฉลี่ย (บาท)
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	
มอเจริญทรัพย์	2,330,135	1,568,930	1,221,320	1,165,050	1,108,780	1,478,843
ยายรววย	1,035,355	852,620	652,515	805,565	722,860	813,783
พนา	1,012,765	616,584	468,778	662,322	665,318	685,153
วันโฮลเซล	1,405,385	364,220	148,700	529,990	287,570	547,173
เพื่อนแพง	976,469	465,440	624,702	512,895	147,745	545,450
แก๊งไมตรี	527,145	610,255	349,120	552,465	383,445	484,486
อ้ายอ้อย	467,450	178,925	209,135	94,065	277,590	245,433
มล	0	0	0	557,365	440,855	199,644
ห้วยจันทร์	248,080	0	225,485	202,945	0	135,302
ทรัพย์เพิ่มพูน	131,115	173,270	45,620	49,205	77,390	95,320

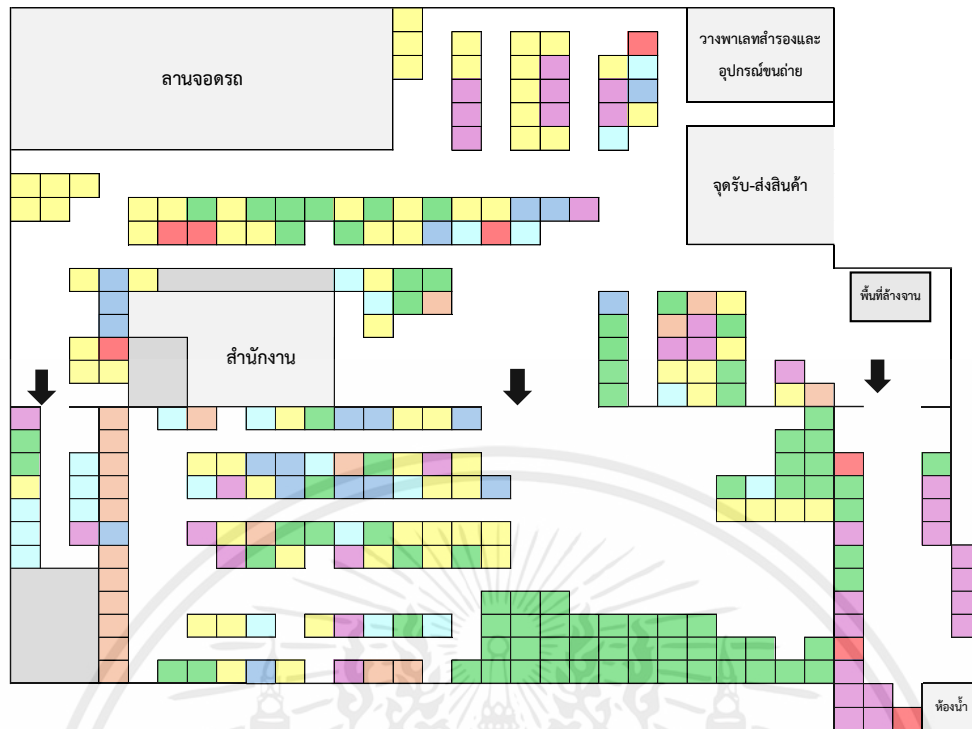


รูปที่ 3.10 แผนภูมิพารेटโตเปรียบเทียบมูลค่าคำสั่งซื้อเฉลี่ยของลูกค้า 10 ราย

จากแผนภูมิพารेटโตแสดงข้อมูลเปรียบเทียบมูลค่าคำสั่งซื้อเฉลี่ยของลูกค้า 10 รายในช่วงเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566 พบว่ามูลค่าคำสั่งซื้อของลูกค้า 6 อันดับแรก คือ มอเจริญทรัพย์ ยายรววย พนา วันโฮลเซล พี่น้อย และเก่งไมตรี มีมูลค่าคำสั่งซื้อเฉลี่ยรวม 6 ราย คิดเป็นอัตรา 87% ของมูลค่าคำสั่งซื้อเฉลี่ยทั้งหมดในช่วง 5 เดือนที่เก็บข้อมูล จึงได้เลือกคำสั่งซื้อที่มีมูลค่ามากที่สุดจากลูกค้า 6 รายมาใช้ในการวัดระยะทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าก่อนการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าเพื่อที่จะนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับระยะทางที่ใช้หลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า 10 ราย และแบ่งประเภทของสินค้าภายในคลังสินค้าเพื่อใช้ในการจำแนกและจัดหมวดหมู่สินค้าออกเป็น 7 ประเภท โดยได้แสดงการวางสินค้าภายในคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง ดังรูปที่ 3.11

- ประเภท A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
- ประเภท B เครื่องดื่มและผงชงดื่ม
- ประเภท C อาหารและเครื่องปรุง
- ประเภท D ของใช้
- ประเภท E ขนม
- ประเภท F บุหรี่และยาเส้น
- ประเภท G สินค้าการเกษตร
- สิ่งของที่ไม่ได้ใช้งานหรือเป็นสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 3.11 การวางสินค้าแต่ละประเภทภายในคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง

คลังสินค้าทุกพื้นที่ที่มีการจัดเก็บสินค้าปะปนกันหลายประเภทในพื้นที่แต่ละส่วน เนื่องจากรูปแบบการจัดเก็บสินค้าในปัจจุบันเป็นการวางสินค้าแบบสุ่มพื้นที่ ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2566 มีปริมาณสินค้าแต่ละประเภทที่มีการส่งออกแสดงดังตารางที่ 3.4

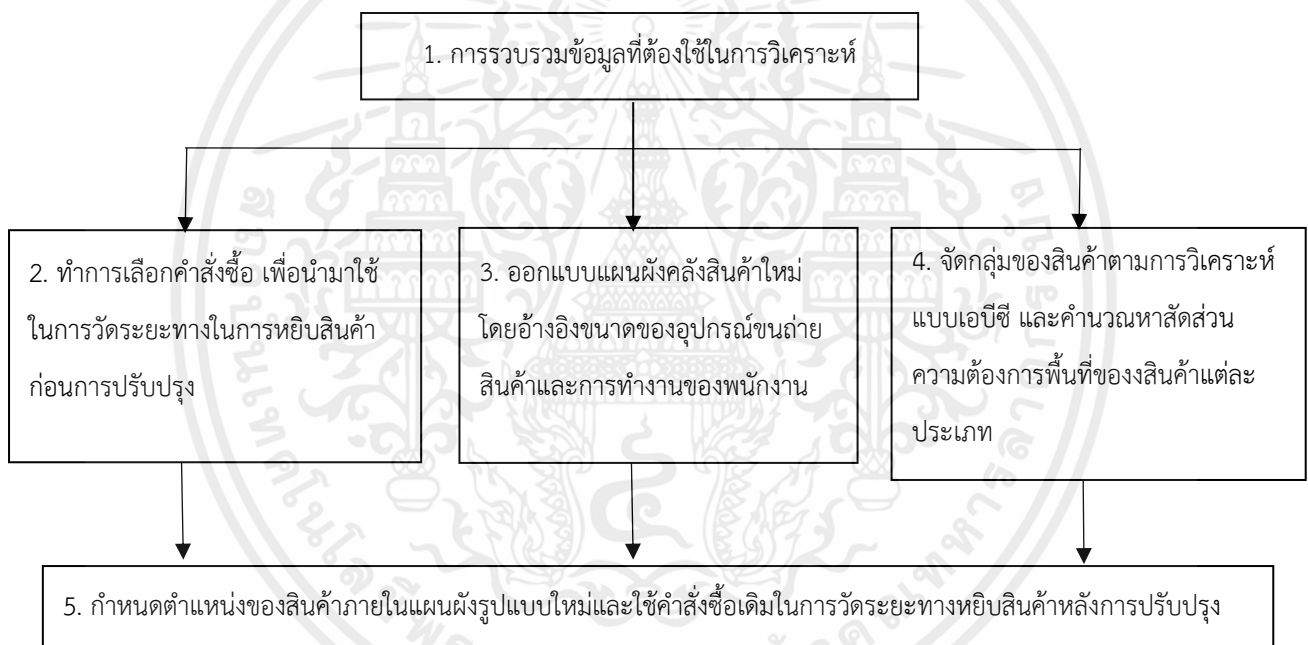
ตารางที่ 3.4 ปริมาณสินค้าแต่ละประเภทที่มีการส่งออกในช่วงเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566

ประเภทสินค้า		ปริมาณสินค้า (ลัง)					รวม
		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	
A	สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	8,815	4,528	4,666	4,881	3,683	26,573
B	เครื่องดื่มและผงชงดื่ม	1,007	1,293	1,010	723	950	4,983
C	อาหารและเครื่องปรุง	194	108	114	135	135	686
D	ของใช้	107	64	68	46	61	346
E	ขนม	97	25	93	44	42	301
F	บุหรี่ยาเส้น	155	250	149	242	197	993
G	สินค้าการเกษตร	0	1	2	0	0	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 42  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 แนวทางการดำเนินการปรับปรุงคลังสินค้า

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น งานวิจัยนี้ได้กำหนดแนวทางดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า ดังรูปที่ 3.12 แสดงแผนผังในการแก้ไขปัญหา เริ่มจากกระบวนการรวบรวมข้อมูลภายในคลังสินค้า เลือกคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าที่มีการสั่งซื้อในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลและคำนวณหาระยะทางในการหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุง ทำการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่โดยอ้างอิงถึงขนาดของอุปกรณ์ขนถ่าย และลักษณะการทำงานของพนักงาน จากนั้นนำข้อมูลปริมาณสินค้าที่มีการส่งออกมาจัดลำดับความสำคัญตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี ทำการหาสัดส่วนความต้งพื้นที่การจัดวางโดยเลือกปริมาณการส่งออกมากที่สุดของสินค้าแต่ละประเภทมาใช้ในการคำนวณ และจัดวางสินค้าแต่ละประเภทภายในแผนผังรูปแบบใหม่โดยคำนึงถึงระยะทางจากจุดรับ-ส่งไปยังแต่ละโซน โดยการคำนวณการจัดวางพื้นที่จะไม่คำนึงถึงเรื่องการพยากรณ์ความต้องการของสินค้าแต่ละประเภท



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการทำวิจัย

#### 3.3.1 การรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลที่น่ามาใช้ประกอบการวิเคราะห์ ได้มาจากทางผู้ประกอบและพนักงานที่ทำงานอยู่ภายในคลังสินค้า มีข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้า ระหว่างเดือนเมษายน - สิงหาคม 2566 โดยเป็นข้อมูลที่แสดงทั้งมูลค่าการส่งออกและปริมาณสินค้า (จำนวนลัง)
2. ข้อมูลปริมาณส่งออกสินค้า นำมาใช้ในการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าภายในคลังสินค้า และใช้คำนวณร่วมกับระยะทางในการหยิบสินค้าทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง

3. ข้อมูลพื้นที่ภายในคลังสินค้า ทำการหาพื้นที่ที่สามารถใช้ในการจัดเก็บสินค้าได้ และพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้งานได้ เช่น พื้นที่ในส่วนสำนักงาน พื้นที่ลานจอดรถ และพื้นที่จุดรับ-ส่งสินค้า เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบแผนผังคลังสินค้าใหม่ และหาระยะทางระหว่างจุดรับ-ส่งไปยังแต่ละโซนที่มีการกำหนดไว้

4. ข้อมูลตำแหน่งการจัดวางสินค้าที่เกิดขึ้นจริงก่อนทำการปรับปรุงเพื่อนำมาคำนวณหาระยะทางในการหยิบสินค้าตั้งแต่จุดรับ-ส่งสินค้าไปยังตำแหน่งของสินค้าแต่ละรายการ และเดินกลับมายังจุดรับ-ส่ง โดยในการหาระยะทางเดินจะใช้โปรแกรม Microsoft Excel มาช่วยในการคำนวณ

### 3.4 การคำนวณหาระยะทางรวมในการหยิบสินค้าตามคำสั่งซื้อก่อนการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ทำการเลือกมาทำการวัดระยะทางในการหยิบสินค้า ได้มาจากลูกค้าที่มียอดการสั่งซื้อมากที่สุด 6 อันดับแรกจากลูกค้า 10 ราย ได้มา 6 ใบคำสั่งซื้อ ที่มีลักษณะของรายการสินค้าที่แตกต่างกันในแต่ละคำสั่งซื้อ และเพื่อให้ง่ายต่อการวัดระยะทางในการดำเนินงาน ผู้วิจัยจึงได้นำโปรแกรม Microsoft Excel มาช่วยในการคำนวณระยะทาง โดยการออกแบบแผนผังเป็นรูปแบบตาราง ที่มีขนาดความกว้าง 1.20 เมตร และยาว 1.20 เมตร มาใช้ร่วมกับการวาดรูปแบบแผนผัง ซึ่งได้มีการอ้างอิงกับขนาดพื้นที่ภายในคลังสินค้าทั้งความกว้างและความยาว แต่ไม่รวมความสูงเนื่องจากลักษณะการจัดเก็บสินค้าเป็นรูปแบบการจัดเก็บแบบพาเลทวางบนพื้น รวมทั้งมีการกำหนดพื้นที่บางส่วนที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง ที่ไม่สามารถใช้ในการจัดเก็บสินค้าได้ จากนั้นทำการวางตำแหน่งการจัดเก็บสินค้ารูปแบบเดิมก่อนการปรับปรุง และวัดระยะทางที่ใช้ในการหยิบสินค้าโดยการวาดเส้นตรงจากจุดรับ-ส่งสินค้าไปยังตำแหน่งของสินค้านั้นๆ ตามคำสั่งซื้อ โดยระยะทางนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะการเดินหยิบสินค้าของพนักงาน โดยขั้นตอนในการวัดระยะทางมีดังนี้

1. เริ่มจากการวัดความกว้าง ความยาวของคลังสินค้าโดยรวม และพื้นที่ในแต่ละส่วนของการจัดเก็บสินค้า รวมทั้งพื้นที่ที่เสียไปกับโครงสร้างหรือพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ เช่น พื้นที่ของสำนักงาน พื้นที่ห้องน้ำ พื้นที่ลานจอดรถ เป็นต้น นำข้อมูลมาเขียนแผนผังแบบสองมิติ (2D) และระบุพื้นที่จัดเก็บสินค้าของแต่ละรายการ โดยพื้นที่ในแต่ละส่วนได้มีการระบุไว้ในหัวข้อที่ 3.2.2 การวางแผนผังคลังสินค้าปัจจุบัน จากนั้นนำข้อมูลสินค้ามาทำการระบุตำแหน่งการจัดวางลงไปบนแผนผัง ตามรูปที่ 3.14 พื้นที่สีแดงเป็นจุดเริ่มต้นในการหยิบสินค้าพื้นที่สีเขียว เป็นตำแหน่งวางสินค้าที่ต้องการหยิบในคำสั่งซื้อที่ 1



3. ทำการวัดระยะทางรวมที่ใช้ในการหยิบสินค้าต่อ 1 คำสั่งซื้อ โดยในหนึ่งครั้งการหยิบสินค้าสามารถหยิบแบบลัง หรือในบางครั้งหยิบแบบยกพาเลท โดยในหนึ่งคำสั่งซื้อต้องมีการเดินไป-กลับ หลายครั้งจึงจะสามารถหยิบสินค้าได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 แสดงตามตารางที่ 3.5 และระยะทางในการเดินหยิบสินค้าคำสั่งซื้อที่ 2 – 6 จะแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.5 ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 ก่อนการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 1	
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหยิบสินค้าต่อครั้ง (เมตร)
1	69.6
2	38.4
3	38.4
4	62.4
5	62.4
6	50.4
7	50.4
8	52.8
9	52.8
10	50.4
11	50.4
12	52.8
13	52.8
14	55.2
15	55.2
16	57.6
17	57.6
18	60
19	60
20	57.6
21	57.6
22	60
23	60
รวม	1,264.8 เมตร

จากการวัดระยะทางในการเดินหีบสินค้าทั้ง 6 คำสั่งซื้อที่ได้เลือกมา โดยระยะทางที่ได้จะเป็นการวัดระยะทางรวมที่ใช้ในการหีบสินค้าตามคำสั่งซื้อนั้น ๆ เหมือนกับตัวอย่างของคำสั่งซื้อที่ 1 คือจากจุดรับ-ส่งสินค้าไปยังตำแหน่งของสินค้าตามจุด ๆ ต่าง และเดินกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยจะมีการเดินไปและกลับหลายครั้ง ระยะทางที่ได้จากการหีบสินค้า แสดงตามตารางที่ 3.6

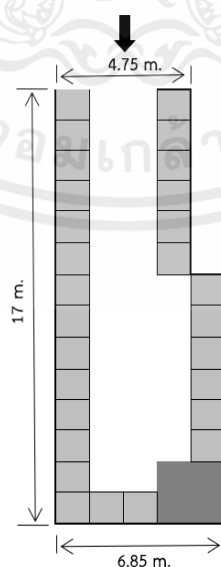
ตารางที่ 3.6 ระยะทางในการเดินหีบสินค้าทั้ง 6 คำสั่งซื้อ ก่อนการปรับปรุง

คำสั่งซื้อ	ระยะทางในการเดินหีบสินค้า (เมตร)
คำสั่งซื้อที่ 1	1,264.8
คำสั่งซื้อที่ 2	417.6
คำสั่งซื้อที่ 3	268.8
คำสั่งซื้อที่ 4	451.2
คำสั่งซื้อที่ 5	453.6
คำสั่งซื้อที่ 6	615.6

### 3.5 การออกแบบแผนผังคลังสินค้า

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนผังโดยนำข้อมูลขนาดของคลังสินค้ามาสร้างภาพ 2 มิติและแบ่งพื้นที่เป็นเส้นตาราง (Gridline) ขนาด 1.20 x 1.20 เมตร อ้างอิงจากด้านยาวของพาเลท เพื่อให้ง่ายต่อการเปรียบเทียบการวางพาเลทกับพื้นที่ภายในคลังสินค้า การออกแบบแผนผังคลังสินค้าในแต่ละพื้นที่ของคลังสินค้ามีรายละเอียดดังนี้

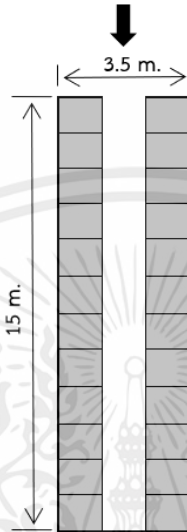
1. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออก



รูปที่ 3.15 แผนผังใหม่ของคลังสินค้าทิศตะวันออก

ในคลังสินค้าทิศตะวันออก มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับโครงสร้าง คือ ห้องน้ำขนาด 4.75 ตารางเมตร ทำให้คงเหลือพื้นที่ในการวางสินค้าขนาด 93.85 ตารางเมตร สามารถจัดวางสินค้าได้ 1 รูปแบบดังรูปที่ 3.15 โดยทำการวางพาเลทสินค้าติดกับกำแพงและเว้นช่องตรงกลางสำหรับเป็นทางเดินที่รถลากพาเลทสามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้ รูปแบบนี้สามารถวางสินค้าได้ทั้งหมด 28 พาเลท

2. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันตก



รูปที่ 3.16 แผนผังใหม่ของคลังสินค้าทิศตะวันออก

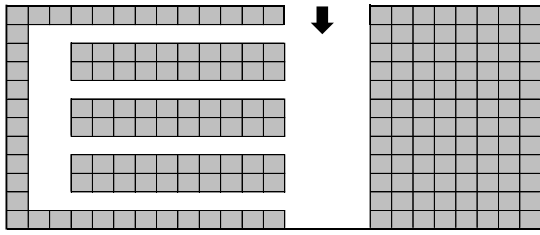
ในคลังสินค้าทิศตะวันตก มีพื้นที่ขนาด 52.50 ตารางเมตร สามารถจัดวางสินค้าได้ 1 รูปแบบดังรูปที่ 3.16 โดยวางพาเลทสินค้าติดกับกำแพงและเว้นช่องตรงกลางสำหรับเป็นทางเดินรถลากพาเลทสามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้ รูปแบบนี้สามารถวางสินค้าได้ทั้งหมด 24 พาเลท

3. พื้นที่คลังสินค้าหลัก

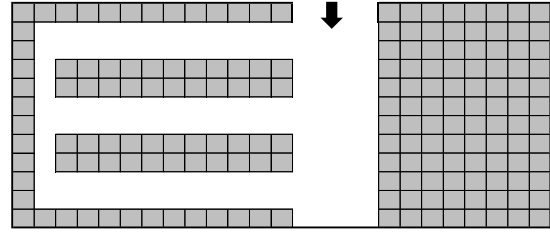
ในคลังสินค้าหลักมีพื้นที่ขนาด 450.00 ตารางเมตร การวางสินค้าในพื้นที่นี้จะแบ่งพื้นที่เป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่สำหรับวางพาเลทสองชั้น และพื้นที่วางพาเลทสินค้าชั้นเดียว โดยเว้นช่องตรงกลางสำหรับเป็นทางเดินให้รถโฟล์คลิฟท์เข้าไปหยิบสินค้า

การวางพาเลทสองชั้นจะอยู่ที่ทิศตะวันออกของคลังสินค้าหลัก วางสินค้าได้ 1 รูปแบบ สามารถวางสินค้าได้ 96 พาเลท หากใช้ประโยชน์จากพื้นที่แนวตั้งโดยการวางพาเลทสินค้าสองชั้นจะสามารถวางได้ทั้งหมด 192 พาเลท

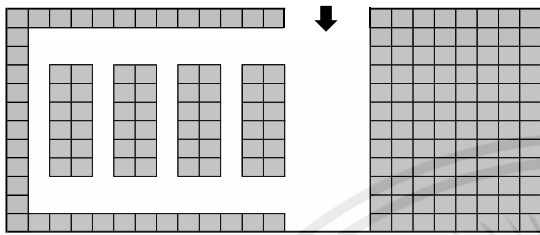
การวางพาเลทสินค้าชั้นเดียวจะอยู่ที่ทิศตะวันตกของคลังสินค้าหลัก สามารถออกแบบพื้นที่จัดวางสินค้าได้ 4 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ดังรูปที่ 3.17



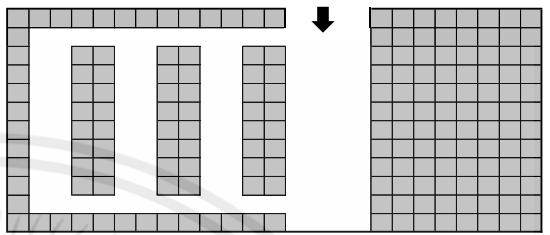
ก) พื้นที่คลังสินค้าหลักรูปแบบที่ 1



ข) พื้นที่คลังสินค้าหลักรูปแบบที่ 2



ค) พื้นที่คลังสินค้าหลักรูปแบบที่ 3



ง) พื้นที่คลังสินค้าหลักรูปแบบที่ 4

รูปที่ 3.17 รูปแบบคลังสินค้าหลักทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1

จัดเรียงพาเลทสินค้าในแนวนอน 6 แถว แถวละ 10 พาเลท และวางพาเลทติดกำแพง 36 พาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 4 ช่อง สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 96 พาเลท

รูปแบบที่ 2

จัดเรียงพาเลทสินค้าในแนวนอน 4 แถว แถวละ 11 พาเลท และวางพาเลทติดกำแพง 36 พาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 3 ช่อง สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 80 พาเลท

รูปแบบที่ 3

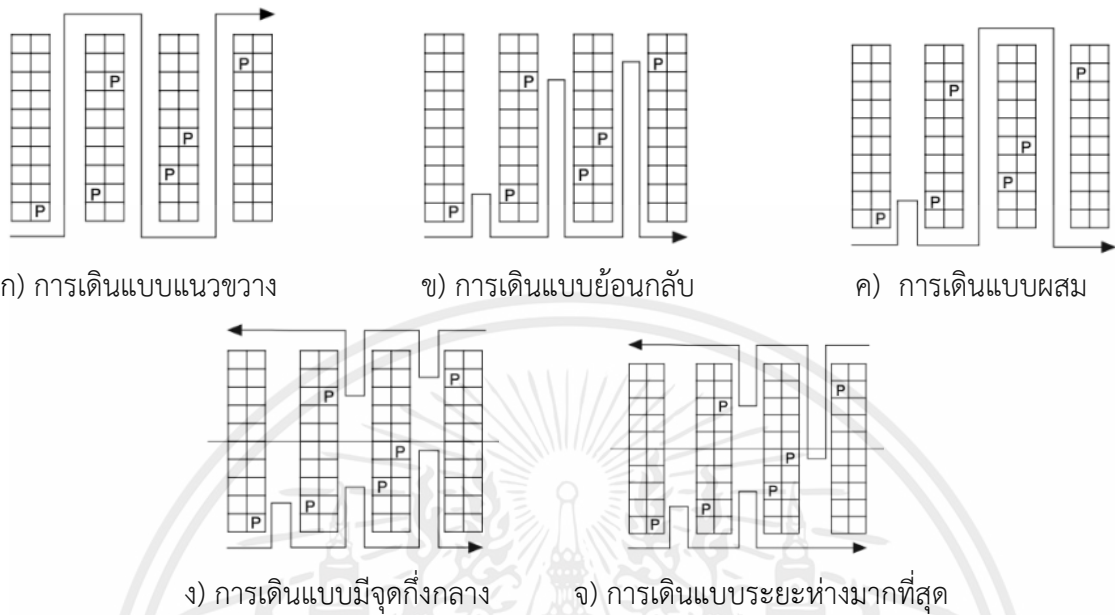
จัดเรียงพาเลทสินค้าในแนวตั้ง 8 แถว แถวละ 6 พาเลท และวางพาเลทติดกำแพง 36 พาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 5 ช่อง สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 84 พาเลท

รูปแบบที่ 4

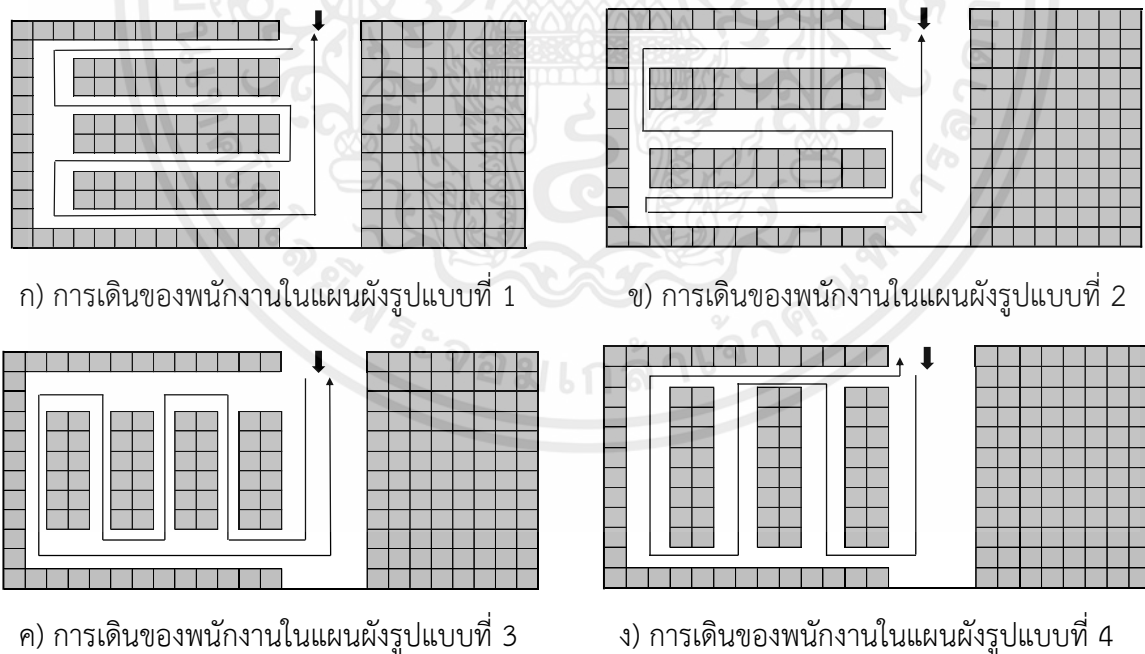
จัดเรียงพาเลทสินค้าในแนวตั้ง 6 แถว แถวละ 8 พาเลท และวางพาเลทติดกำแพง 36 พาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 4 ช่อง สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 84 พาเลท

จากแผนผังทั้ง 4 รูปแบบที่กล่าวไปข้างต้น ผู้วิจัยได้หาหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกแผนผังที่เหมาะสม โดยอ้างอิงจากลักษณะการเดินทางหยิบสินค้า ของพนักงาน โดยเป็นลักษณะการหยิบสินค้าแบบเดียว คือ เมื่อมีคำสั่งซื้อเข้ามาที่คลังสินค้า พนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่จะเดินไปหยิบสินค้าตามรายการครั้งละ 1 คำสั่งซื้อ จึงตั้งสมมติฐานว่าพนักงานต้องเดินไปทุกตำแหน่งภายในคลังสินค้าเพื่อค้นหาสินค้าแต่ละรายการ แล้วทำการวัดระยะทางเดินของพนักงานเทียบกับจำนวนพาเลทสินค้าที่สามารถจัดวางได้ในแต่ละรูปแบบ เพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทต้องมีจำนวนน้อยที่สุด ลักษณะการเดินทางหยิบสินค้าที่

พนักงานใช้จะแตกต่างกันออกไปในแต่ละรูปแบบของแผนผังดังรูปที่ 3.18 และจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระยะทางที่ใช้ในการเดินหยิบสินค้า



รูปที่ 3.18 วิธีการกำหนดเส้นทางในการหยิบสินค้า



รูปที่ 3.19 ตัวอย่างการเดินหยิบสินค้าของพนักงานในแผนผังคลังสินค้าหลักแต่ละรูปแบบ

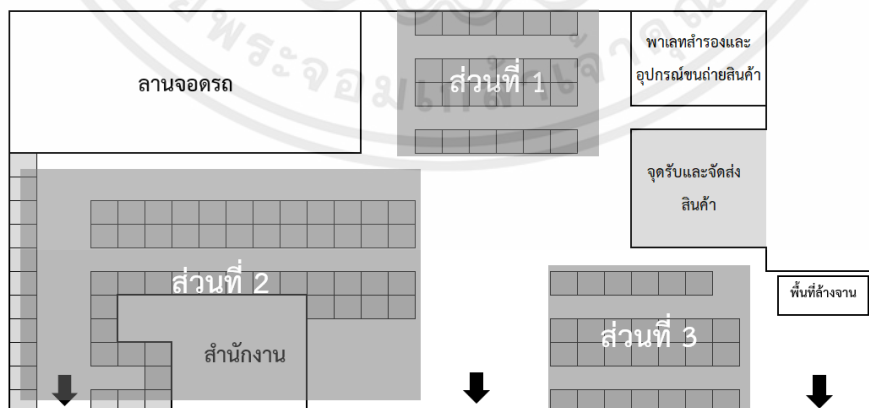
ตารางที่ 3.7 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังคลังสินค้าหลักทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบแผนผัง	จำนวนพาเลท	ระยะทางเดินหยิบสินค้า (เมตร)	ระยะทางเดินต่อจำนวน พาเลท
1	96	79.2	0.83
2	80	84	0.95
3	84	88.8	1.05
4	84	73	0.86

จากรูปที่ 3.19 มีการเปรียบเทียบการเดินหยิบสินค้าในแผนผังทั้ง 4 รูปแบบ แผนผังรูปแบบที่ 1 เป็นการเดินแบบแนวขวาง ไม่มีการเดินซ้ำในจุดเดิม ส่วนแผนผังรูปแบบที่ 2,3 และ 4 เป็นการเดินแบบแนวขวาง ผสมกับการเดินแบบย้อนกลับ ส่งผลให้มีการเดินย้อนกลับซ้ำในจุดเดิมและเป็นการเพิ่มระยะทางที่ไม่จำเป็น และเมื่อเปรียบเทียบระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทในตารางที่ 3.7 พบว่าแผนผังรูปแบบที่ 1 ใช้ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทน้อยที่สุดด้วยค่า 0.83 เมตรต่อพาเลท ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แผนผังรูปแบบที่ 1 เป็นแผนผังของพื้นที่คลังสินค้าหลัก

#### 4. พื้นที่ลานด้านนอก

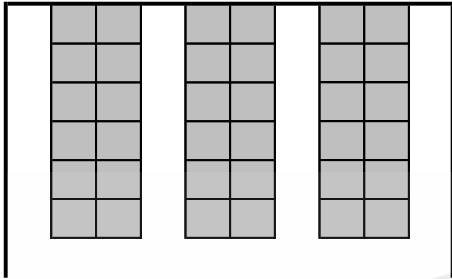
พื้นที่ลานด้านนอกมีขนาด 604.00 ตารางเมตร แต่มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับโครงสร้างและพื้นที่สนับสนุนการทำงาน ได้แก่ สำนักงาน ห้องน้ำ พื้นที่เก็บพาเลทเปล่าและอุปกรณ์ขนถ่าย พื้นที่รับและส่งสินค้า รวมเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้งานได้ทั้งหมด 195.25 ตารางเมตร คงเหลือพื้นที่ที่สามารถจัดวางสินค้าได้ 408.75 ตารางเมตร จากพื้นที่ที่คงเหลือสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังรูปที่ 3.20 ในพื้นที่แต่ละส่วนจะมีรูปแบบการวางและรายละเอียดที่แตกต่างกันดังนี้



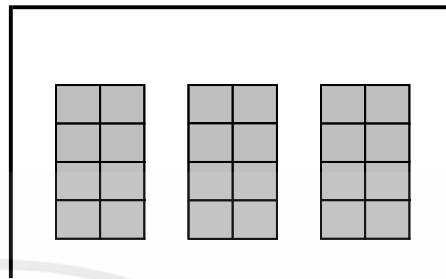
รูปที่ 3.20 พื้นที่แต่ละส่วนในลานด้านนอก

4.1 พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 1

พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 1 เป็นพื้นที่ระหว่างลานจอดรถและพื้นที่เก็บพาลาเลทเปล่าและอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า มีขนาดพื้นที่ 100.80 ตารางเมตร วางพาลาเลทสินค้าได้ 4 รูปแบบดังรูปที่ 3.21



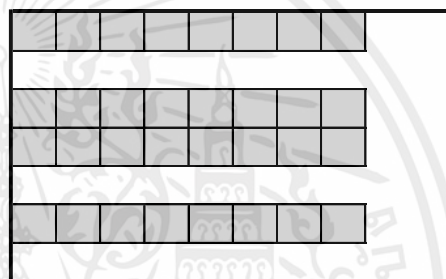
ก) พื้นที่ลานด้านนอกรูปแบบที่ 1



ข) พื้นที่ลานด้านนอกรูปแบบที่ 2



ค) พื้นที่ลานด้านนอกรูปแบบที่ 3



ง) พื้นที่ลานด้านนอกรูปแบบที่ 4

รูปที่ 3.21 รูปแบบพื้นที่ลานด้านนอกในส่วนที่ 1 ทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1

จัดเรียงพาลาเลทสินค้าในแนวตั้ง 6 แถว แถวละ 6 พาลาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาลาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 4 ช่อง สามารถวางพาลาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 36 พาลาเลท

รูปแบบที่ 2

จัดเรียงพาลาเลทสินค้าในแนวตั้ง 6 แถว แถวละ 4 พาลาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาลาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 4 ช่อง สามารถวางพาลาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 24 พาลาเลท

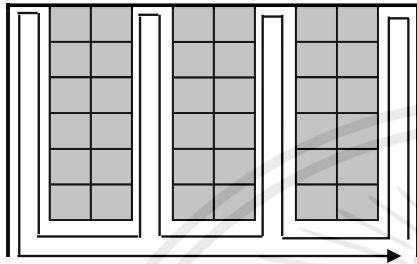
รูปแบบที่ 3

จัดเรียงพาลาเลทสินค้าในแนวนอน 4 แถว แถวละ 6 พาลาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาลาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 3 ช่อง สามารถวางพาลาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 24 พาลาเลท

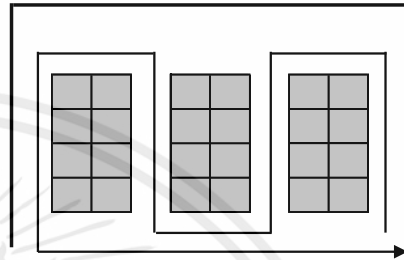
รูปแบบที่ 4

จัดเรียงพาลาเลทสินค้าในแนวนอน 4 แถว แถวละ 8 พาลาเลท มีช่องทางเดินสำหรับรถลากพาลาเลทเข้าไปหยิบสินค้า 3 ช่อง สามารถวางพาลาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 32 พาลาเลท

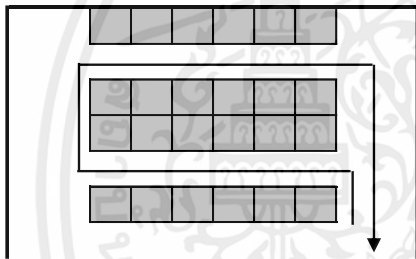
จากแผนผังทั้ง 4 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่าพนักงานต้องเดินไปทุกตำแหน่งภายในคลังสินค้า เพื่อค้นหาสินค้าแต่ละรายการ แล้วทำการวัดระยะทางเดินของพนักงานเทียบกับจำนวนพาเลทสินค้าที่สามารถจัดวางได้ในแต่ละรูปแบบ เพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทต้องมีจำนวนน้อยที่สุด ลักษณะการเดินหยิบสินค้าที่พนักงานจะใช้จะแตกต่างกันออกไปในแต่ละรูปแบบของแผนผัง และจะส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระยะทางที่ใช้ในการเดินหยิบสินค้า



ก) การเดินของพนักงานในแผนผังรูปแบบที่ 1



ข) การเดินของพนักงานในแผนผังรูปแบบที่ 2



ค) การเดินของพนักงานในแผนผังรูปแบบที่ 3



ง) การเดินของพนักงานในแผนผังรูปแบบที่ 4

รูปที่ 3.22 ตัวอย่างการเดินหยิบสินค้าของพนักงานในแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 1 แต่ละรูปแบบ

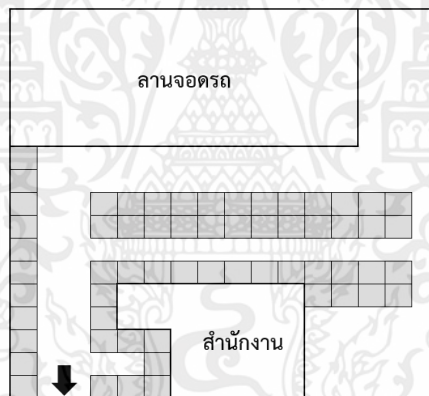
ตารางที่ 3.8 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 1 ทั้ง 4 รูปแบบ

รูปแบบแผนผัง	จำนวนพาเลท	ระยะทางเดินหยิบสินค้า (เมตร)	ระยะทางเดินต่อจำนวน พาเลท
1	36	79.2	2.2
2	24	45.6	1.9
3	24	31.2	1.3
4	32	52.8	1.65

จากรูปที่ 3.22 การเปรียบเทียบแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 1 ทั้ง 4 รูปแบบ แผนผังรูปแบบที่ 1 และ 4 เป็นรูปแบบที่สามารถวางพาละตินค้าได้มาก แต่เป็นการวางแบบมีทางตันไม่สามารถเดินไปอีกแถวได้ ต้องใช้การเดินแบบย้อนกลับซึ่งส่งผลให้เพิ่มระยะทางที่ไม่จำเป็นเพิ่มขึ้น ส่วนแผนผังรูปแบบที่ 2 และ 3 ออกแบบให้มีทางเดินระหว่างแถว ทำให้สามารถเดินไปที่แถวอื่นได้โดยไม่ต้องเดินย้อนกลับ เมื่อเปรียบเทียบระยะทางเดินต่อจำนวนพาละตินค้าตารางที่ 3.8 พบว่าแผนผังรูปแบบที่ 3 ใช้ระยะทางเดินต่อจำนวนพาละตินค้าที่น้อยที่สุด ด้วยค่า 1.3 เมตรต่อพาละตินค้า ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แผนผังรูปแบบที่ 3 เป็นแผนผังของพื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 1

#### 4.2 พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 2

พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างลานจอดรถและอาคารสำนักงาน มีบางส่วนที่อยู่หน้าทางเข้าคลังสินค้าทิศตะวันตก มีพื้นที่ขนาด 253.25 ตารางเมตร วางพาละตินค้าได้ 1 รูปแบบดังรูปที่ 3.23 โดยวางพาละตินค้าติดกับกำแพงทางเข้าคลังสินค้าทิศตะวันออก วางขนานไปกับกำแพงของสำนักงาน และวางพาละตินค้า 2 แถว แถวละ 12 พาละตินค้า ในพื้นที่ระหว่างลานจอดรถและอาคารสำนักงาน โดยเว้นช่องหน้าลานจอดรถให้รถยนต์เข้าไปจอดได้ และเว้นช่องฝั่งอาคารสำนักงานเพื่อให้รถพาละตินค้าสามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้ รูปแบบนี้สามารถวางพาละตินค้าได้ทั้งหมด 60 พาละตินค้า



รูปที่ 3.23 รูปแบบแผนผังลานด้านนอกในส่วนที่ 2

#### 4.3 พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 3

พื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 3 เป็นพื้นที่ที่อยู่ระหว่างทางเข้าคลังสินค้าหลังและทางเข้าคลังสินค้าทิศตะวันออก มีพื้นที่ขนาด 60.00 ตารางเมตร วางพาละตินค้าได้ 2 รูปแบบดังรูปที่ 3.24



ตารางที่ 3.9 ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทสินค้าของแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 3 ทั้ง 2 รูปแบบ

รูปแบบแผนผัง	จำนวนพาเลท	ระยะทางเดินหยิบสินค้า (เมตร)	ระยะทางเดินต่อจำนวน พาเลท
1	25	52.8	2.11
2	27	36	1.33

จากการเปรียบเทียบแผนผังลานด้านนอกส่วนที่ 3 ทั้ง 2 รูปแบบ ในรูปแบบที่ 1 เป็นการวางพาเลทแนวตั้งและมีทางตัน ทำให้จำเป็นต้องเดินย้อนกลับเพื่อหยิบสินค้าในแถวถัดไป ส่งผลให้เพิ่มระยะทางที่ไม่จำเป็นเพิ่มขึ้น รูปแบบที่ 2 เป็นการวางพาเลทแนวนอนและมีทางเชื่อมระหว่างแถว ทำให้สามารถเดินไปที่แถวถัดไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ เมื่อเปรียบเทียบระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทดังตารางที่ 3.9 พบว่าแผนผังรูปแบบที่ 2 ใช้ระยะทางเดินต่อจำนวนพาเลทน้อยที่สุดด้วยค่า 1.33 เมตรต่อพาเลท ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แผนผังรูปแบบที่ 2 เป็นแผนผังของพื้นที่ลานด้านนอกส่วนที่ 3

หลังจากการเลือกแผนผังของพื้นที่แต่ละส่วนภายในคลังสินค้า ตารางที่ 3.10 จะเป็นการสรุปจำนวนพาเลทสินค้าที่สามารถวางได้ในพื้นที่ของคลังสินค้า

ตารางที่ 3.10 จำนวนพาเลทสินค้าที่วางได้มากที่สุดในพื้นที่แต่ละส่วนของคลังสินค้า

พื้นที่	จำนวนพาเลท
คลังสินค้าทิศตะวันออก	28
คลังสินค้าทิศตะวันตก	24
คลังสินค้าหลัก	192
ลานด้านนอก	111
รวม	355

### 3.6 การจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปซี

ในการจัดแบ่งกลุ่มสินค้า ผู้วิจัยจะทำการแบ่งประเภทสินค้าที่จัดเก็บก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการจัดวางแผนผัง โดยจะทำการวิเคราะห์แบบเอปซี ซึ่งผู้วิจัยจะใช้ปริมาณสินค้าในการส่งออกเป็นเกณฑ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทำวิจัยในการลดระยะทางการหยิบสินค้า โดยสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวเร็วหรือมีสินค้าที่ออกปริมาณมากจะถูกจัดเก็บในพื้นที่ใกล้จุดรับส่งสินค้ามากที่สุด สินค้าที่มีความเคลื่อนไหวปานกลางจะถูกวางไกลออกมา และสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวช้าหรือไม่มีความเคลื่อนไหวเลยจะถูกจัดเก็บอยู่ในตำแหน่งที่ไกลจากจุดรับส่งมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.11

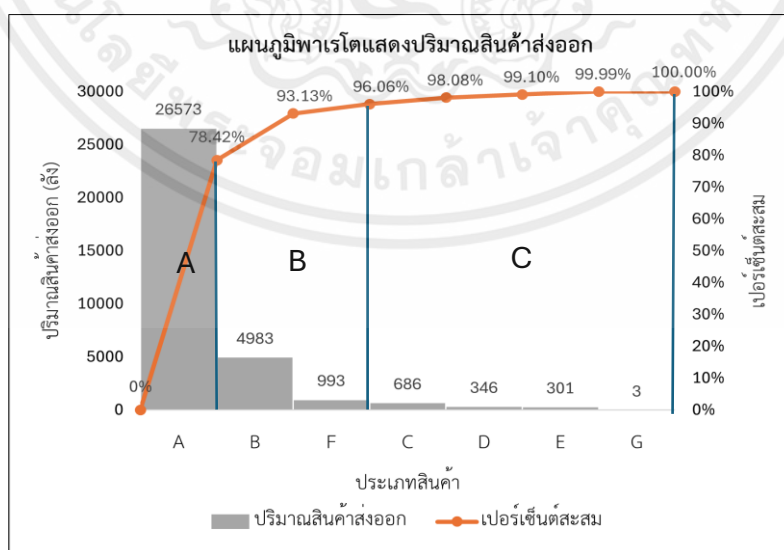
ตารางที่ 3.11 เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี

กลุ่มสินค้า	ยอดจำหน่ายสินค้า	ลักษณะการเคลื่อนไหว
A	80%	เคลื่อนไหวเร็ว
B	15%	เคลื่อนไหวปานกลาง
C	5%	เคลื่อนไหวช้า

นำข้อมูลสินค้าที่ได้มีการเก็บรวบรวมและได้แบ่งประเภทออกเป็น 7 ประเภทดังที่กล่าวไปข้างต้น มาทำการจัดกลุ่มสินค้าแบบเอบีซี ได้รายละเอียดดังตารางที่ 3.12 และรูปที่ 3.26

ตารางที่ 3.12 ประเภทสินค้าที่ถูกแบ่งตามการวิเคราะห์แบบเอบีซี

ประเภทสินค้า	ปริมาณสินค้า ส่งออก (ลัง)	ความถี่ สะสม	ร้อยละปริมาณ สินค้า	ร้อยละสะสม	จัดกลุ่ม	
A	สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	26,573	26,573	78.42%	78.42%	A
B	เครื่องดื่มและผงขงดื่ม	4,983	31,556	14.71%	93.13%	B
F	บุหรีและยาเส้น	993	32,549	2.93%	96.06%	B
C	อาหารและเครื่องปรุง	686	33,235	2.02%	98.08%	C
D	ของใช้	346	33,581	1.02%	99.10%	C
E	ขนม	301	33,882	0.89%	99.99%	C
G	สินค้าการเกษตร	3	33,885	0.01%	100%	C



รูปที่ 3.26 แผนภูมิพาร์โตแสดงการจัดกลุ่มสินค้าตามปริมาณสินค้าส่งออก

จากการคิดร้อยละความถี่ของปริมาณการส่งออกสินค้าย้อนหลัง 5 เดือน จะพบว่ากลุ่มสินค้าประเภท A กลุ่มสุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ มีปริมาณการส่งออกเป็นจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78.42 ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสินค้าประเภทเคลื่อนไหวเร็ว สินค้าประเภท B และ F มียอดการส่งออกรองลงมา คิดเป็นร้อยละ 17.64 ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวปานกลาง และสินค้าประเภท C - G มียอดการส่งออกน้อยรวมเป็นร้อยละการส่งออก 3.94 ถูกจัดอยู่ในกลุ่มสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวช้า

### 3.7 การหาสัดส่วนความต้องการพื้นที่ของสินค้าแต่ละประเภท

การหาสัดส่วนความต้องการของสินค้า (Space requirement) แต่ละประเภททั้ง 7 ประเภท สามารถหาได้จากการนำค่าปริมาณการส่งสินค้ามากที่สุดของสินค้าแต่ละประเภท ในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล 5 เดือน ย้อนหลัง นำมาหาร้อยละในการจัดวางสินค้าเพื่อนำไปหาพื้นที่การจัดวางหลังได้แผนผังคลังสินค้ารูปแบบใหม่ นอกจากนี้ยังต้องมีการเผื่อพื้นที่สำหรับสินค้าค้างสต็อกบางรายการภายในคลัง เนื่องจากเป็นสินค้าที่ไม่ได้มีการส่งออกแต่จำเป็นต้องจัดเก็บไว้ ซึ่งสินค้าค้างสต็อกส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภท G สินค้าการเกษตร จำนวน 6 รายการ ปริมาณ 136 ลัง การคำนวณสัดส่วนความต้องการจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โซนที่เป็นพื้นที่การจัดเก็บแบบวางพาเลทสองชั้น และโซนที่จัดเก็บสินค้าแบบวางพาเลทชั้นเดียว

ในการคำนวณหาพื้นที่ที่ใช้ในการวางพาเลทสินค้า ผู้วิจัยจะคำนวณได้จากความสามารถในการจัดวางสินค้าแต่ละรายการบนพาเลทได้เต็มประสิทธิภาพ โดยดูจากการจัดวางลังสินค้าได้เป็นปริมาณเท่าไรต่อ 1 พาเลท พิจารณาจากความกว้าง ความยาว และความสูงของลังสินค้า โดยขนาดของพาเลทที่มีการใช้งานเท่ากับ 1.00 x 1.20 เมตร

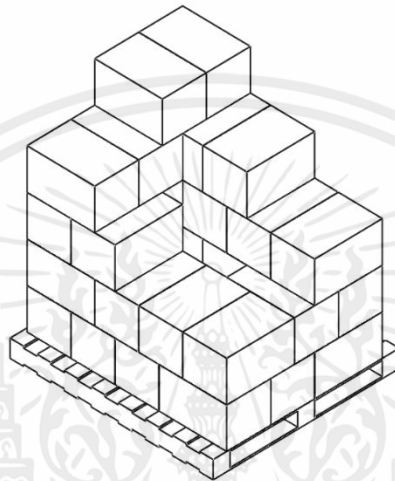


รูปที่ 3.27 ลักษณะกล่องและพาเลทที่ใช้ในการวางสินค้า

การคำนวณหาความสามารถในการจัดวางสินค้าบนพาเลท เช่น การจัดวางลังสินค้าชนิดหนึ่งต่อ 1 พาเลท

$$\begin{aligned} \text{ขนาดลังสินค้า} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง} \\ &= 26.00 \times 40.00 \times 23.00 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

พาเลทสามารถวางลังสินค้าได้ชั้นละ 10 ลัง และวางลังกันซ้อนได้สูงสุดทั้งหมด 8 ชั้น โดยไม่ทำให้สินค้าภายในลังเกิดความเสียหายหรือแตกหัก ทำให้วางสินค้ารายการชนิดนี้บนพาเลทได้ทั้งสิ้น 80 ลัง จากนั้นหาความสามารถในการจัดวางสินค้าแต่ละรายการ โดยสินค้าแต่ละชนิดจะวางในพาเลทได้มากน้อยแตกต่างกันไปตามขนาดลังของสินค้า และรูปแบบการวางสินค้าที่สามารถวางได้ใน 1 พาเลท แสดงดังตารางที่ 3.13 โดยความสามารถในการวางสินค้าบนพาเลทของสินค้าแต่ละประเภทมาจากการสำรวจรูปแบบการวางสินค้าจริงภายในคลังสินค้า รายละเอียดเพิ่มเติมของความสามารถในการวางสินค้าแต่ละชนิดใน 1 พาเลทจะแสดงในภาคผนวก ก



รูปที่ 3.28 ตัวอย่างการเรียงกล่องสินค้าบนพาเลท

ตารางที่ 3.13 ความสามารถในการจัดวางสินค้าบนพาเลทแบบมากที่สุดและน้อยที่สุดของสินค้าแต่ละประเภท

ประเภทสินค้าหลัก	ประเภทสินค้าน้อย	ความสามารถในการจัดวางสินค้าบนพาเลท (ลังต่อพาเลท)
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	A1 เบียร์	55 – 250
	A2 เหล้า	60 – 105
B เครื่องดื่มและผงชงดื่ม	B1 เครื่องดื่ม	55 – 225
	B2 ผงชงดื่ม	40 – 90
C อาหารและเครื่องปรุง		25 - 180
D ของใช้		24 – 90
E ขนม		25 – 110
F บุหรี่และยาเส้น		25 – 56
G สินค้าการเกษตร		50

จากนั้นนำข้อมูลปริมาณสินค้าที่เก็บมาได้เป็นจำนวนลังนำมาหารออกเป็นจำนวนการวางสินค้าแบบพาเลท โดยจะแยกพื้นที่โซนการวางสินค้าแบบสองชั้นและชั้นเดียวออกจากกัน โดยข้อมูลสินค้าที่มีการเก็บรวบรวมในช่วงเวลา 5 เดือน ทางผู้วิจัยจะเลือกข้อมูลสินค้าในเดือนที่มีปริมาณส่งออกสินค้ามากที่สุดมาใช้ในการคำนวณหาสัดส่วนพื้นที่ให้เพียงพอสำหรับรองรับการจัดเก็บสินค้าในช่วงที่มีปริมาณส่งออกสินค้ามากที่สุด ดังตารางที่ 3.14

ตารางที่ 3.14 ข้อมูลปริมาณสินค้าที่มีการส่งออกมากที่สุดในแต่ละประเภท

ประเภทสินค้า	ปริมาณสินค้า (ลัง)					ปริมาณส่งออกมากที่สุด
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	8,815	4,528	4,666	4,881	3,683	8,815
B เครื่องดื่มและผงขงดื่ม	1,007	1,293	1,010	723	950	1,293
C อาหารและเครื่องปรุง	194	108	114	135	135	194
D ของใช้	107	64	68	46	61	107
E ขนม	97	25	93	44	42	97
F บุหรี่และยาเส้น	155	250	149	242	197	250
G สินค้าการเกษตร	0	1	2	0	0	2

หลังจากทำการหาปริมาณสินค้าส่งออกมากที่สุดในแต่ละประเภทแล้วนำรายการสินค้ามาแยกว่ามี การส่งออกแบบวางพาเลทสองชั้นกับพาเลทชั้นเดียวเป็นปริมาณเท่าไร และนำมาคำนวณการวางสินค้าเป็นพาเลท จากนั้นทำการหาสัดส่วนของสินค้า ดังตารางที่ 3.15 และตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.15 สัดส่วนโซนพื้นที่การจัดวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น

ประเภทสินค้าหลัก	ประเภทสินค้าน้อย	จำนวนรายการสินค้า	ปริมาณสินค้า (ลัง)	ปริมาณสินค้า (พาเลท)	สัดส่วนพื้นที่
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	A1 เบียร์	4	5,526	29	51%
	A2 เหล้า	7	2,558	19	33%
B เครื่องดื่มและผงขงดื่ม	B1 เครื่องดื่ม	9	229	9	16%
	B2 ผงขงดื่ม	-	-	-	
รวม		20	8,313	57	100%

ประเภทสินค้าที่มีการวางแบบพาเลทสองชั้น มีทั้งหมด 3 ประเภทย่อย คือ A1 A2 และ B1 มีจำนวนรายการสินค้าที่มีการส่งออก 20 รายการ รวมเป็นปริมาณสินค้าส่งออก 8,313 ลัง สามารถนำมาคำนวณเป็นพาเลทที่ใช้ในการวางได้ 57 พาเลท และหาร้อยละปริมาณสินค้าของ A1 ได้ 51 เปอร์เซ็นต์ A2 ได้ 33 เปอร์เซ็นต์ และ B1 ได้ 16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โซนวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น

ตารางที่ 3.16 สัดส่วนโซนพื้นที่การจัดวางสินค้าแบบวางพาเลทชั้นเดียว

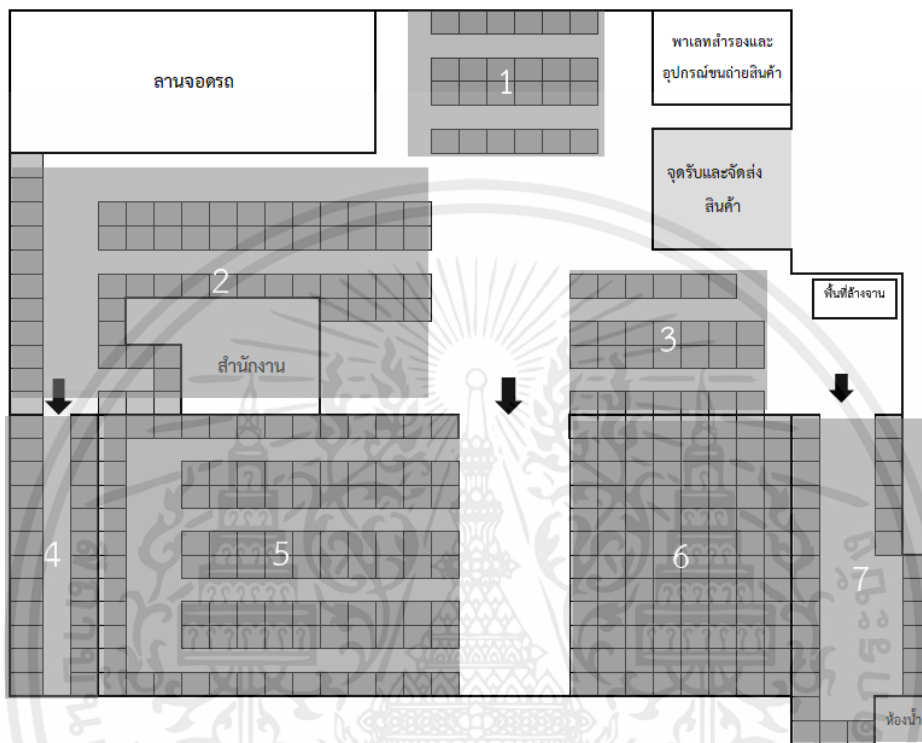
ประเภทสินค้าหลัก	ประเภทสินค้าน้อย	จำนวนรายการสินค้า	ปริมาณสินค้า (ลัง)	ปริมาณสินค้า (พาเลท)	สัดส่วนพื้นที่
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	A1 เบียร์	6	475	7	3.7%
	A2 เหล้า	12	256	13	7.0%
B เครื่องดื่มและผงชงดื่ม	B1 เครื่องดื่ม	44	1,038	46	24.6%
	B2 ผงชงดื่ม	6	26	6	3.2%
C อาหารและเครื่องปรุง		41	194	41	21.9%
D ของใช้		31	107	31	16.6%
E ขนม		17	97	17	9.1%
F บุหรี่และยาเส้น		13	250	18	9.6%
G สินค้าการเกษตร		1	2	1	0.5%
สินค้าค้างสต็อก		6	136	7	3.7%
รวม		171	2,445	187	100%

ผู้วิจัยจะอ้างอิงจำนวนรายการสินค้าในการนำมาคำนวณหาสัดส่วนความต้องการพื้นที่จัดวาง โดยประเภทสินค้าที่มีจำนวนรายการมากจะยังมีพื้นที่ในการจัดเก็บมาก เนื่องจากเป็นการจัดพื้นที่คลังสินค้าแบบกำหนดตำแหน่งพื้นที่การวางแบบตายตัว (Fixed location) แต่รายการสินค้าน้อยในแต่ละประเภทจะไม่กำหนดพื้นที่การจัดวาง (Random location)

จากตารางที่ 3.16 พบว่ารายการสินค้าส่งออกที่นำมาคำนวณสัดส่วนพื้นที่รวมทั้งสินค้าที่มีการค้างสต็อกอยู่ มีจำนวน 136 ลัง รวมแล้วมีปริมาณสินค้าทั้งหมด 2,445 ลัง สามารถนำมาแปลงเป็นจำนวนพาเลทที่ส่งออกได้ 187 พาเลท และหาร้อยละสัดส่วนปริมาณสินค้าแต่ละประเภทเทียบกับสินค้าทั้งหมดจะพบว่าสินค้า B มีความต้องการใช้พื้นที่มากที่สุดอยู่ที่ 27.8% และสินค้าประเภท G มีความต้องการพื้นที่น้อยที่สุดอยู่ที่ 0.5% และจะนำข้อมูลที่คำนวณได้ไปพิจารณาร่วมกับแผนผังคลังสินค้ารูปแบบใหม่เพื่อกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าให้ตรงตามขนาดพื้นที่ที่ต้องการของสินค้าแต่ละประเภท

### 3.8 การกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าภายในแผนผังรูปแบบใหม่

หลังจากการออกแบบแผนผังของคลังสินค้า เมื่อได้เลือกรูปแบบของแผนผังคลังสินค้าที่ต้องการแล้ว จากนั้นจะเป็นการเลือกตำแหน่งในการวางสินค้าแต่ละประเภท โดยเริ่มจากการแบ่งโซนในแผนผังของคลังสินค้าออกเป็น 7 โซน ดังรูปที่ 3.29



รูปที่ 3.29 การแบ่งโซนภายในคลังสินค้า

ในการจัดวางสินค้าแต่ละประเภทในแต่ละตำแหน่งของคลังสินค้า จะต้องทำการวัดระยะห่างจากจุดรับ-ส่งสินค้า ไปยังตำแหน่งจุดเริ่มต้นที่ใกล้ที่สุดของแต่ละโซน เพื่อใช้พิจารณาในการตัดสินใจเลือกโซนที่ต้องการจัดวางสินค้าแต่ละประเภท ซึ่งแต่ละโซนมีระยะห่างจากจุดรับและส่ง ดังตารางที่ 3.17

โดยหลังจากที่ทำการวัดระยะห่างจากจุดรับและส่งเรียบร้อยแล้ว ในการวางสินค้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ทางผู้วิจัยจะอ้างอิงจากเงื่อนไขการวางสินค้าร่วมกับทางผู้ประกอบการของคลังสินค้าซึ่งจะมี 3 ข้อกำหนด

1. กำหนดให้สินค้าประเภท A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ต้องจัดเก็บอยู่ภายในพื้นที่คลังสินค้าหลัก เพราะเป็นสินค้าที่มีมูลค่ามาก จึงจำเป็นต้องเก็บไว้ในคลังสินค้าหลักที่มีประตูปิดมิดชิด
2. กำหนดให้โซนที่ 4 เป็นพื้นที่สำหรับใช้จัดเก็บสิ่งของที่ไม่ได้ใช้งานภายในคลังสินค้า เช่น ชั้นวางของเครื่องมือช่าง เพราะเป็นโซนที่มีระยะห่างที่ไกลมากที่สุด คือ 36.0 เมตร
3. กำหนดให้โซนที่ 6 เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าที่สามารถวางพาเลทสองชั้นได้ เพราะเป็นพื้นที่ที่รถโฟล์คลิฟท์สามารถเข้าไปหยิบสินค้าได้สะดวกที่สุด

ตารางที่ 3.17 ระยะห่างจากจุดรับและส่งสินค้าไปยังพื้นที่แต่ละโซน

โซนที่	ระยะห่างจากจุดรับและส่งสินค้า (เมตร)
1	4.8
2	10.8
3	4.8
4	36.0
5	15.6
6	15.6
7	19.2

จากนั้นกำหนดลำดับการวางสินค้าจากการวิเคราะห์แบบเอปซี ร่วมกับการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ที่ต้องการของสินค้าแต่ละประเภทโดยอ้างอิงจากร้อยละปริมาณการส่งสินค้า เพื่อนำมาหาจำนวนพาเลทที่ต้องการจัดวางภายในแผนผังคลังสินค้ารูปแบบใหม่ ที่สามารถวางได้ 355 ตำแหน่ง แต่เนื่องจากพื้นที่ในโซนที่ 4 ไม่สามารถนำมาใช้จัดเก็บสินค้าได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ทำให้เหลือพื้นที่จัดเก็บทั้งหมด 331 ตำแหน่ง แบ่งออกเป็น

96 ตำแหน่ง (พาเลท) สำหรับสินค้าที่สามารถวางพาเลทสองชั้น

235 ตำแหน่ง (พาเลท) สำหรับสินค้าแบบวางพาเลทชั้นเดียว

ผู้วิจัยนำร้อยละของสัดส่วนสินค้าที่หาได้จากหัวข้อ 3.7 มาคำนวณร่วมกับตำแหน่งการวางพาเลทในแผนผังรูปแบบใหม่ เพื่อใช้ในการกำหนดพื้นที่ของสินค้าแต่ละประเภท

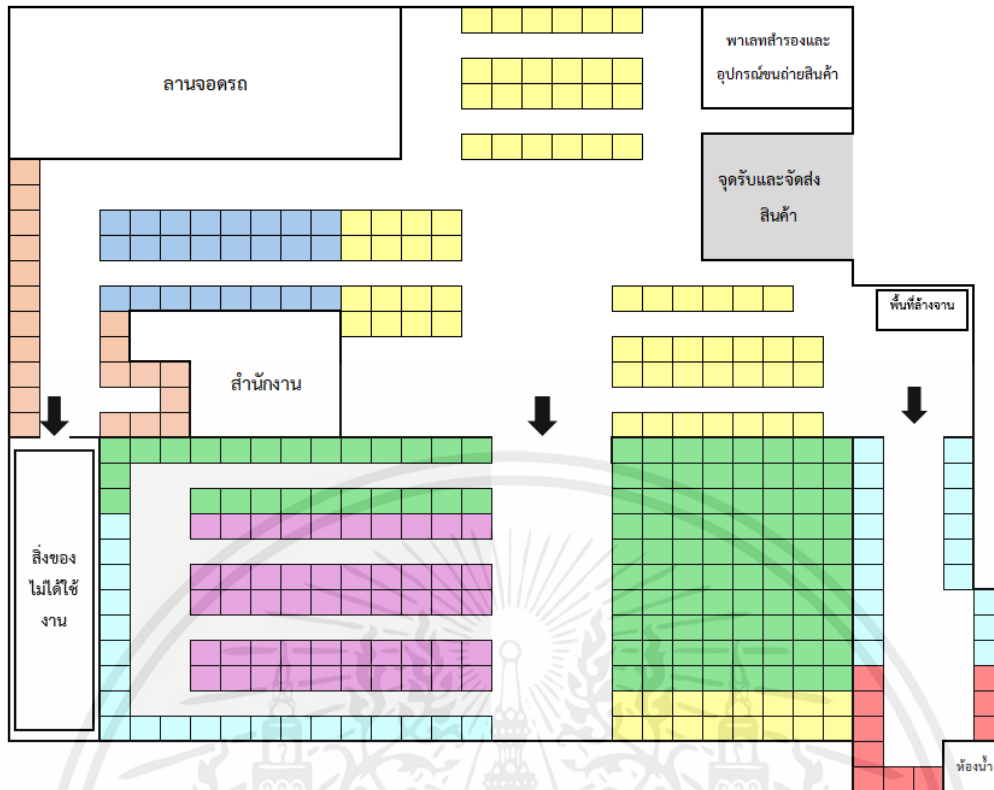
ตารางที่ 3.18 จำนวนพาเลทที่ใช้จัดวางสินค้าในแผนผังรูปแบบใหม่ โซนวางพาเลทสองชั้น

ประเภทสินค้าหลัก	ประเภทสินค้าน้อย	ร้อยละปริมาณสินค้า	จำนวนพาเลท	จัดกลุ่ม
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	A1 เหล้า	51%	81	A
	A2 เบียร์	33%		
B เครื่องดื่มและผงชงดื่ม	B1 เครื่องดื่ม	16%	15	B
	B2 ผงชงดื่ม	-		
รวม		100%	96	

ตารางที่ 3.19 จำนวนพาเลทที่ใช้จัดวางสินค้าในแผนผังรูปแบบใหม่ โชนวางพาเลทชั้นเดียว

ประเภทสินค้าหลัก	ประเภทสินค้าน้อย	ร้อยละปริมาณสินค้า	จำนวนพาเลท	จัดกลุ่ม
A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	A1 เหล้า	3.7%	25	A
	A2 เบียร์	7.0%		
B เครื่องดื่มและผงชงดื่ม	B1 เครื่องดื่ม	24.6%	65	B
	B2 ผงชงดื่ม	3.2%		
C อาหารและเครื่องปรุง		21.9%	51	C
D ของใช้		16.6%	39	C
E ขนม		9.1%	21	C
F บุหรี่และยาเส้น		9.6%	23	B
G สินค้าการเกษตร		0.5%	1	C
สินค้าค้างสต็อก		3.7%	9	C
รวม		100%	235	

จากนั้นทำการจัดวางสินค้าลงบนพื้นที่ในโซนต่าง ๆ โดยอ้างอิงจากระยะห่างจากจุดรับและส่งสินค้าไปยังพื้นที่แต่ละโซนกับลำดับความสำคัญของกลุ่มสินค้า รวมทั้งเงื่อนไขในการจัดวางสินค้าของทางผู้ประกอบการ โดยในการวางสินค้าจะมีการปรับเปลี่ยนจำนวนพาเลทสินค้าเล็กน้อยเพื่อให้เข้ากับพื้นที่ แสดงดังรูปที่ 3.30 และสีที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 3.2.4



รูปที่ 3.30 แผนผังคลังสินค้าหลังจากจัดวางสินค้าตามลำดับความสำคัญ

พื้นที่วางสินค้าพลาเหล้าสองชั้น จะถูกจัดวางในโซนที่ 6 บริเวณพื้นที่คลังสินค้าหลัก

ลำดับที่ 1 สินค้าประเภท A ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 80 ตำแหน่ง

ลำดับที่ 2 สินค้าประเภท B ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 16 ตำแหน่ง

พื้นที่วางสินค้าแบบพลาเหล้าชั้นเดียว

ลำดับที่ 1 สินค้าประเภท A จัดวางภายในคลังสินค้าหลัก จัดวางไว้ใกล้ตำแหน่งประตูทางเข้าเพื่อให้สะดวกต่อการเดินทางและขนย้าย ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 25 ตำแหน่ง

ลำดับที่ 2 สินค้าประเภท B เนื่องจากไม่มีเงื่อนไขการจัดวางจากทางผู้ประกอบการจึงจัดตำแหน่งให้อยู่ใกล้กับพื้นที่รับและจัดส่งมากที่สุด ในโซนที่ 1, 2 และ 3 บริเวณพื้นที่ลานด้านนอก ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 67 ตำแหน่ง

ลำดับที่ 3 สินค้าประเภท F จะถูกจัดอยู่บริเวณโซนที่ 2 ต่อจากสินค้าประเภท B เนื่องจากมีระยะทางไกลรองลงมา ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 24 ตำแหน่ง

ลำดับที่ 4 สินค้าประเภท C จะถูกจัดวางในตำแหน่งโซนที่ 5 ร่วมกับสินค้าประเภท A เนื่องจากระยะทางเดินน้อยกว่าบริเวณลานด้านนอก ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 50 ตำแหน่ง

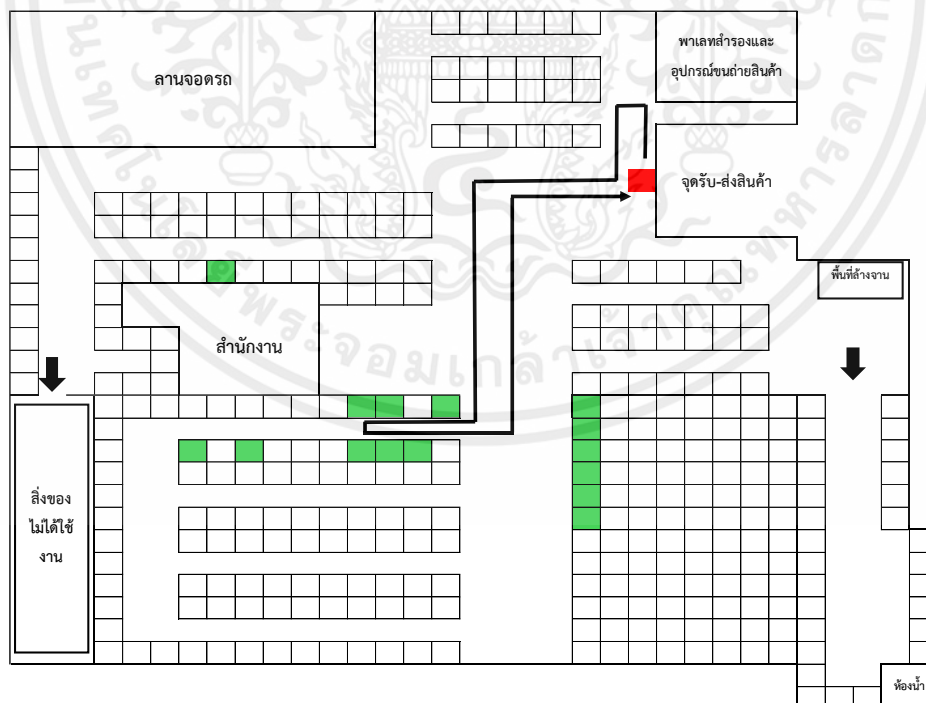
ลำดับที่ 5 สินค้าประเภท E จะถูกจัดวางตำแหน่งในโซนที่ 2 ในพื้นที่ที่ไกลสุดบริเวณหน้าทางเข้าพื้นที่ทิศตะวันตก ต่อจากสินค้าประเภท F ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 20 ตำแหน่ง

ลำดับที่ 6 สินค้าประเภท D จัดวางในตำแหน่งโซนที่ 5 ถัดจากสินค้าประเภท C ในบริเวณที่ไกลที่สุดของพื้นที่จัดเก็บภายในโซนนั้น และเนื่องจากพื้นที่ที่ไม่สามารถรองรับกับสัดส่วนสินค้าที่มีการคำนวณได้ จึงได้นำสินค้าประเภทนี้ไปจัดยังโซน 7 เพิ่มเติม ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 39 ตำแหน่ง

สุดท้ายลำดับที่ 7 และ 8 สินค้าประเภท G และสินค้าค้างสต็อกที่มีความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งมีการเดินไปหยิบสินค้าไม่บ่อย จะถูกจัดในพื้นที่ที่ไกลที่สุดภายในคลังสินค้า คือ พื้นที่โซนที่ 7 หรือพื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออก สินค้าประเภท G ใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 1 ตำแหน่ง และสินค้าค้างสต็อกใช้พื้นที่การจัดวางสินค้า 9 ตำแหน่ง

### 3.9 การวัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

หลังจากการจัดวางตำแหน่งสินค้าในแผนผังรูปแบบใหม่ เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพหลังจากปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าแล้ว จะทำการวัดระยะทางในการหยิบสินค้า โดยใช้ 6 คำสั่งซื้อเดิม ในการหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุง ผู้วิจัยจะนำรายการสินค้าที่ได้มีการจัดแบ่งประเภทและจัดลำดับความสำคัญไว้แล้ว มาจัดวางลงบนแผนผังซึ่งจะอ้างอิงลำดับการวางภายในโซนตามปริมาณการส่งออกสินค้ารายการย่อยในแต่ละประเภท ลักษณะการหยิบสินค้าจะมีลักษณะการเดินที่เปลี่ยนไปเนื่องจากไม่ต้องทำการเดินย้อนไป-มาในการค้นหาสินค้า แต่จะสามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการภายในโซนการจัดเก็บได้เลย ลักษณะการเดินหลังการปรับปรุงแผนผังจะเป็นรูปแบบดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 ตัวอย่างการเดินหยิบสินค้าหลังการปรับปรุง

จากตัวอย่างการเดินหีบสินค้าในคำสั่งซื้อที่ 1 จะเริ่มต้นจากการเดินไปหีบอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า และหีบพาเลทเปล่า จากนั้นเดินไปหีบสินค้าตามโซนต่าง ๆ และเดินกลับมายังจุดรับ-ส่ง สามารถวัดระยะทางที่ใช้ในการหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 หลังการปรับปรุงดังตารางที่ 3.20 และคำสั่งซื้ออื่นๆแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 3.20 ระยะทางในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 หลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 1	
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าต่อครั้ง (เมตร)
1	52.8
2	48
3	33.6
4	36
5	38.4
6	40.8
7	40.8
8	43.2
9	86.4
10	31.2
11	31.2
12	33.6
13	33.6
14	36
15	36
16	38.4
17	38.4
18	40.8
19	40.8
20	43.2
21	43.2
22	45.6
23	45.6
รวม	957.6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบคำสั่งซื้อที่ 1 ใช้ระยะทางรวมทั้งสิ้น 957.6 เมตร และเดินทั้งหมด 23 ครั้ง และวัดระยะทางรวมในคำสั่งซื้อที่เหลือ แสดงดังตารางที่ 3.21

ตารางที่ 3.21 ระยะทางในการเดินหีบสินค้าทั้ง 6 คำสั่งซื้อ หลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อ	ระยะทางในการเดินหีบสินค้า (เมตร)
คำสั่งซื้อที่ 1	957.6
คำสั่งซื้อที่ 2	288
คำสั่งซื้อที่ 3	182.4
คำสั่งซื้อที่ 4	271.2
คำสั่งซื้อที่ 5	312
คำสั่งซื้อที่ 6	549.6

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานวิจัย

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษารออกแบบแผนผังคลังสินค้าของห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยใช้หลักการออกแบบผังในรูปแบบ 2 มิติ และใช้การวิเคราะห์แบบเอปซี ในการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าตามปริมาณการสั่งซื้อ โดยผลการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

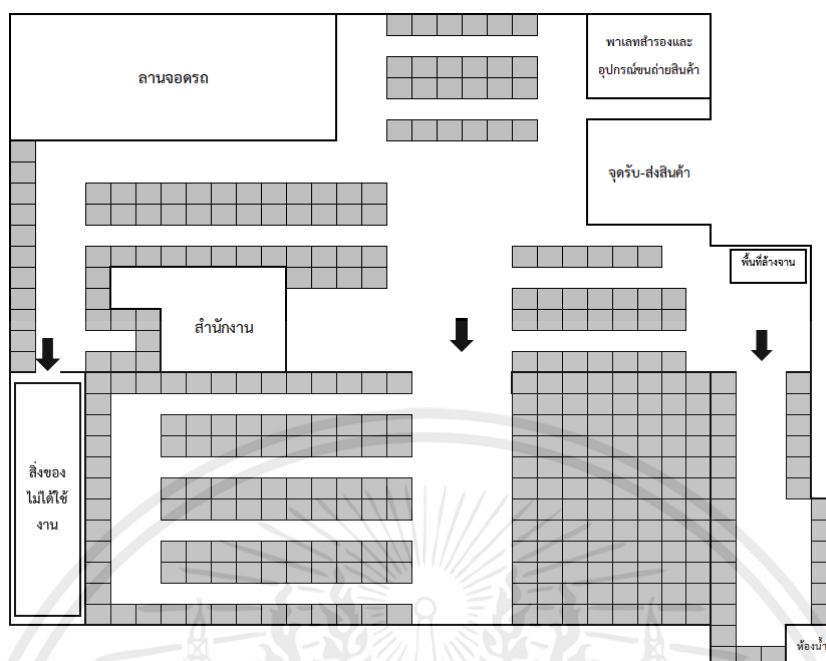
- 4.1 ผลการออกแบบแผนผังคลังสินค้า
- 4.2 ผลการจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปซี
- 4.3 สัดส่วนการวางสินค้าแต่ละประเภท
- 4.4 การเปรียบเทียบแผนผังคลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง
- 4.5 การเปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง

#### 4.1 ผลการออกแบบแผนผังคลังสินค้า

แผนผังคลังสินค้าในพื้นที่แต่ละส่วนที่ผ่านการออกแบบและคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดมีดังนี้

1. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมด 98.60 ตารางเมตร แต่มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับสิ่งก่อสร้าง 4.75 ตารางเมตร ทำให้เหลือพื้นที่ที่สามารถวางพาเลทสินค้าได้ 93.85 ตารางเมตร สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 28 พาเลท
2. พื้นที่คลังสินค้าทิศตะวันตก มีพื้นที่ทั้งหมด 52.50 ตารางเมตร สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 24 พาเลท
3. พื้นที่คลังสินค้าหลัก มีพื้นที่ทั้งหมด 450 ตารางเมตร สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 192 พาเลท
4. พื้นที่ลานด้านนอก มีพื้นที่ทั้งหมด 604 ตารางเมตร แต่มีพื้นที่ที่สูญเสียไปกับสิ่งก่อสร้างและพื้นที่ในการสนับสนุนการจัดเก็บสินค้า 195.25 ตารางเมตร ทำให้เหลือพื้นที่ที่สามารถวางพาเลทสินค้าได้ 408.75 ตารางเมตร สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 111 พาเลท

เมื่อนำแผนผังคลังสินค้าแต่ละส่วนมารวมเข้าด้วยกัน พื้นที่คลังสินค้าทั้งหมดคือ 1,205.10 ตารางเมตร สูญเสียพื้นที่ไปกับสิ่งก่อสร้างและพื้นที่สนับสนุนการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด 200 ตารางเมตร คงเหลือพื้นที่ที่สามารถวางพาเลทสินค้าได้ 1,005.10 ตารางเมตร คลังสินค้าสามารถวางพาเลทได้ทั้งหมด 355 ตำแหน่ง แต่ใช้บางพื้นที่สำหรับจัดเก็บสิ่งของที่ไม้ได้ใช้งาน 24 ตำแหน่ง ทำให้เหลือพื้นที่ในการวางสินค้าทั้งหมด 331 ตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 4.1



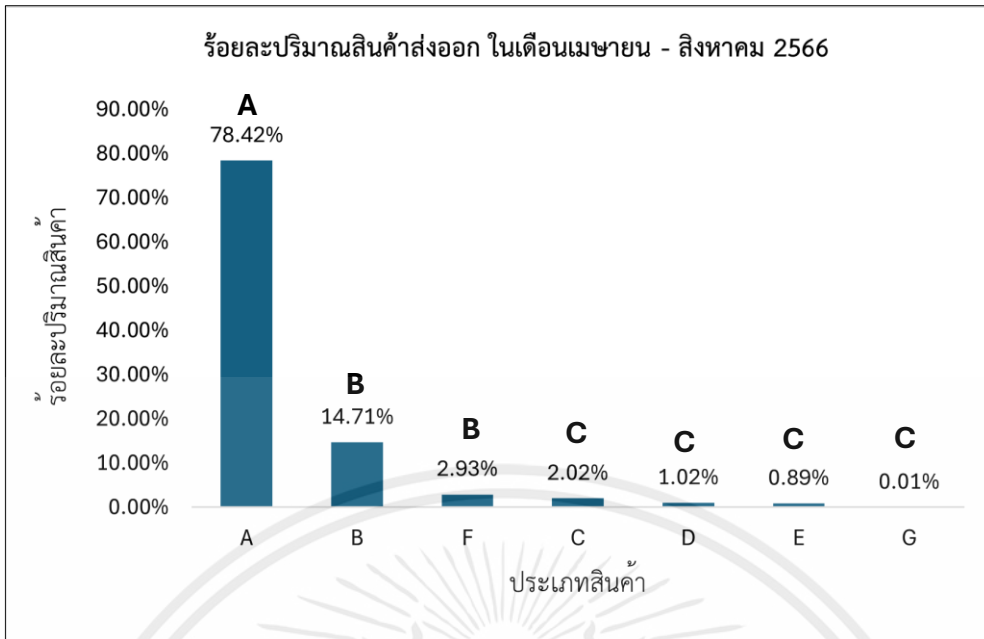
รูปที่ 4.1 แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง

#### 4.2 ผลการจัดกลุ่มสินค้าตามการวิเคราะห์แบบเอปซี

นำข้อมูลการส่งออกสินค้าแต่ละประเภท A – G มาวิเคราะห์แบบเอปซีเพื่อทำการจัดลำดับความสำคัญของสินค้า และนำไปจัดวางบนแผนผังคลังสินค้ารูปแบบใหม่ ซึ่งรายละเอียดการจัดกลุ่มสินค้าแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประเภทสินค้าที่ถูกจัดกลุ่มตามการวิเคราะห์แบบเอปซี

ประเภทสินค้า	ปริมาณสินค้าส่งออก (ลัง)	ร้อยละปริมาณสินค้าส่งออก	ร้อยละสะสม	จัดกลุ่ม	
A	สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	26,573	78.42%	78.42%	A
B	เครื่องดื่มและผงขงดื่ม	4,983	14.71%	93.13%	B
F	บุหรี่และยาเส้น	993	2.93%	96.06%	B
C	อาหารและเครื่องปรุง	686	2.02%	98.08%	C
D	ของใช้	346	1.02%	99.10%	C
E	ขนม	301	0.89%	99.99%	C
G	สินค้าการเกษตร	3	0.01%	100%	C

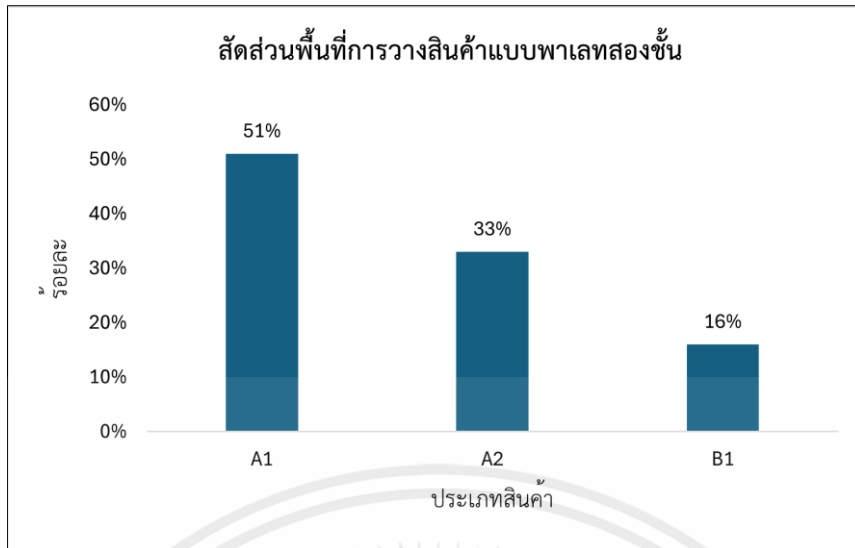


รูปที่ 4.2 กราฟแสดงร้อยละปริมาณส่งออกของสินค้าแต่ละประเภท

จากรูปที่ 4.2 พบว่า การใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบเอบีซี แสดงให้เห็นว่า สินค้าประเภท A มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 78.42% ซึ่งมีอัตราการส่งออกอยู่ในระดับมาก จึงจัดให้อยู่ในสินค้ากลุ่ม A มีความเคลื่อนไหวเร็ว จัดให้เป็นกลุ่มที่มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีระยะทางในการขนถ่ายสินค้าที่น้อย ส่วนสินค้าประเภท B มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 14.71% และสินค้าประเภท F มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 2.93% ซึ่งมีอัตราการส่งออกในระดับปานกลาง จึงจัดให้อยู่ในสินค้ากลุ่ม B จะจัดเก็บในพื้นที่ที่มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายปานกลาง ในส่วนของสินค้า C มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 2.02% สินค้าประเภท D มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 1.02% สินค้าประเภท E มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 0.89% และสินค้าประเภท G มีอัตราการส่งออกเท่ากับ 0.01% แสดงให้เห็นว่ามีอัตราการส่งออกในระดับน้อยที่สุด จึงจัดให้อยู่ในสินค้ากลุ่ม C ซึ่งจะจัดเก็บในพื้นที่ที่มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายน้อยที่สุด หรือในพื้นที่ที่ไกลที่สุด ต้องใช้ระยะทางในการขนถ่ายมากกว่าสินค้าในกลุ่มอื่น

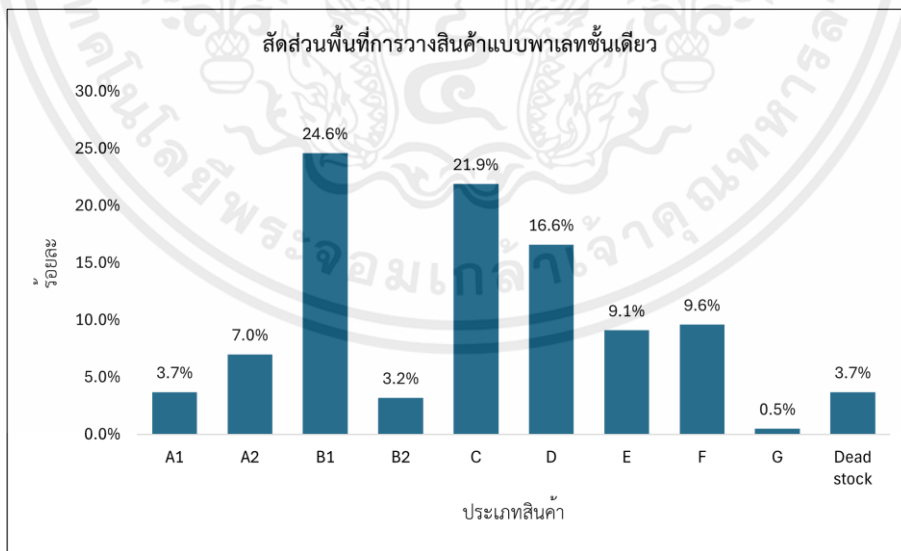
#### 4.3 สัดส่วนการวางสินค้าแต่ละประเภท

การหาสัดส่วนการวางสินค้าแต่ละประเภทโดยอ้างอิงข้อมูลจากปริมาณการส่งออกสินค้าในเดือนที่มากที่สุด แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ สัดส่วนพื้นที่สำหรับการวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น และสัดส่วนพื้นที่การวางสินค้าแบบพาเลทชั้นเดียว ซึ่งในการจัดวางสินค้าจะมีการปรับเปลี่ยนจำนวนตำแหน่งสินค้าเล็กน้อยเพื่อให้เข้ากับพื้นที่



รูปที่ 4.3 สัดส่วนพื้นที่การวางสินค้าแบบพาล์งสองชั้น

จากรูปที่ 4.3 โซนการวางสินค้าแบบพาล์งสองชั้น สามารถวางพาล์งได้ทั้งหมด 96 ตำแหน่ง มีสินค้าที่วางอยู่ 2 ประเภทหลัก คือ สินค้าประเภท A และ ในส่วนของสินค้า A จะแบ่งออกเป็นสองประเภทย่อย คือ สินค้า A1 มีสัดส่วนการจัดวาง 51% ของพื้นที่ภายในโซน คิดเป็น 48 ตำแหน่ง สินค้า A2 มีสัดส่วนการจัดวาง 33% ของพื้นที่ภายในโซน คิดเป็น 32 ตำแหน่ง และสินค้าประเภท B จะจัดวางเฉพาะสินค้า B2 ซึ่งมีสัดส่วนการจัดวาง 16% ของพื้นที่ภายในโซน คิดเป็น 16 ตำแหน่ง



รูปที่ 4.4 สัดส่วนพื้นที่การวางสินค้าแบบพาล์งชั้นเดียว

จากรูปที่ 4.4 โซนการวางสินค้าแบบพาล์งชั้นเดียว สามารถวางพาล์งได้ทั้งหมด 235 ตำแหน่ง วางสินค้าทั้งหมด 7 ประเภทหลัก รวมทั้งใช้จัดวางสินค้าค้างสต็อก จำนวนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 72  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าประเภท A จะแบ่งออกเป็นสินค้า A1 มีสัดส่วนการจัดวาง 3.7% ของพื้นที่ คิดเป็น 9 ตำแหน่ง และสินค้า A2 มีสัดส่วนการจัดวาง 7.0% ของพื้นที่ คิดเป็น 16 ตำแหน่ง

สินค้าประเภท B จะแบ่งออกเป็นสินค้า B1 ซึ่งมีสัดส่วนการจัดวาง 24.6% ของพื้นที่ คิดเป็น 58 ตำแหน่ง และสินค้า B2 มีสัดส่วนการจัดวาง 3.2% ของพื้นที่ คิดเป็น 9 ตำแหน่ง

สินค้าประเภท C มีสัดส่วนการจัดวาง 21.9% ของพื้นที่ คิดเป็น 50 ตำแหน่ง

สินค้าประเภท D มีสัดส่วนการจัดวาง 16.6% ของพื้นที่ คิดเป็น 39 ตำแหน่ง

สินค้าประเภท E มีสัดส่วนการจัดวาง 9.1% ของพื้นที่ คิดเป็น 20 ตำแหน่ง









สินค้าประเภท F มีสัดส่วนการจัดวาง 9.6% ของพื้นที่ คิดเป็น 24 ตำแหน่ง

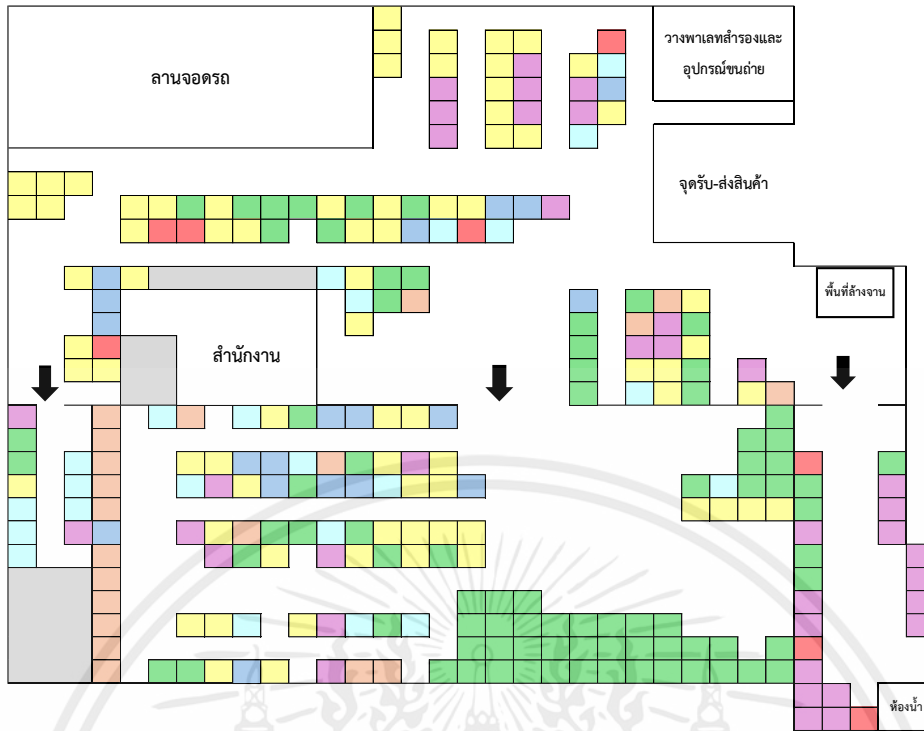
สินค้าประเภท G มีสัดส่วนการจัดวาง 0.5% ของพื้นที่ คิดเป็น 1 ตำแหน่ง

และสินค้าค้างสต็อกมีสัดส่วนการจัดวาง 3.7% ของพื้นที่ คิดเป็น 9 ตำแหน่ง

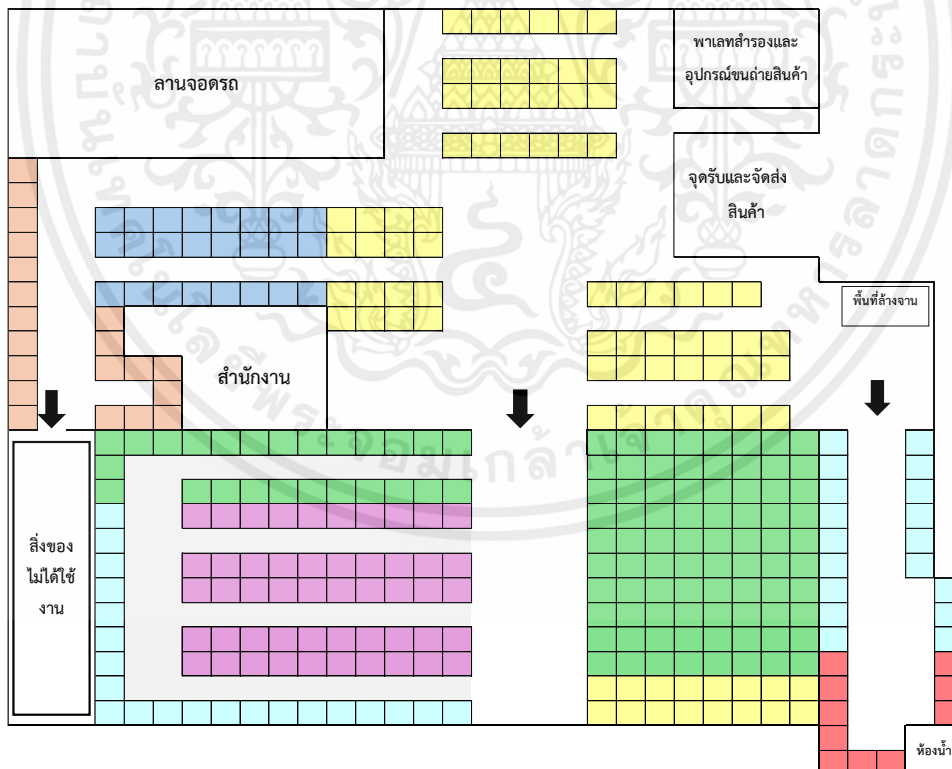
#### 4.4 การเปรียบเทียบแผนผังคลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังจากทำการออกแบบแผนผังคลังสินค้าและเลือกแผนผังที่เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละส่วนของคลังสินค้าแล้ว ต่อไปจะเป็นการเปรียบเทียบแผนผังคลังสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง โดยกำหนดให้สินค้าแต่ละประเภทแทนด้วยสีดังนี้

-  ประเภท A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
-  ประเภท B เครื่องดื่มและผงขงดื่ม
-  ประเภท C อาหารและเครื่องปรุง
-  ประเภท D ของใช้
-  ประเภท E ขนม
-  ประเภท F บุหรี่และยาเส้น
-  ประเภท G สินค้าการเกษตร
-  สิ่งของที่ไม่ได้ใช้งานหรือสิ่งของที่ไม่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 4.5 แผนผังคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 4.6 แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุง

แผนผังคลังสินค้าก่อนการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าไม่มีการกำหนดพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทที่ชัดเจน สินค้าหลายประเภทถูกวางปะปนอยู่ในพื้นที่เดียวกัน และสินค้าประเภทเดียวกันวางกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 74  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในตำแหน่งที่ห่างไกลกัน ลักษณะการจัดวางพาเลทสินค้าในแผนผังก่อนการปรับปรุงส่งผลให้พนักงานใช้ระยะทางมากในการค้นหาและหยิบสินค้า และทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดส่งสินค้า

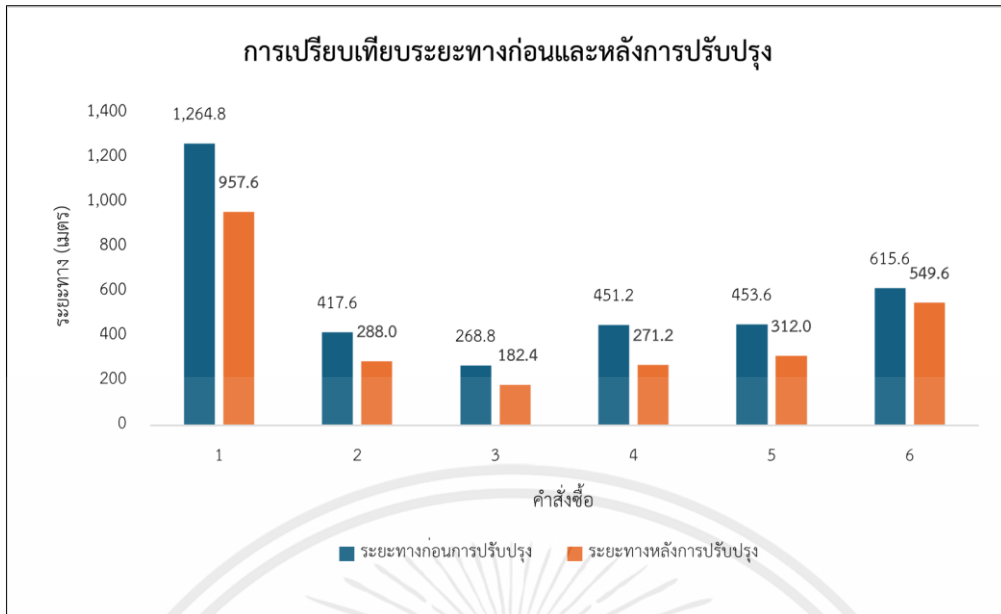
แผนผังคลังสินค้าหลังการปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าสินค้าแต่ละประเภทจะมีพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน การเลือกวางสินค้าแต่ละประเภทมาจากผลการวิเคราะห์แบบเอปซีร่วมกับข้อกำหนดของทางผู้ประกอบการ เช่น สินค้าประเภท A สุราและเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ต้องจัดวางภายในคลังสินค้าหลัก พื้นที่ในคลังสินค้าหลักใช้ในการวางสินค้าแบบพาเลทสองชั้น และคลังสินค้าทิศตะวันตกใช้ในการเก็บสิ่งของที่ไม้ได้ใช้งานเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่อยู่ไกลที่สุด โดยเรียงสินค้าที่มีความสำคัญมากไว้ใกล้จุดรับส่งสินค้า และสินค้าที่มีความสำคัญน้อยไว้ไกลออกไป

#### 4.5 การเปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง

จากแผนผังคลังสินค้าที่ทำการปรับปรุงและจัดวางสินค้าอย่างเป็นระบบแล้ว ต่อไปจะเป็นการเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าเพื่อแสดงให้เห็นว่าระยะทางที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าลดลงมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

คำสั่งซื้อ	ระยะทางที่ใช้ก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางที่ใช้หลังการปรับปรุง (เมตร)	ผลต่างก่อนและหลังการปรับปรุง (เมตร)	ร้อยละของผลต่างก่อนและหลังการปรับปรุง
คำสั่งซื้อที่ 1	1,264.8	957.6	307.2	24.29%
คำสั่งซื้อที่ 2	417.6	288.0	129.6	31.03%
คำสั่งซื้อที่ 3	268.8	182.4	86.4	32.14%
คำสั่งซื้อที่ 4	451.2	271.2	180.0	39.89%
คำสั่งซื้อที่ 5	453.6	312.0	141.6	31.22%
คำสั่งซื้อที่ 6	615.6	549.6	66.0	10.72%
รวม	3,471.6	2,560.8	910.8	26.24%



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะทางก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า

จากการวัดระยะทางรวมที่ใช้ในการจัดเตรียมสินค้าของคำสั่งซื้อที่มีมูลค่าสูงที่สุดในช่วงเดือนเมษายน ถึง สิงหาคม 2566 ของลูกค้าหลัก 6 ราย โดยลูกค้าทั้ง 6 รายที่ได้ทำการเลือกมามีมูลค่าคำสั่งซื้อสินค้า คิดเป็น 87% ของมูลค่าคำสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด ผลจากการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า สามารถลดระยะทางจาก 3,471.6 เมตร เหลือเพียง 2,560.8 เมตร ส่งผลให้ระยะทางที่ใช้ลดลง 910.8 เมตร หรือคิดเป็น 26.24% ของระยะทางรวมในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิธีการออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อลดระยะทางในการจัดเตรียมสินค้าของห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 โดยใช้หลักการออกแบบแผนผังคลังสินค้าร่วมกับการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยการวิเคราะห์แบบเอปซี สามารถสรุปผลการดำเนินงานวิจัย และบ่งชี้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาต่อไปในอนาคต โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน
- 5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาเรื่อง การออกแบบแผนผังคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยลดระยะทางรวมในกระบวนการจัดเตรียมสินค้า ซึ่งจากการศึกษาสภาพปัจจุบันของคลังสินค้าพบว่า ภายในคลังสินค้าไม่ได้มีการแยกหมวดหมู่หรือจัดประเภทสินค้า การดำเนินงานในกระบวนการรับสินค้า พนักงานไม่ได้ทำการแยกสินค้าที่ถูกจัดส่งมาจากกัน สินค้าหลายรายการจึงมีการวางปะปนกันและถูกจัดวางยังพื้นที่ว่างภายในคลังสินค้าโดยไม่ได้มีการกำหนดตำแหน่งการวางที่แน่ชัด ทำให้พนักงานต้องใช้ระยะทางในการเดินค้นหาและหยิบสินค้ามากเกินความจำเป็นเนื่องจากไม่ทราบตำแหน่งที่ใช้ในการจัดเก็บ

โดยขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของคลังสินค้า ในส่วนของการดำเนินงานภายในคลังสินค้า รูปแบบการวางแผนผังคลังสินค้า อุปกรณ์ที่ใช้ในคลังสินค้า รวมถึงปริมาณสินค้าที่มีการส่งออก จากนั้นทำการเลือกคำสั่งซื้อจากลูกค้า 6 ราย ที่มีมูลค่าคำสั่งซื้อ คิดเป็น 87% ของมูลค่าคำสั่งซื้อทั้งหมดมาใช้วัดระยะทางรวมในการเตรียมสินค้า ซึ่งจะใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการปรับปรุงแผนผังคลังสินค้า จากนั้นใช้หลักการออกแบบแผนผังคลังสินค้าเข้ามาช่วยในการจัดสรรพื้นที่ภายในคลังสินค้า โดยออกแบบให้ใช้พื้นที่ภายในคลังสินค้าให้คุ้มค่าที่สุด ซึ่งจะคำนึงถึงขนาดพื้นที่ทางเดินของอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า กับลักษณะการเดินทางหยิบสินค้าร่วมด้วย หลังการออกแบบแผนผังทำให้สามารถวางพาเลทสินค้าได้ทั้งหมด 331 ตำแหน่ง จากนั้นทำการแบ่งประเภทของสินค้าออกเป็น 7 ประเภท และนำแนวคิดการวิเคราะห์แบบเอปซี มาจัดลำดับความสำคัญของสินค้าด้วยปริมาณสินค้าส่งออก โดยจะจัดเก็บสินค้าที่มีความสำคัญมากไว้ใกล้จุดรับ-ส่งสินค้า และจัดเก็บสินค้าที่มีความสำคัญน้อยอยู่ในพื้นที่ไกลออกไป เมื่อจัดลำดับความสำคัญแล้วจะทำการคำนวณหาสัดส่วนพื้นที่การจัดวางสินค้าในแผนผังที่ออกแบบใหม่ และวัดระยะทางจากจุดรับและส่งสินค้าไป

ยังโซนต่างๆ เพื่อระบุตำแหน่งในการจัดวางสินค้าแต่ละประเภทโดยจะอ้างอิงเงื่อนไขการวางสินค้าของทางผู้ประกอบการร่วมด้วย ผลจากการออกแบบแผนผังและจัดเรียงสินค้าตามลำดับความสำคัญ ทำให้คลังสินค้ามีความเป็นระเบียบมากขึ้น สินค้าถูกจัดเป็นหมวดหมู่ และสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวมากถูกจัดอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายสินค้า สามารถลดระยะทางที่ใช้ในกระบวนการหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 3,471.6 เมตร และหลังการปรับปรุงระยะทางรวมลดลงเหลือ 2,560.8 เมตร ซึ่งหมายความว่าสามารถลดระยะทางรวมได้ 910.8 เมตร หรือคิดเป็น 26.24% สามารถสรุปได้ว่าการนำการวิเคราะห์แบบเอพีซีมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบแผนผังคลังสินค้าสามารถช่วยลดระยะทางในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดเตรียมสินค้าและส่งผลดีต่อการดำเนินงานของธุรกิจ

## 5.2 ปัญหาที่พบระหว่างการทำงานวิจัย

ข้อมูลคำสั่งซื้อของห้างหุ้นส่วนจำกัด บีแอนด์เอ็ม 2018 ยังเป็นการเขียนคำสั่งซื้อด้วยมือลงในกระดาษ ทำให้ใช้ระยะเวลาในการแปลงข้อมูลเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างมาก และคลังสินค้าอยู่ค่อนข้างไกลทำให้ใช้เวลามากในการเดินทางเข้าไปเก็บข้อมูลภายในคลังสินค้า

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานจะเห็นว่าสิ่งที่ทางผู้วิจัยนำเสนอในเรื่องการออกแบบแผนผังคลังสินค้ารวมทั้งการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น แต่มีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ทางผู้ประกอบการสามารถนำไปดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อให้คลังสินค้ามีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การจัดการกับสินค้าภายในคลังสินค้าควรใช้หลักการ 5 ส. มาช่วยในการดำเนินงาน โดยมีการสะสางขยะที่เกิดจากการจัดเก็บและการหยิบสินค้า ทำความสะอาดให้ช่องทางเดินภายในคลังสามารถเข้าออกได้อย่างสะดวก กำหนดที่วางประจำของเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในคลังสินค้า และกำหนดพื้นที่พักคอยสินค้าก่อนนำเข้าไปจัดเก็บภายในคลังสินค้า ติดแผนผังคลังสินค้าเพื่อที่สามารถระบุได้ว่าสินค้าแต่ละชนิดอยู่ส่วนไหนภายในคลังสินค้า หรือติดแผ่นป้ายระบุชื่อสินค้าที่มีในพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการค้นหาสินค้าของพนักงาน

2. ผู้ประกอบการสามารถนำระบบบริหารคลังสินค้า (WMS) บาร์โค้ด การระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) มาช่วยในการจัดการสินค้าภายในคลังเพื่อควบคุมปริมาณสินค้า และตรวจสอบยอดจำหน่ายของสินค้าแต่ละประเภท บั๊กทิกเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าถึงได้สะดวก เพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญด้วยการวิเคราะห์แบบเอพีซี และปรับจำนวนพาเลทสินค้าแต่ละประเภทปีละ 1-2 ครั้งเพื่อให้สอดคล้องกับยอดขายของสินค้าที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- [1] ชนัชชา ขลุ่ยประเสริฐ. (2565). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดผังคลังสินค้า กรณีศึกษาบริษัท ABC จำกัด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [2] ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2552). การจัดการคลังสินค้า Version 1. เข้าถึงได้จาก : [http://www.pnkreis.com/images/column\\_1293076041/warehousemgt%201.pdf](http://www.pnkreis.com/images/column_1293076041/warehousemgt%201.pdf). (สืบค้นข้อมูล 22 ตุลาคม 2566)
- [3] วิริยา บุญมาเลิศ. (2564). เอกสารประกอบการสอน การจัดการการกระจายสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า. เข้าถึงได้จาก : [https://elcls.ssrui.ac.th/wiriya\\_bo/pluginfile.php](https://elcls.ssrui.ac.th/wiriya_bo/pluginfile.php). (สืบค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2566)
- [4] Bartholdi, J.J. and Hackman, S.T. (2019). Warehouse & distribution science. Release 0.98.1. Atlanta, GA: The Supply Chain and Logistics Institute, Georgia Institute of Technology.
- [5] สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2552). การออกแบบและวางผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 21 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- [6] Donald J. Bowersox, David J. Closs and M.Bixby Cooper. (2002). Supply Chain Logistics Management. Michigan State University.
- [7] พัทนินทร ลีนนาคแก้ว และ วิภาดา เล็กสิงห์โต. (2556). การปรับปรุงผังคลังสินค้า กรณีศึกษา : บริษัทยามาโตะแมนูแฟคเจอร์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [8] Jennifer Andersson. (2022). Improving warehouse picking performance by using contextual factors and lean practices. Master Thesis for M.Sc. in Mechanical Engineering at the Faculty of Engineering at Lund University.
- [9] Petersen II, C. G. (2000). An evaluation of order picking policies for mail order companies. Production and Operations Management, vol. 9, no. 4, pp. 319-335.
- [10] Petersen II, C. (1997). An evaluation of order picking routing policies. International Journal of Operations & Production Management, vol. 17, no. 11, pp. 1098-1111.
- [11] Petersen, C. G. and Aase, G. (2004). A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking. International Journal of Production Economics, vol. 92, pp. 11-19.

- [12] Gu, J., Goetschalckx, M. and McGinnis, L. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, vol. 177, no. 1, pp. 1-21.
- [13] Kembro, J. H. and Norrman, A. (2020). Which future path to pick? A contingency approach to omnichannel warehouse configuration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. vol. 51, no. 1, pp. 48-75.
- [14] Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G., Mantel, R., and Zijm, W. (2000). Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research*, vol. 122, no. 3, pp. 515-533.
- [15] คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2550). การจัดการคลังสินค้า Warehouse management. กรุงเทพฯ: โฟกัส มีเดีย แอนด์ พับลิชซิง จำกัด.
- [16] เมธินี ศรีกาญจน์. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ศรีไทยซูเปอร์แวร์ จำกัด (มหาชน) สาขาสุขสวัสดิ์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [17] นพรัตน์ จิตสันเทียะ. (2563). การปรับปรุงแผนผังคลังจัดเก็บวัตถุดิบ กรณีศึกษา โรงงาน อิเล็กทรอนิกส์. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [18] James and Jerry. (1998). *The Warehouse Management Handbook: The Second Edition*.
- [19] ณภัสนรธร วังษ์สมาจารย์. (2560). การปรับปรุงแผนผังคลังสินค้าสำเร็จรูป เพื่อลดระยะทางรวมของการเคลื่อนไหวของสินค้า กรณีศึกษา โรงงานผลิตเหล็กหล่อ. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการพัฒนา งานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [20] รัฐประศาสน์ รักบางแหลม และ อัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์. (2565). การออกแบบผังและปรับปรุง ตำแหน่งจัดเก็บสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคลังพัสดุ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่ง. วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัล.
- [21] วรุตม์ บุญภักดี. (2563). การปรับปรุงรูปแบบการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าสำเร็จรูปชนิดแห้ง กรณีศึกษา บริษัทผลิตวุ้นเส้น. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [22] สุนันทา ศิริเจริญวัฒน์. (2555). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาบริษัท ภูมิไทย คอมพิวเตอร์ จำกัด. การค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย หอการค้าไทย.



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงการแปลงปริมาณสินค้าส่งออก (ลัง) เป็นจำนวนพาเลทของสินค้าแต่ละประเภท เพื่อนำไปใช้หาสัดส่วนพื้นที่การจัดวาง โดย    แสดงถึงสินค้าที่สามารถทำการวางพาเลทสองชั้นได้

ประเภทหลัก	ประเภทย่อย	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้าส่งออก (ลัง)	ความสามารถในการจัดวางสินค้าต่อพาเลท	จำนวนพาเลท	จำนวนพาเลทวางสองชั้น	พาเลทที่จัดวางทั้งหมด
A	A1	1	ลิโอญ.	3795	105	37	19	19
		2	ซ้างญ.	1561	105	15	8	8
		3	ลิโอกระป๋องสั้น	190	150	2		2
		4	สิงห์ญ.	150	90	2	1	1
		5	ซ้างกระป๋องสั้น	115	150	1		1
		6	ลิโอกระป๋องยาว	80	150	1		1
		7	ซ้างกระป๋องยาว	70	150	1		1
		8	ลิโอล.	20	60	1	1	1
		9	สิงห์กระป๋องสั้น	10	150	1		1
		10	สิงห์กระป๋องยาว	10	150	1		1
	A2	11	ข้าวล.	1222	80	16	8	8
		12	ข้าวญ.	1202	105	12	6	6
		13	หงส์กลม	113	90	2		2
		14	หงส์แบน	108	108	1		1
		15	สพายเขียว	53	104	1	1	1
		16	สพายแดง	31	104	1	1	1
		17	ฟูลมุนขาว	25	200	1	1	1
		18	สพายม่วง	23	104	1	1	1
		19	นิยมไทย(ล.)	10	132	1		1
		20	แสงโสมกลม	6	55	1		1
		21	หงส์ลิตร	3	55	1		1
		22	285กลม	3	90	1		1
		23	ตะวันแดง(ล.)	3	132	1		1
		24	เมอริเตียนแบน	3	108	1		1
		25	แสงโสมแบน	3	108	1		1
		26	ตะวันแดง(ญ.)	2	102	1		1
		27	สพายส้ม	2	104	1	1	1
		28	นิยมไทย(ญ.)	1	102	1		1
		29	เมอริเตียนกลม	1	90	1		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 82  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหลัก	ประเภทย่อย	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้าส่งออก (ลัง)	ความสามารถในการจัดวางสินค้าต่อพาเลท	จำนวนพาเลท	จำนวนพาเลทวางสองชั้น	พาเลทที่จัดวางทั้งหมด
B	B1	30	แลคตาซอยใหญ่	160	100	2		2
		31	M150	115	80	2	1	1
		32	น้ำถุกกลาง	100	96	2		2
		33	โค้ก13	95	136	1		1
		34	สปอนเซอร์	83	117	1		1
		35	โซดาสิงห์	50	100	1	1	1
		36	บิกกี้เขียว	50	190	1		1
		37	บิกอาเจ10 สีดำ	49	225	1		1
		38	1.25โค้ก	43	55	1		1
		39	1.25แดง	38	55	1		1
		40	นมวัวจืด	36	120	1		1
		41	โออิซิขวดเหลือง	30	104	1		1
		42	บิกอาเจ10 สีเขียว	29	225	1		1
		43	บิกอาเจ10 สีแดง	28	225	1		1
		44	1.25เขียว	27	55	1		1
		45	1.25ส้ม	27	55	1		1
		46	คริสตัลกลาง	25	100	1		1
		47	นมโฟร์โมสต์จืด	25	60	1		1
		48	1.26เป๊ปซี่	24	55	1		1
		49	M150น้ำผึ้ง	20	80	1	1	1
		50	น้ำตาลสดซีคอน	23	60	1		1
		51	บิกอาเจ10 ส้ม	19	225	1		1
		52	คาราบาว	16	100	1	1	1
		53	เบอร์ดีกระป๋องแดง	13	182	1		1
		54	อิซิตัน	13	104	1		1
		55	ดัซมิล(ญ.)	12	60	1		1
		56	เย็นเย็น จับเลี้ยง	12	104	1		1
		57	ยาพญานาค	10	80	1	1	1
		58	กระหิงแดง(ญ.)	6	80	1	1	1
		59	โออิซิส้ม	6	104	1		1
		60	1.25สไปรท์	5	55	1		1
		61	ตีนางดำ	5	60	1		1
62	ติมอลต์	5	60	1		1		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหลัก	ประเภทย่อย	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้าส่งออก (ลัง)	ความสามารถในการจัดวางสินค้าต่อพาเลท	จำนวนพาเลท	จำนวนพาเลทวางสองชั้น	พาเลทที่จัดวางทั้งหมด
B	B1	63	เป๊ปซี่13	5	136	1		1
		64	ไมโล UHT	5	60	1		1
		65	แลคตาซอยเล็ก	5	60	1		1
		66	ไวตามิลทูโก(ข.)	5	105	1		1
		67	สายน้ำผึ้ง5	5	80	1		1
		68	โสมพลัส	5	72	1	1	1
		69	โสมอินซัม	5	72	1	1	1
		70	โอวัลติน	5	60	1		1
		71	โออิซิกกล่องเหลือง	5	104	1		1
		72	โออิซิกขวดแดงโม	5	104	1		1
		73	โออิซิกขวดม่วง	5	104	1		1
		74	ดัซมิล(ล.)	2	60	1		1
		75	นมชั้นพาเลซ	2	60	1		1
		76	นมสดคาเนชั่น	2	60	1		1
		77	ลิโพอ	2	80	1	1	1
		78	Homdy ภูเก็ต	1	60	1		1
		79	Homdyดั้งเดิม	1	60	1		1
		80	ตีนากาบ	1	60	1		1
		81	แบรนต์ ซุปไก่สกัด 70 มล.	1	80	1		1
		82	แบรนต์ รังนก	1	80	1		1
	B2	83	เนสกาแฟ(27ซอง) สีแดง	9	42	1		1
		84	เนสกาแฟ(60ซอง) สีแดง	6	42	1		1
		85	โอวัลติน 15 ซอง	5	40	1		1
		86	เนสกาแฟ(27ซอง) สีเขียว	3	42	1		1
		87	เบอร์ดี 60 ซอง	2	42	1		1
		88	เนสกาแฟ(60ซอง) สีเขียว	1	42	1		1
	C	89	มาม่าหมูสับ	20	25	1		1
		90	ข้าวเหนียวผิเสื่อ	15	50	1		1
		91	ทิพรส(ญ.)	15	90	1		1
		92	มาม่าต้มยำ	10	25	1		1
		93	ปลากระป๋องซีเซฟ	8	80	1		1
		94	ปลากระป๋องแม่ครัว	7	80	1		1
95		แป้งเหนียว	7	50	1		1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหลัก	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้า ส่งออก (ลัง)	ความสามารถใน การจัดวางสินค้า ต่อพาเลท	จำนวน พาเลท	จำนวนพา เลทวางสอง ชั้น	พาเลทที่จัด วางทั้งหมด
C	96	หยก1ลิตร	7	60	1		1
	97	พริกไทย	6	60	1		1
	98	มาม่าคัพ	6	25	1		1
	99	เส้นหงส์	6	25	1		1
	100	ซุรส 31	5	80	1		1
	101	น้ำปลาร้า	5	60	1		1
	102	ไอโอดีน	5	60	1		1
	103	ซุรส 57	4	80	1		1
	104	ซุรส1กก.	4	70	1		1
	105	ดีวีวเล็ก	4	80	1		1
	106	รสดี 13	4	180	1		1
	107	เกลือ10	3	60	1		1
	108	จิมไค(ล.)	3	60	1		1
	109	โจ๊กคัพ	3	50	1		1
	110	โจ๊กซอง10	3	50	1		1
	111	ข้าวเกาะเล็ก	3	60	1		1
	112	ซุรส 10	3	80	1		1
	113	ซีอิ้วขาว	3	60	1		1
	114	ซีอิ้วดำ	3	60	1		1
	115	น้ำจิ้มศิริพร	3	50	1		1
	116	น้ำตาลแดง	3	50	1		1
	117	น้ำมันรินทิพย์	3	60	1		1
	118	มาม่าเกาหลี	3	25	1		1
	119	หยกกลาง	3	90	1		1
	120	หอยกลาง	3	90	1		1
	121	อรัยดี(ล.)	3	90	1		1
	122	ดีวีวใหญ่	2	90	1		1
	123	รสดี 105	2	70	1		1
	124	รสดี 27	2	150	1		1
125	เกลือ5	1	60	1		1	
126	ซอสฝาเขียวล.	1	90	1		1	
127	ซอสพริกเล็ก	1	60	1		1	
128	ดีวีวกลาง	1	80	1		1	
129	แป้งมัน	1	50	1		1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหลัก	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้า ส่งออก (ลัง)	ความสามารถใน การจัดวางสินค้า ต่อพาเลท	จำนวน พาเลท	จำนวนพา เลทวาง สองชั้น	พาเลทที่จัดวาง ทั้งหมด
D	130	ถุง	9	25	1		1
	131	รูป	9	50	1		1
	132	เทียน	8	50	1		1
	133	2A	6	50	1		1
	134	ยาสีฟันดาร์ลี่	6	60	1		1
	135	คอมฟอร์ท580มล.	3	60	1		1
	136	คอลเกต100กรัม	3	60	1		1
	137	คอลเกต35กรัม	3	60	1		1
	138	เคลียร์25	3	60	1		1
	139	เคลียร์49	3	60	1		1
	140	โคโคโมะ	3	50	1		1
	141	เจลลดไข้	3	50	1		1
	142	แจ้ว1000กรัม	3	32	1		1
	143	ชั้นโลตัสถุง20	3	48	1		1
	144	ดาวนี่580มล.รวม	3	60	1		1
	145	ทิชชูรักไทย	3	25	1		1
	146	บรีสแดง800กรัม	3	70	1		1
	147	แปรงคอลเกต15	3	40	1		1
	148	ไฟแช็ค	3	70	1		1
	149	ไฟน์ไลน์580มล.	3	60	1		1
	150	ลอรีเอะกลางคืน	3	50	1		1
	151	ลิสเตอร์ีน250มล.	3	70	1		1
	152	สำลีก้อน	3	42	1		1
	153	โอโม้800กรัม	3	60	1		1
	154	เฮด25	3	60	1		1
	155	บรีสเอกเซล ชมพู	2	70	1		1
	156	เบนเนท	2	60	1		1
	157	ลอรีเอะกลางวัน	2	50	1		1
	158	แก้วกระดาษ	1	20	1		1
	159	คอลเกต	1	60	1		1
	160	แป้งแคร์เล็ก	1	50	1		1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทหลัก	ลำดับ	รายการสินค้า	ปริมาณสินค้า ส่งออก (ลัง)	ความสามารถใน การจัดวางสินค้า ต่อพาเลท	จำนวน พาเลท	จำนวนพา เลทวาง สองชั้น	พาเลทที่จัดวาง ทั้งหมด
E	161	ดีโต้	46	100	1		1
	162	ขาไก่	6	25	1		1
	163	รวยเพื่อน	6	25	1		1
	164	บ็อกกี้5	3	25	1		1
	165	ฝรั่ง5	3	80	1		1
	166	เมล็ดทานตะวันซาซ่า10	3	56	1		1
	167	เมล็ดทานตะวันซาซ่า5	3	56	1		1
	168	ยูปี2	3	50	1		1
	169	ยูปี5	3	50	1		1
	170	โยโย่	3	50	1		1
	171	ลูกอม20	3	50	1		1
	172	เลย์20	3	25	1		1
	173	เลย์5	3	25	1		1
	174	โอเลย์	3	50	1		1
	175	ฮอลล์5	3	50	1		1
	176	ขนมไดโน	2	25	1		1
	177	ปูไทย5	1	25	1		1
F	178	smsแดง	91	25	4		4
	179	smsเขียว	40	25	2		2
	180	วันเดอร์แดง	36	25	2		2
	181	ยาเส้นวัวแดง	20	40	1		1
	182	วันเดอร์เขียว	20	25	1		1
	183	Lmแดง	10	25	1		1
	184	กระดาศชวานา	9	56	1		1
	185	ยาเส้นลูกเต๋า	6	56	1		1
	186	Lmเขียว	5	25	1		1
	187	ยาเส้นเครื่องบิน	5	40	1		1
	188	ยาเส้นคนเกี่ยวข้าว	4	56	1		1
	189	กรองทิพย์	2	25	1		1
	190	ยาเส้นทำนา	2	40	1		1
G	191	ถ่านแก๊ส	2	50	1		1

ภาคผนวก ข

ระยะทางที่ใช้ในกระบวนการหยิบสินค้าของแต่ละคำสั่งซื้อก่อนและหลังการปรับปรุง

1. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหยิบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 1 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 1		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหยิบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหยิบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	69.6	52.8
2	38.4	48.0
3	38.4	33.6
4	62.4	36.0
5	62.4	38.4
6	50.4	40.8
7	50.4	40.8
8	52.8	43.2
9	52.8	86.4
10	50.4	31.2
11	50.4	31.2
12	52.8	33.6
13	52.8	33.6
14	55.2	36.0
15	55.2	36.0
16	57.6	38.4
17	57.6	38.4
18	60.0	40.8
19	60.0	40.8
20	57.6	43.2
21	57.6	43.2
22	60.0	45.6
23	60.0	45.6
รวม	1,264.8	957.6

2. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 2 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 2		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหีบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	50.4	38.4
2	52.8	40.8
3	55.2	31.2
4	52.8	33.6
5	31.2	16.8
6	31.2	16.8
7	112.8	81.6
8	31.2	28.8
รวม	417.6	288.0

3. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 3 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 3		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหีบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	52.8	38.4
2	50.4	40.8
3	55.2	40.8
4	55.2	28.8
5	55.2	33.6
รวม	268.8	182.4

4. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 4 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 4		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหีบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	64.8	36.0
2	55.2	33.6
3	52.8	31.2
4	52.8	31.2
5	55.2	33.6
6	55.2	33.6
7	57.6	36.0
8	57.6	36.0
รวม	451.2	271.2

5. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 5 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 5		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหีบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	57.6	31.2
2	57.6	31.2
3	33.6	45.6
4	57.6	55.2
5	84.0	45.6
6	52.8	40.8
7	52.8	38.4
8	57.6	24.0
รวม	453.6	312.0

6. ระยะทางที่ใช้ในการเดินหีบสินค้าของคำสั่งซื้อที่ 6 ก่อนและหลังการปรับปรุง

คำสั่งซื้อที่ 6		
การเดินครั้งที่	ระยะทางในการหีบสินค้าก่อนการปรับปรุง (เมตร)	ระยะทางในการหีบสินค้าหลังการปรับปรุง (เมตร)
1	50.4	38.4
2	52.8	40.8
3	55.2	33.6
4	81.6	52.8
5	74.4	67.2
6	88.8	91.2
7	80.4	74.4
8	52.8	64.8
9	79.2	86.4
รวม	615.6	549.6