



กระบวนการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง
ระหว่างคลังสินค้าและสายการผลิต

อานนท์ ชรรมรัมย์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

คณะ โลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

กระบวนการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเพื่อลดต้นทุนการขนส่ง
ระหว่างคลังสินค้าและสายการผลิต



อานนท์ ธรรมรักษ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE STUDY PROCESS FOR OPTIMIZING RAW MATERIAL STORAGE ALLOCATION
TO MINIMIZE TRANSPORTATION COSTS BETWEEN WAREHOUSES AND
PRODUCTION LINES



ANON THAMMARUK

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY

2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางาน
นิพนธ์ของ อานนท์ ธรรมรักษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ ชันธสะอาด)

ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมพูนุท อ่ำช้าง)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ ชันธสะอาด)

..... คณบดีคณะ โลจิสติกส์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเยี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

65920051: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: การจัดสรรพื้นที่คลังสินค้า/ การวิเคราะห์ ABC/ การจัดการโลจิสติกส์/ การจัดการคลังสินค้า

อานนท์ ธรรมรักษ์ : กระบวนการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบเพื่อลดต้นทุนการขนส่งระหว่างคลังสินค้าและสายการผลิต. (THE STUDY PROCESS FOR OPTIMIZING RAW MATERIAL STORAGE ALLOCATION TO MINIMIZE TRANSPORTATION COSTS BETWEEN WAREHOUSES AND PRODUCTION LINES)
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: อนิรุทธิ์ ชันชสะอาด, Ph.D. ปี พ.ศ. 2568.

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการศึกษาการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซัพพลายไปยังสายการผลิต โดยใช้กรณีศึกษาของบริษัทผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าส่งออกแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ประเทศไทย ซึ่งมีการเก็บรักษาวัตถุดิบในคลังสินค้าทั้งภายในและภายนอกโรงงาน รวมถึงคลังสินค้าของผู้รับเหมาภายนอก เพื่อรองรับความต้องการวัตถุดิบที่มีปริมาณมากและหลากหลาย การวิจัยนี้ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยเก็บข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลังและปริมาณการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในคลังสินค้า ในช่วงระยะเวลา 9 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 การศึกษานี้ ได้นำเทคนิค ABC Analysis มาใช้ในการจำแนกกลุ่มสินค้าตามความสำคัญ และอัตราการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ จากนั้น นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และจำลองการจัดเก็บในคลังสินค้าต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม R Studio เพื่อหาแนวทางในการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บที่เหมาะสมที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า และลดต้นทุนในการจัดเก็บและขนส่ง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดกลุ่มสินค้าและการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บตามหลัก ABC Analysis สามารถลดระยะเวลาในการค้นหาและเตรียมสินค้าสำหรับการผลิต และช่วยลดต้นทุนโลจิสติกส์ของบริษัทลงได้อย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการคลังสินค้าของบริษัทในกรณีศึกษา และสามารถประยุกต์ใช้กับองค์กรอื่น ๆ ที่มีลักษณะการจัดเก็บคลังสินค้าที่คล้ายคลึงกัน

65920051: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc.
(LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)

KEYWORDS: WAREHOUSE ALLOCATION/ ABC ANALYSIS/ LOGISTICS
MANAGEMENT/ WAREHOUSE MANAGEMENT

ANON THAMMARUK : THE STUDY PROCESS FOR OPTIMIZING RAW
MATERIAL STORAGE ALLOCATION TO MINIMIZE TRANSPORTATION COSTS
BETWEEN WAREHOUSES AND PRODUCTION LINES. ADVISORY COMMITTEE:
ANIRUT KANTASAARD, Ph.D. 2025.

This research focuses on studying the optimal allocation of storage space for raw materials to enhance supply efficiency to production lines, using a case study of an export-oriented electrical appliance manufacturing company in Rayong, Thailand. The company stores raw materials in internal and external warehouses, as well as in third-party contractor warehouses, to meet the demand for a large volume and variety of raw materials. The research employs quantitative analysis by collecting data on inventory levels and the movement of raw materials within warehouses over a 9-month period, from January to September 2023. The study utilizes the ABC Analysis technique to categorize product groups based on their importance and movement rate. The categorized data is then analyzed and modeled using R Studio software to determine the optimal storage allocation for each warehouse, aiming to maximize warehouse management efficiency while minimizing storage and transportation costs. The findings indicate that applying ABC Analysis for product grouping and storage allocation can significantly reduce the time required for searching and preparing materials for production, as well as lower the company's logistics costs. This study provides a framework for improving warehouse management in the case study company and can be adapted to other organizations with similar storage and logistics characteristics.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ ชันชสะอาด ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าในการดำเนินงานวิจัยนี้ ตั้งแต่ขั้นตอน การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ กรรมการสอบโครงร่างงานวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะอันมีค่าในการปรับปรุงและพัฒนา งานวิจัยนี้ ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ให้ความรู้และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลา การศึกษา รวมถึงการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ ข้าพเจ้า ขอขอบคุณ ผู้จัดการคลังสินค้าและพนักงานทุกท่านในบริษัทกรณีศึกษา ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลที่สำคัญ และสนับสนุนในทุกขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งให้คำปรึกษาและข้อมูลอันเป็น ประโยชน์ ที่ทำให้งานวิจัยนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ครอบครัว และ เพื่อน ๆ ที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนข้าพเจ้าในการดำเนินงานวิจัยนี้ด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้การศึกษานี้สำเร็จสมบูรณ์ และมีคุณค่าอย่างแท้จริง

อานนท์ ธรรมรักษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉุ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ต้นทุน โลจิสติกส์	4
การจัดการคลังสินค้า (Warehouse management).....	5
การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า: หลักการและปัจจัยที่ควรพิจารณา	6
การจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC analysis.....	7
ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคการจัดการ โลจิสติกส์ (คลังสินค้า).....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	15
ขั้นตอนการวิจัย.....	15
การเก็บรวบรวมข้อมูล	17

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	17
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	17
สรุปผลการวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการวิจัย	19
การเตรียมข้อมูล.....	19
วิเคราะห์ข้อมูลคลังสินค้าจากปริมาณการเข้าออกของวัตถุดิบ	25
ต้นทุนการขนส่งสินค้าก่อนการปรับปรุง.....	32
กำหนดเงื่อนไขในการจัดสรรการจัดเก็บ	42
การวิเคราะห์เพื่อทดสอบเงื่อนไขตามสมมุติฐาน โดยโปรแกรม R Studio	42
การแปลง ILP เป็นโค้ด	45
ผลลัพธ์และการวิเคราะห์เชิงทดลอง	49
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปรายข้อเสนอแนะ	58
สรุปผลการวิจัย	58
สรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	59
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปดำเนินการ	60
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	60
บรรณานุกรม	62
ประวัติย่อของผู้วิจัย	65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ลำดับชั้นตอนผังงาน	16
ตารางที่ 2 ราคาค่าบริการของผู้รับเหมา.....	22
ตารางที่ 3 การแบ่งกลุ่ม ABC	27
ตารางที่ 4 การกระจายตัวของกลุ่มวัสดุคิบ	28
ตารางที่ 5 ปริมาณวัสดุคิบที่จัดเก็บในพื้นที่คลัง	30
ตารางที่ 6 อัตราร้อยละปริมาณวัสดุคิบที่จัดเก็บในพื้นที่คลัง.....	31
ตารางที่ 7 อัตราส่วนค่าขนส่งตามกลุ่ม.....	33
ตารางที่ 8 สรุปอัตราส่วนค่าขนส่งตามกลุ่ม	34
ตารางที่ 9 ต้นทุนที่ใช้ในงานวิจัย.....	37
ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้รับเหมา.....	39
ตารางที่ 11 อัตราส่วนของการขนย้ายสินค้าในแต่ละกลุ่ม.....	40
ตารางที่ 12 แบ่งกลุ่มค่าใช้จ่าย ในการขนย้ายระหว่างทั้ง 2 คลังสินค้า.....	41
ตารางที่ 13 ผลจากการวิเคราะห์ตามสมมุติฐาน.....	52
ตารางที่ 14 อัตราร้อยละจากผลจากการวิเคราะห์ตามสมมุติฐาน	52
ตารางที่ 15 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการวิเคราะห์.....	54

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มสินค้าด้วยระบบ ABC.....	7
ภาพที่ 2 แผนที่บริษัทในกรณีศึกษา.....	19
ภาพที่ 3 แผนที่ผู้รับเหมา	20
ภาพที่ 4 แผนที่คลังสินค้าภายนอก	20
ภาพที่ 5 เส้นทางจากคลังภายนอกถึงบริษัทกรณีศึกษา.....	21
ภาพที่ 6 เส้นทางจากคลังผู้รับเหมาถึงบริษัทกรณีศึกษา	22
ภาพที่ 7 ข้อมูลรายงานวัตถุดิบคลัง.....	23
ภาพที่ 8 ข้อมูลพื้นฐานวัตถุดิบ.....	24
ภาพที่ 9 รายงานวัตถุดิบตัดจ่ายไปยังสายการผลิต.....	25
ภาพที่ 10 ข้อมูลการซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิต	26
ภาพที่ 11 ข้อมูลรายการวัตถุดิบที่ซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิต	26
ภาพที่ 12 ข้อมูลรายการวัตถุดิบที่หมุนเวียนอยู่ในคลังสินค้า.....	27
ภาพที่ 13 ข้อมูลวัตถุดิบคลังและกลุ่มการเคลื่อนไหว	30
ภาพที่ 14 ต้นทุนการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังภายนอก.....	32
ภาพที่ 15 รายงานการจัดส่งวัตถุดิบจากคลังภายนอก	33
ภาพที่ 16 กราฟค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากคลังภายนอก	34
ภาพที่ 17 ต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา.....	35
ภาพที่ 18 กราฟค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้รับเหมา.....	36
ภาพที่ 19 รายงานการขนย้ายในช่วงเดือนมกราคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2566	40
ภาพที่ 20 สรุปค่าใช้จ่ายสะสม และค่าเฉลี่ยค่าขนส่งวัตถุดิบแต่ละกลุ่ม	41
ภาพที่ 21 Bubble กราฟแสดงความสัมพันธ์การจัดเก็บและต้นทุนขนส่ง.....	42

ภาพที่ 22 โค้ดโหลดแพคเกจที่จำเป็น45

ภาพที่ 23 โค้ดการนำเข้าข้อมูลจาก Excel.....45

ภาพที่ 24 โค้ดการสร้างฟังก์ชันสำหรับการจัดสรรการจัดเก็บ46

ภาพที่ 25 โค้ดการจัดสรรการจัดเก็บตามเงื่อนไข47

ภาพที่ 26 โค้ดการสรุปผลลัพธ์การจัดเก็บและต้นทุนการขนส่ง.....47

ภาพที่ 27 การบันทึกผลลัพธ์เป็นไฟล์48

ภาพที่ 28 ข้อมูลที่ใช้ในการเตรียมประมวลผล49

ภาพที่ 29 Min Cost Results50

ภาพที่ 30 Storage Summary50

ภาพที่ 31 จัดสรรพื้นที่การจัดเก็บตามกลุ่มสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งต่ำสุด51

ภาพที่ 32 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าภายใน55

ภาพที่ 33 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าผู้รับเหมา55

ภาพที่ 34 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าภายนอก56

ภาพที่ 35 กราฟแสดงต้นทุนการขนส่งที่ลดลงจากการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บ56

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าในโรงงานผลิตมีความสำคัญอย่างมากในการสร้างความเป็นเลิศในการบริหารจัดการ โลจิสติกส์และการผลิตขององค์กร สำหรับธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็วและต้องแข่งขันในตลาดโลก ความสำคัญของการจัดการพื้นที่คลังสินค้าและการขนส่งวัตถุดิบระหว่างคลังสินค้าถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตและความสามารถในการตอบสนองความต้องการของตลาด ในกรณีของบริษัทที่ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าระดับสากล ความท้าทายในการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าและการขนส่งวัตถุดิบระหว่างคลังยังมีความซับซ้อน เนื่องจากบริษัทต้องรองรับปริมาณวัตถุดิบที่หลากหลายและการผลิตที่มีกำลังสูงเพื่อให้สอดคล้องกับการส่งออกไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

ในธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้า การจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าและการขนส่งวัตถุดิบเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้บริษัทสามารถรักษาความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตของธุรกิจได้ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบจำนวนมากและหลากหลายประเภท ทั้งชิ้นส่วนภายในประเทศและชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งกระบวนการขนส่งและการจัดเก็บที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออกสินค้าสำหรับตลาดโลกได้อย่างมีนัยสำคัญ การส่งมอบสินค้าที่รวดเร็วและตรงเวลาคือปัจจัยหลักที่ช่วยสร้างความไว้วางใจให้กับลูกค้าและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเช่นนี้

บริษัทผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาให้รอบคอบในการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าเพื่อให้มีการจัดการสินค้าที่มีประสิทธิภาพและสามารถส่งต่อวัตถุดิบไปยังสายการผลิตได้อย่างรวดเร็ว บริษัทในกรณีศึกษามีปริมาณวัตถุดิบมากกว่า 20,000 รายการ ซึ่งจัดเก็บใน 3 คลังสินค้าที่แตกต่างกัน โดยแต่ละคลังมีความสามารถในการจัดเก็บและบทบาทเฉพาะเจาะจง การขนส่งวัตถุดิบระหว่างคลังต่าง ๆ จึงเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายสูง การจัดการขนส่งระหว่างคลังที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดการสูญเสียทั้งเวลาและทรัพยากร และยังเพิ่มค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยไม่จำเป็น ซึ่งในธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้า การลดต้นทุนการขนส่งระหว่างคลังสินค้าถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขันขององค์กร การจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดความจำเป็นในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบระหว่างคลังหลายครั้ง และช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง หากบริษัทสามารถใช้พื้นที่คลังสินค้า

ภายในองค์กรอย่างเต็มประสิทธิภาพ ก็จะสามารถลดการพึ่งพาค้างเช่าภายนอกและผู้รับเหมาที่มีค่าใช้จ่ายสูงลงได้

นอกจากนี้ การจัดการขนส่งระหว่างคลังที่ีจะช่วยทำให้บริษัทสามารถส่งมอบวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ลดการหยุดชะงักของกระบวนการผลิต และสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้รวดเร็วขึ้น ธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้าจำเป็นต้องเน้นการลดต้นทุนการขนส่งและการจัดสรรพื้นที่คลังที่มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้น การวางแผนจัดการพื้นที่คลังสินค้าและการขนส่งระหว่างคลังอย่างเหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพในธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้า และสามารถส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตขององค์กร

ด้วยเหตุนี้ การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์การกระจายวัตถุดิบในแต่ละคลังเพื่อหาแนวทางในการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บที่เหมาะสม โดยเน้นการลดต้นทุนการขนส่ง ลดความสูญเสียจากการรอคอยวัตถุดิบ และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การจัดสรรการจัดเก็บวัตถุดิบในแต่ละคลังสินค้าที่สามารถลดต้นทุนการขนส่งระหว่างคลังสินค้าไปยังสายการผลิต
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บกลุ่มวัตถุดิบที่เหมาะสมในแต่ละคลังสินค้า

ขอบเขตของการวิจัย

เก็บข้อมูลจากประวัติจริงของการเคลื่อนไหว วัตถุดิบในรอบ 9 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 โดยการดาวน์โหลดข้อมูลจากฐานข้อมูลของทางบริษัท ในกรณีศึกษาและทำแบ่งกลุ่มการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบด้วยหลักการ ABC Analysis โดยกำหนดหลักเกณฑ์การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนไหวเร็ว แบบเคลื่อนไหวปานกลาง และเคลื่อนไหวช้า ด้วยโปรแกรม Excel เพื่อใช้ในการวางแผนฝั่งคลังสินค้า หลังจากนั้นจะใช้โปรแกรม R Studio เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่และต้นทุนในการจัดสรรคลังสินค้า โมดูลที่เหมาะสมที่สุดคือ “lpSolve” หรือ “lpSolveAPI” ซึ่งเป็นโมดูลใน R ที่ช่วยในการแก้ปัญหาเชิงเส้น (Linear programming) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มักถูกใช้ในการวางแผนและการจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมที่สุดตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องและเหมาะสมตามความต้องการของการวิเคราะห์จำลองข้อมูลจากการแบ่งกลุ่ม ร่วมกับเงื่อนไขการจัดเก็บในแต่ละ

คลังสินค้า และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อระบุว่าวัตถุประสงค์ควรจัดเก็บไว้ในพื้นที่คลังสินค้าที่ต่าง ๆ ได้
อย่างเหมาะสม และมีต้นทุนน้อยที่สุด จากค่าการจำลองของโปรแกรม R Studio

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อพิสูจน์แนวทางในการบริหารการจัดสรรการจัดเก็บวัตถุดิบคงคลังที่เหมาะสมจะ
เพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่งให้กับบริษัท
2. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้นำเสนอต่อผู้บริหาร เพื่อใช้ในการปรับปรุง และ
พัฒนาการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บสินค้าภายในคลังสินค้าของบริษัทในกรณีศึกษา



บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ระบุไว้ในบทที่ 1 ซึ่งมุ่งเน้นการบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานและต้นทุนการจัดเก็บที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การพัฒนามาตรการแก้ไขที่เป็นประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนด โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ต้นทุน โลจิสติกส์
2. การจัดการคลังสินค้า
3. การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า และหลักการและปัจจัยที่ควรพิจารณา
4. การจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC analysis
5. ทฤษฎี เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคการจัดการ โลจิสติกส์ (คลังสินค้า)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ต้นทุนโลจิสติกส์

ต้นทุนโลจิสติกส์ หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ด้าน โลจิสติกส์ในสถานประกอบการ เพื่อก่อให้เกิดการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรวบรวม และการกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และการบริการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยคำนึงถึงความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ ต้นทุนสินค้าในด้าน โลจิสติกส์ สามารถแบ่งออกเป็นประเภท ได้ 4 ประเภท ดังนี้

ต้นทุนการขนส่ง (Transportation cost) ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งและบริการซึ่งต้นทุนเหล่านี้ยังผันแปรไปตามความต้องการของลูกค้าที่แตกต่างกัน เช่น ปริมาณการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งน้ำหนัก จากจุดกำเนิดสินค้าจนกระทั่งถึงมือลูกค้า รวมไปถึงวิธีการขนส่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่แตกต่างกัน

ต้นทุนคลังสินค้า (Warehousing costs) ต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมภายในคลังสินค้า เช่น การตรวจรับสินค้า จัดเก็บ การตรวจคำสั่งซื้อที่เข้ามา การประกอบชิ้นส่วน การคิดฉลาก การแยกหรือรวมสินค้า การจัดเก็บสินค้า การถ่ายโอนข้อมูลในคลังสินค้า และการเลือกสถานที่ตั้งคลังสินค้า ซึ่งจะแปรผันไปตามชนิดและขนาดของคลังสินค้า

ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory carrying cost) ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ซึ่งจะผันแปรไปกับปริมาณของสินค้าคงคลังและทำให้เกิดต้นทุนด้านต่าง ๆ

ต้นทุนการบริหาร (Administration cost) เกิดจากกิจกรรมหลัก 3 ประเภท คือ ระดับการให้บริการ (Customer service level) เป็นเงินที่จ่ายไปเพื่อสนับสนุนการบริการลูกค้า เช่น ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำให้คำสั่งซื้อสมบูรณ์ ค่าใช้ในการจัดการสินค้าที่ถูกต้องสิ้น เพื่อให้ลูกค้าเกิดการรับรู้และเข้าใจในระดับความสามารถในการบริการของธุรกิจ และความพึงพอใจของลูกค้า

จากข้อมูลข้างต้นที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการบริหารจัดการต้นทุน โลจิสติกส์ เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญ ในการบริหารคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำมาเป็นตัวชี้วัด งานวิจัยครั้งนี้ได้

การจัดการคลังสินค้า (Warehouse management)

การจัดการคลังสินค้าเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการความสัมพันธ์ของต้นทุนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงกับปริมาณสินค้าที่จะเก็บในคลัง เพื่อสนองต่อความพึงพอใจของลูกค้า อีกทั้งการวางแผนการบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse) และสินค้าคงคลัง (Inventory) เป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จสามารถต่อสู้แข่งขันได้ซึ่งคลังสินค้ามีความสำคัญที่สุดในระบบโลจิสติกส์ ในการบริหารจัดการคลังสินค้าต้องมีองค์ประกอบสำคัญหลายอย่างเข้ามาร่วมด้วย และด้วยความซับซ้อนที่ต้องการให้การบริหารมีคุณภาพที่ดี ต้องอาศัยระบบการทำงานที่มีคุณภาพ มีระบบเทคโนโลยี อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย และบุคลากรที่เป็นมืออาชีพ ทั้ง 3 สิ่งนี้ต้องทำงานสอดคล้องประสานกัน เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทำงาน ความหมายของ Warehouse ตามหลักของ โลจิสติกส์ คือสถานที่ใช้ในการเก็บรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดี และคุณสมบัติที่พร้อมจะส่งมอบให้กับบุคคล องค์กร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยบรรลุเป้าหมายแบบ Right time, Right quality, Right quantities, Right place

ภารกิจที่สำคัญคลังสินค้าจึงทำหน้าที่เป็น “ที่พักและเก็บสินค้าหรือวัตถุดิบหรือวัสดุสิ่งของต่าง ๆ โดยเป็นสถานที่ซึ่งใช้ในการพักสินค้าชั่วคราวจนกว่าจะมีการเคลื่อนย้ายไปสู่ผู้ที่มีความต้องการไม่ว่าจะเพื่อการผลิตหรือเพื่อจำหน่ายแจก หรือขาย หรือส่งมอบ” (ขวัญชัย ช้างเกิด, 2563) ดังนั้น การจัดการคลังสินค้า ถือเป็นส่วนสำคัญในการดำเนินธุรกิจ และการจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ก็คงเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจเช่นกัน

การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้า: หลักการและปัจจัยที่ควรพิจารณา

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้ามีบทบาทสำคัญต่อประสิทธิภาพของการจัดการ โลจิสติกส์และการลดต้นทุนการดำเนินงาน การตัดสินใจในขั้นตอนนี้สามารถส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งและการบริการลูกค้าในระยะยาว โดยมีหลักการและปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ระยะทางการขนส่ง: การเลือกทำเลที่ตั้งควรอยู่ใกล้กับลูกค้าหรือแหล่งผลิตเพื่อลดระยะทางในการขนส่ง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการลดต้นทุนในการขนส่งและเวลาในการจัดส่งสินค้า การวิเคราะห์นี้มักอิงจากการศึกษาที่เน้นการลดระยะทางการขนส่งในระบบ โลจิสติกส์ โดยพบว่า การตั้งคลังสินค้าในทำเลที่มีความต้องการสูงจะช่วยให้การกระจายสินค้าทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Mentzer et al., 2001; Frazelle, 2002)

2. การเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน: การเลือกทำเลที่สามารถเข้าถึงระบบขนส่งหลัก เช่น ถนน ท่าเรือ หรือสนามบิน จะช่วยเพิ่มความสะดวกในการกระจายสินค้าและลดความเสี่ยงในการจัดส่ง นอกจากนี้ การวิเคราะห์นี้ยังสามารถรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับโครงข่ายการขนส่งที่มีอยู่เพื่อประเมินศักยภาพในการดำเนินงาน (Daskin & Dean, 2004; Christopher, 2016)

3. ต้นทุนที่ดินและการดำเนินงาน: ค่าใช้จ่ายในการเช่าหรือซื้อที่ดิน รวมถึงต้นทุนการดำเนินงาน (เช่น ค่าจ้าง ค่าบำรุงรักษา) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การดำเนินงานมีความคุ้มค่า การใช้ Cost-benefit analysis เพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกับผลประโยชน์ที่จะได้รับในอนาคตช่วยให้ผู้ประกอบการทำการตัดสินใจได้อย่างมีข้อมูลรองรับ (Bowersox et al., 2013; Goh et al., 2017)

4. ความปลอดภัยและความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ: การเลือกทำเลที่มีความเสี่ยงต่ำจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรือภัยอื่น ๆ จะช่วยลดโอกาสในการสูญเสียทรัพย์สินและสินค้าภายในคลังสินค้า การศึกษาความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้บริษัทสามารถเลือกทำเลที่ปลอดภัยได้มากขึ้น (Meyer & Hübner, 2016; Dablanc & Rakotonarivo, 2010)

5. ความยืดหยุ่นในการขยายกิจการ: ทำเลที่ตั้งเลือกควรมีศักยภาพในการขยายในอนาคต หรือมีพื้นที่เพิ่มเติมสำหรับการขยายกิจการ เช่น การเพิ่มขนาดคลังสินค้าหรือการเพิ่มจำนวนสินค้า โดยหลักการนี้มักได้รับการสนับสนุนจากแนวทางในการวางแผนที่ตั้งเชิงกลยุทธ์ ซึ่งเน้นถึงความสำคัญของการเติบโตในอนาคตและความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (Rouwenhorst et al., 2000; Coyle et al., 2013)

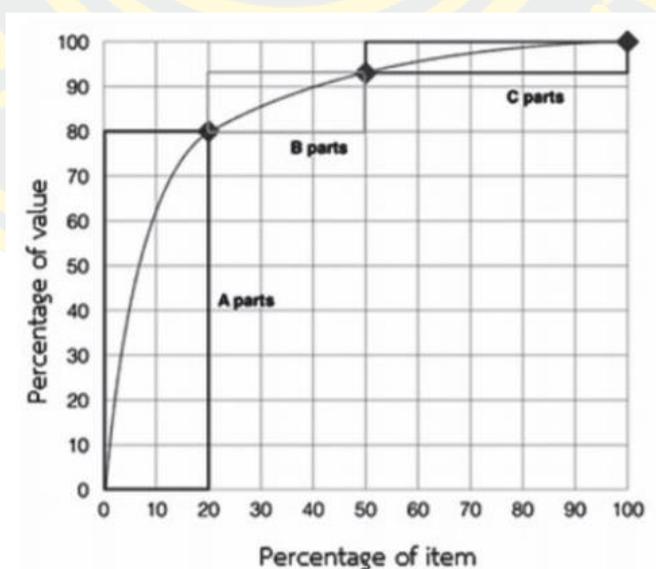
6. ความต้องการตลาด: การพิจารณาความต้องการของตลาดในพื้นที่ที่ทำเลนั้นตั้งอยู่ เช่น จำนวนลูกค้าและศักยภาพการเติบโต จะช่วยให้บริษัทสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการวิเคราะห์นี้รวมอยู่ใน Market analysis ซึ่งช่วยในการประเมิน แนวโน้มการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของลูกค้า (Heikkilä, 2002; Singh et al., 2016)

การเลือกทำเลที่ตั้งคลังสินค้าจำเป็นต้องพิจารณาหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการโลจิสติกส์และการลดต้นทุนการขนส่ง การวิเคราะห์อย่างรอบคอบจะช่วยให้บริษัทสามารถทำการตัดสินใจที่มีข้อมูลรองรับและส่งผลดีต่อการดำเนินงานในอนาคต

การจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC analysis

ABC analysis การวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยระบบ ABC ถือเป็นแนวคิดที่เน้นให้ความสำคัญกับการจัดสินค้าเป็น 3 กลุ่ม เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการตามกลุ่มสินค้า การจัดลำดับที่มีหลายแบบตามแนวนโยบายที่ต้องการใช้บริหารขององค์กรนั้น ๆ เช่น การจัดลำดับสินค้าตามมูลค่าสินค้าคงคลังที่ถือครอง รวมต่อปีของสินค้าแต่ละรายการ หรือส่วนแบ่งกำไรของสินค้านั้น โดยจัดแบ่งตามเกณฑ์การพิจารณา เช่น การใช้จำนวนรายการวัสดุ (Unit) มาคิดร่วมกับมูลค่า (Value) ซึ่งมูลค่าที่พูดถึงอาจเป็นมูลค่าการถือครอง หรือมูลค่าการขาย หรือมูลค่าส่วนแบ่งกำไรเพื่อจัดแบ่งกลุ่มดังภาพที่ 1 แสดงถึงการจัดกลุ่มสินค้าด้วยระบบ ABC (กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2561)



ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มสินค้าด้วยระบบ ABC

ที่มา: กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2561)

สินค้ากลุ่ม A คือ สินค้าที่มีเพียงไม่กี่รายการ หรือ มีจำนวน SKU (Stock Keeping Unit) น้อยอาจเพียง 10-20% แต่เป็นรายการสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูงเกิน 70-80% สินค้ากลุ่ม A ต้องควบคุมอย่างเข้มงวดมาก เพราะเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง การควบคุมจึงควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องและต้องเก็บของไว้ในที่ปลอดภัยสะดวกต่อการหยิบ ในด้านการจัดซื้อก็ควรหาผู้ขายไว้หลายราย เพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้าและสามารถเจรจาต่อรองราคาได้ (กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2561)

สินค้ากลุ่ม B คือ สินค้าที่มีมูลค่ารองลงไป ซึ่งจะได้รับความสำคัญน้อยลงประกอบด้วยสินค้าน้อยกว่า 20-30% แต่เป็นรายการสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าต่ำกว่า 10-25% ต้องควบคุมอย่างเข้มงวดปานกลาง การตรวจนับจำนวนจริงก็ทำเช่นเดียวกับสินค้ากลุ่ม A แต่ความถี่น้อยกว่า (เช่น ทุกสิ้นเดือน) และการควบคุมสินค้ากลุ่ม B ควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับสินค้ากลุ่ม A (กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2561)

สินค้ากลุ่ม C คือ สินค้าที่มีมูลค่าน้อยสุด จึงจะให้ความสำคัญน้อยที่สุดประกอบด้วยสินค้าที่มีรายการมาก 60-70% แต่เป็นรายการสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าต่ำเพียง 5-15% ไม่มีการจัดบันทึกหรือมีก็เพียงเล็กน้อยสินค้าคงคลังประเภทนี้จะวาง ให้หยิบใช้ได้ตามสะดวก เนื่องจากเป็นของราคาถูกและปริมาณมาก (กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2561)

James and Jerry (1998) ได้กล่าวถึงการจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC analysis เป็นการจัดประเภทสินค้าคงคลังออกเป็น 3 ประเภท คือ A B และ C โดยถือเกณฑ์ของปริมาณของการใช้หรือยอดขาย โดยในหนังสือเรื่อง The warehouse management handbook; the second edition มีการกล่าวถึงเรื่อง Stock location assignment ซึ่งเกี่ยวข้องกับเกณฑ์ ABC analysis ไว้ว่าเป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในเรื่องการจัดตำแหน่งการวางสินค้า โดยจะจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนย้ายของสินค้า จากการจัดสินค้าตามเกณฑ์ดังกล่าวจะพบว่าสินค้าที่มีจำนวนเพียง 20% นั้นจะมีการเคลื่อนย้ายของสินค้ามากถึง 80% ของสินค้าทั้งหมด และการแบ่งกลุ่มสินค้าตามแนวคิดแบบ ABC analysis classification สามารถแบ่งได้ดังนี้

สินค้ากลุ่ม A = 20% ของสินค้าคงคลังที่มีอัตราเคลื่อนไหว 80%

สินค้ากลุ่ม B = 25-30% ของสินค้าคงคลังที่มีอัตราเคลื่อนไหว 15%

สินค้ากลุ่ม C = 50-55% ของสินค้าคงคลังที่มีอัตราเคลื่อนไหว 5%

ในแต่ละกลุ่มจะมีระบบการควบคุมและติดตามที่แตกต่างกัน โดยสินค้ากลุ่ม A เป็นสินค้าที่มีอัตราการเคลื่อนไหวสูง ดังนั้น ควรเป็นสินค้าที่องค์กรควรให้ความสำคัญควรมีการติดตามหรือการจัดการดูแลอย่างใกล้ชิดเพราะเป็นสินค้าที่ขายดีและควรจัดตำแหน่งในการจัดเก็บที่

สะดวกและง่ายต่อการเบิกจ่าย ส่วนสินค้ากลุ่ม C เป็นสินค้ามีอัตราการเคลื่อนไหวต่ำแต่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าสูง จึงควรถูกจัดเก็บในตำแหน่งที่ไกลออกไป (ภาวิณี นิลวัชรภรณ์, 2552)

ดังนั้นการแบ่งกลุ่มด้วยหลักการ ABC analysis ตามข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดกลุ่มที่เหมาะสมกับงานวิจัยนั้น สามารถใช้อัตราการเคลื่อนไหวของสินค้าเป็นตัวกำหนดได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการต้นทุน โดยหากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละคลังสินค้าผันแปรตามต้นทุนการจัดการ ดังนั้นการที่ควบคุมและวิเคราะห์การลดปริมาณการเคลื่อนไหวนั้นจะช่วยลดต้นทุนได้เช่นกัน

ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคการจัดการโลจิสติกส์ (คลังสินค้า)

วัตถุประสงค์หลักในการที่จะปฏิบัติงานเก็บรักษาสินค้าในคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพนั้นประกอบด้วย (คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2553)

การใช้เนื้อที่ให้ได้ประโยชน์ที่สุดสินค้าจะต้องได้รับการจัดเก็บรักษาให้ได้ประโยชน์มากที่สุดจะกระทำได้โดยยึดหลักที่ว่าเมื่อมีการจัดวางสินค้าในคลังจะต้องให้ทุกเนื้อที่การเก็บรักษาที่มีอยู่ในพื้นที่นั้นได้ใช้หมดเสียก่อนที่ ก่อนที่จะนำพื้นที่อื่นมาใช้ในการเก็บรักษาเพิ่มเติมเนื้อที่ที่สูญเสียไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์คือค่าใช้จ่ายต้นทุนที่ต้องเสียเปล่าของคลังสินค้าซึ่งมีผลกระทบโดยตรงกับการเกิดรายได้และผลกำไรของการประกอบกิจการ

การใช้เวลาและแรงงานให้ได้ประโยชน์มากที่สุดคือการประหยัดทรัพยากรที่มีค่าในการปฏิบัติงานที่เก็บรักษาสินค้าอีกส่วนหนึ่งหากสินค้าได้มีการจัดเก็บอย่างถูกต้องแล้วการจัดส่งสินค้าที่มีน้ำหนักน่าจะสามารถทำการเคลื่อนที่ย้ายโดยใช้กำลังคนและใช้เวลาน้อยกว่าค่าใช้จ่ายอันเป็นต้นทุนส่วนหนึ่งของกิจการคลังสินค้าการใช้อย่างไม่ประหยัดก็มีผลกระทบโดยตรงต่อการเกิดกำไรของผู้จัดการคลังสินค้าจะต้องประหยัดทั้งแรงงานและเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินงาน

การเข้าถึงสินค้าที่เก็บไว้นั้นได้โดยสะดวกที่สุด สินค้าจะต้องได้รับการจัดเก็บในลักษณะที่สามารถเคลื่อนย้ายและส่งมอบสินค้าออกได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดการจัดเก็บสินค้าจะต้องอยู่ภายใต้การอำนวยการของหัวหน้างานทางสินค้าและปฏิบัติให้ได้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ปัจจัยที่สำคัญที่ต้องพิจารณาในการจัดเก็บสินค้าที่จะไม่สามารถเข้าถึงได้สะดวก

การป้องกันสินค้าที่เก็บรักษาได้ดีที่สุดสินค้า จะต้องได้รับการจัดเก็บในลักษณะสินค้าที่สามารถป้องกันสินค้านั้นจากความเสียหายหรือการบุบสลายอันเนื่องมาจากการสภาพอากาศการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรุนแรงการป้องกันอาจรวมถึงความต้องการในการใช้นวัตกรรมบำรุงรักษาเป็นพิเศษ ต่อสินค้าบางรายการในขณะที่เก็บรักษาอยู่ในคลังสินค้า

อย่างไรก็ตามวิธีการควบคุมจำนวนสินค้าในคลังสินค้าขององค์กรจะมีผลต่อต้นทุน การเก็บรักษาต้นทุนการสั่งซื้อต้นทุนสินค้าเสียหายและจะมีผลต่อต้นทุนสินค้าขาดแคลนเพราะถ้า สั่งสินค้าเข้ามาในจำนวนไม่เพียงพอ เกิดสินค้าขาดถ้าสั่งเข้ามามากจะทำให้เกิดการสูญเสียใน รูปแบบของดอกเบี้ยเงินจมในรูปแบบของสินค้าตลอดทั้งยังเป็นสาเหตุให้ใช้เงินจำนวนมาก เพื่อ ลงทุนสร้างคลังสินค้าเก็บสินค้า นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามมาอีกมากมายเช่นถ้าดูแลรักษา สินค้าเก่าที่เก็บสินค้าเป็นต้นฉะนั้นการควบคุมสินค้าในคลังสินค้าที่เหมาะสมว่าควรจะมีสินค้า เท่าใดจึงจะพอเพียงไม่มากเกินไปในแต่ละประเภทจึงต้องมีการศึกษาวิธีการควบคุมสินค้า (ยุทธ ไกยวรรณ, 2553)

ดังนั้นการวางแผนการจัดการคลังสินค้าในคลังทั้ง 3 แห่งของบริษัทในการนี้ศึกษานั้น ควรจะต้องยึดหลักการใช้งานคลังสินค้าภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดก่อนที่กระจาย สินค้าไปเก็บยังคลังต่าง ๆ ที่มีภาระต้นทุนที่สูงกว่า รวมถึงระยะเวลาการขนส่งที่มากขึ้นอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่ทางผู้จัดทำนั้นนำมาอ้างอิงถึงนั้นมีงานวิจัยภายในประเทศไทยจำนวน 6 งาน และงานวิจัยของต่างประเทศอีก 2 งานวิจัย ซึ่งสนับสนุนหลักการ ABC analysis ในการวางแผน คลังสินค้า ซึ่งประกอบไปด้วยงานวิจัยดังนี้

วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์ และสิวนีย์ ปงลังกา (2563) ได้ศึกษาวิจัย การเลือกตำแหน่งที่ตั้ง ของคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า: กรณีศึกษา บริษัทไปรษณีย์ไทย ดิสทริบิวชัน จำกัด โดยมี การพิจารณาปัจจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการหาทำเลที่ตั้งคลังสินค้าและศูนย์กระจาย สินค้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับบริษัท โดยใช้การวิเคราะห์หลายวัตถุประสงค์ (Multi-objective analysis) เพื่อประเมินและเลือกทำเลที่ตั้งลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจาย สินค้าได้ดีที่สุดปัจจัยสำคัญที่นำมาพิจารณามีดังนี้:

ต้นทุนการขนส่ง: การเลือกทำเลที่ตั้งที่ช่วยลดระยะทางในการขนส่งสินค้าจากคลังสินค้า ไปยังจุดหมายปลายทางต่าง ๆ เพื่อลดต้นทุนเชื้อเพลิงและระยะเวลาในการจัดส่ง

ความใกล้ชิดกับลูกค้า: ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าที่อยู่ใกล้กับฐานลูกค้าหรือพื้นที่ที่มีความ ต้องการสูง จะช่วยให้การกระจายสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและทันเวลา

โครงสร้างพื้นฐาน: การเข้าถึงระบบขนส่งหลัก เช่น ถนน ท่าเรือ สนามบิน ที่สามารถ รองรับการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรของคลังสินค้า: การคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการสร้างและ ดำเนินงานคลังสินค้าในแต่ละพื้นที่ เช่น ค่าที่ดิน ค่าแรง และค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

งานวิจัยนี้ใช้โมเดลคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายเกณฑ์ (Multiple Criteria Decision Making: MCDM) เพื่อพิจารณาทำเลที่มีประโยชน์สูงสุดต่อการลดต้นทุนและปรับปรุงกระบวนการโลจิสติกส์ นอกจากนี้ ยังมีการใช้ข้อมูลการคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานในระดับภูมิภาคเข้ามาเป็นปัจจัยในการพิจารณา

ทรงศักดิ์ อยู่นาน (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวางผังคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วย ABC analysis กรณีศึกษาโรงงานผลิตผนังสำเร็จรูป เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้นำเอาการวิเคราะห์แผนผังสาเหตุและผลการวางผังสินค้า และเทคนิคการแบ่งกลุ่มสินค้าแบบ ABC analysis ซึ่งเลือกวิธีจัดเรียงแบบเคลื่อนไหวของสินค้า โดยนำเอาปริมาณการผลิตปี พ.ศ. 2561 มาทำการวิจัย และทำการเปรียบเทียบระหว่างการจัดเก็บสินค้าแบบปัจจุบันกับการจัดเก็บสินค้าแบบใหม่ ก่อนการปรับปรุงพนักงานใช้เวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้า 6.3 นาทีต่อ Rack หลังทำการปรับปรุงคลังสินค้าพนักงานใช้เวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าลดลง 4.3 นาทีต่อ Rack ซึ่งลดลง 2 นาที คิดเป็นร้อยละ 31.36 และหลังจากมีการจัดกลุ่มสินค้าและวางผังคลังสินค้าว่าพนักงานไม่มีการหยิบสินค้าผิดส่งผลให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ ซึ่งงานวิจัยนี้ยังพบว่ารายการสินค้าในกลุ่ม C ที่มีการเคลื่อนไหวช้าบางรายการไม่มีการเคลื่อนไหวเป็นระยะเวลาเกินกว่า 365 วัน ซึ่งทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้จัดทำเป็นรายงานนำเสนอผู้บริหารต่อไป

วรรณวิภา ชื่นเพ็ชร (2560) ทำการศึกษาการวางผังคลังสินค้าสำเร็จรูปบริษัททศนิศึกษา AAA วัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้คือการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของบริษัท โดยการประยุกต์มาใช้เทคนิค ABC analysis มาใช้จัดเรียงและออกแบบวางผังคลังสินค้าเพื่อลดระยะเวลาในการหยิบสินค้า เนื่องจากพบปัญหาการใช้เวลาในการเดินทางหยิบสินค้ามากของพนักงาน ก่อนทำการปรับปรุงพนักงาน 5 คน ใช้เวลาในการเดินทางหยิบสินค้าเฉลี่ย 9.45 นาที หลังดำเนินการปรับปรุงคลังสินค้าด้วยเทคนิค ABC พบว่าพนักงานใช้เวลาในการหยิบสินค้าน้อยลง โดยใช้ค่าเฉลี่ยของพนักงานชุดเดิมจำนวน 5 คน ใช้เวลาในการเดินทางหยิบสินค้าเฉลี่ย 6.41 นาที หรือลดลง 3.04 นาที การปรับปรุงผังจัดเรียงคลังสินค้าแบบใหม่ จะมีการจัดเรียงจากสินค้าที่มียอดขายสูงสุด (หน่วย: ถัง) ไว้ใกล้ประตูทางออกและสินค้าที่มียอดขายปานกลางและยอดขายสินค้าต่ำจะถูกจัดเรียงตามลำดับ เพื่อเป็นการลดระยะเวลาและระยะทางในการเดินหยิบสินค้าของพนักงานได้อย่างเหมาะสม

ชยุตม์ บรรเทิงจิตร (2561) ศึกษากระบวนการคลังสินค้าของโรงงานผลิตปลอกแก้ว ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการจัดวางผังคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการจัดเก็บสินค้าจนถึงกระบวนการขนย้ายสินค้าออกจากคลัง ก่อนทำการปรับปรุงโรงงานใช้เวลา 0.7692 นาทีต่อพาเลท

ในการขนย้ายบล็อกแก้ว ซึ่งมากกว่าค่าดัชนีชี้วัดที่โรงงานตั้งไว้ 0.6 นาทีต่อพาเลท ดังนั้นโรงงานดังกล่าวจึงใช้วิธี ABC analysis จัดกลุ่มบล็อกแก้วตามปริมาณความต้องการของตลาด แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์หารูปแบบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Minitab และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Flex Sim ทำการจำลองสถานการณ์ของฟังก์คลิ่งสินค้าแบบเก่าเปรียบเทียบกับกรเก็บข้อมูลในสถานที่จริง ผลการดำเนินงานวิจัยในการออกแบบฟังก์คลิ่งสินค้าแบบใหม่โดยใช้เวลาในการจำลองสถานการณ์ 1 เดือน พบว่าสามารถลดเวลาการขนย้ายบล็อกแก้วลง 0.2045 นาที เหลือ 0.5455 นาทีต่อพาเลท คิดเป็นร้อยละ 27.27 ซึ่งเวลาดังกล่าวสอดคล้องกับค่าดัชนีชี้วัดที่โรงงานตั้งไว้

ณัฐนนท์ รุ่งเจริญ (2561) ศึกษาการออกแบบผังการจัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์สิ้นเปลืองด้วยเทคนิค ABC analysis ผู้วิจัยพบว่าคลังสินค้าของบริษัทมีปัญหาด้านการจัดการสินค้าคงคลังเนื่องจากไม่สามารถตรวจสอบจำนวนสินค้าที่แท้จริงได้ และการเบิก-จ่ายสินค้าใช้เวลานาน จึงใช้แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการจัดการพื้นที่จัดเก็บสินค้า และผู้วิจัยจึงใช้เทคนิค ABC analysis เป็นเครื่องมือในการจัดแบ่งกลุ่มสินค้า โดยเลือกวิธีจัดเรียงตามการเคลื่อนไหวของสินค้า และมูลค่าของสินค้า ทำการออกแบบผังคลังสินค้าใหม่เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการจัดเก็บสินค้าแบบเดิมกับการจัดเก็บสินค้าแบบใหม่ ผลงานวิจัยพบว่าหลังจากดำเนินการปรับปรุงคลังสินค้าสามารถลดเวลาในการเบิก-จ่ายสินค้าลง 10 นาทีหรือคิดเป็นร้อยละ 52.38 การออกแบบผังการจัดเก็บแบบใหม่ทำให้ทราบจำนวนสินค้าที่มีอยู่ในคลัง เจ้าหน้าที่คลังสินค้าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว การศึกษาวิจัยนี้ทำให้บริษัททราบถึงปัญหาที่ทำให้เกิดกระบวนการทำงานที่ล่าช้า และต้นทุนสินค้าที่จมอยู่ในคลังสินค้าเนื่องจากสินค้าหมดอายุก่อนการใช้งาน มูลค่า 186,390 บาท

ปรีชภรณ์ เศรษฐเสถียร (2562) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า เพื่อปรับปรุงระบบการจัดเก็บและเพิ่มประสิทธิภาพการหยิบสินค้า กรณีศึกษาของร้านน้ำเพชร กลาส แอนด์ อลูมิเนียม ซึ่งพบปัญหาพื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัดและไม่มีการบริหารจัดการสินค้าส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการหยิบสินค้าให้แก่ลูกค้า ผู้วิจัยทำการจัดประเภทของกลุ่มตัวอย่าง และเก็บข้อมูลเวลาเฉลี่ยที่ทำการหยิบสินค้าตั้งแต่ที่ลูกค้าเข้ามาซื้อของจนกระทั่งลูกค้าได้รับสินค้า ก่อนทำการปรับปรุงคลังสินค้าใช้เวลาในการหยิบสินค้าคือ 24 นาที 7 วินาทีหลังทำการปรับปรุงคลังสินค้าตามทฤษฎี ABC classification พบว่าพนักงานใช้เวลาในการหยิบสินค้าคือ 12 นาที 8 วินาที หรือสามารถลดเวลาในการหยิบสินค้าลง 11 นาที 9 วินาที คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์สาเหตุที่พนักงานใช้เวลาในการจัดเก็บสินค้าไม่ถูกต้อง และใช้เวลาในการค้นหาสินค้านาน โดยใช้แผนภูมิ ก้างปลา พบว่าสาเหตุของปัญหาคือสินค้าภายในคลังมีการจัดเก็บไม่เป็น

ระเบียบ จึงทำการปรับปรุงคลังสินค้าตามทฤษฎี Visual control ในการติดป้ายสัญลักษณ์บอกตำแหน่งการจัดวางสินค้าเพื่อให้พนักงานสามารถแยกประเภทสินค้าได้ชัดเจน

Ariyanti (2018) ทำการศึกษาค้นคว้าสำเร็จรูปโรงงานซีเมนต์บอร์คของประเทศอินโดนีเซีย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการทำงานล่วงเวลา ปรับปรุงการจัดวางคลังสินค้าสำเร็จรูปใหม่ โดยใช้วิธีการแบบผสมผสานรวมวิธีการจัดเก็บสินค้าตามระดับของสินค้า (Class-based storage) การจัดเก็บสินค้าแบบระบุตำแหน่ง (Dedicated storage policy) การปรับปรุงการจัดวางคลังสินค้า และใช้อัลกอริทึม Tibrewala, Philippe และ Browne ซึ่งเป็นอัลกอริทึมสำหรับจัดตารางการทำงานของพนักงานคลังสินค้า ผลการดำเนินการปรับปรุงการจัดวางคลังสินค้าสำเร็จรูปแบบใหม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการพื้นที่คลังสินค้าของบริษัท เนื่องจากสามารถลดเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานจาก 3.30 นาที เหลือ 1.86 นาที และช่วยลดชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาของพนักงานได้ มากไปกว่านั้นการจัดตารางการทำงานของพนักงานคลังสินค้าใหม่สามารถลดพนักงานได้จำนวน 2 ราย การปรับปรุงที่นำเสนอจะถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของบริษัทในอนาคต

Andrada (2019) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการวางผังคลังสินค้า กรณีศึกษาโรงสีน้ำตาลประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะออกแบบรูปแบบสิ่งอำนวยความสะดวกโดยเน้นที่การจัดวางวัสดุและตำแหน่งคลังสินค้า การศึกษานี้ครอบคลุมคลังสินค้าของโรงสีน้ำตาลขนาดใหญ่จำนวน 2 แห่งซึ่งประสบปัญหาความล่าช้าในการจัดวางวัสดุ เนื่องจากใช้เวลาในการค้นหาและหยิบวัสดุ งานวิจัยนี้มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อออกแบบและปรับปรุงรูปแบบการจัดวางวัสดุของโรงสีน้ำตาล เช่น การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC analysis การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ (QFD) การวางแผนโครงร่างอย่างเป็นระบบ (SLP) และการจำลองระบบของบริษัทในปัจจุบัน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC analysis ตามความถี่ในการสั่งซื้อวัสดุและการใช้งานการออกแบบการจัดวางวัสดุแบบตัว “U” จะช่วยลดเวลาและระยะทางที่ใช้ในกิจกรรมการค้นหาและหยิบสินค้าได้และสามารถปรับปรุงการดำเนินงานคลังสินค้าโดยรวมของบริษัท

จากงานวิจัยที่นำมาสนับสนุนหลักการของงานวิจัยฉบับนี้ พบว่าส่วนใหญ่จะพบปัญหาแบบเดียวกันคือระยะเวลาการรอคอยในการซัพพลายสินค้าซึ่งเกิดจากการวางผังสินค้าไม่เหมาะสม ซึ่งหลักการ ABC analysis นั้นจึงถูกนำมาช่วยแก้ไขปัญหาในการวางผังคลังสินค้า โดยให้ความสำคัญเกี่ยวกับต้นทุน และการลดเวลาเป็นหลัก ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้ที่จะเพิ่มมิติในการวิเคราะห์และวางแผนการจัดการคลังสินค้าที่มีหลายสถานที่จัดเก็บโดยมีการนำต้นทุนค่าจัดเก็บคลังสินค้าภายนอก และต้นทุนการขนส่ง หรือต้นทุนการให้บริการของบริษัทรับเหมาบริการจัดเก็บ

สินค้าเป็นตัวแปรที่เพิ่มมา ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพิจารณาการบริหารจัดการคลังสินค้า ที่มีจำนวนมากกว่า 1 แห่งขึ้นไป อีกทั้งการใช้ยังไม่พบว่าม้งานวิจัยไหนที่ใช้โปรแกรม R-studio มาช่วยวิเคราะห์เกี่ยวกับการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาและได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล R-studio มาใช้ในการช่วยให้งานวิจัย น่าสนใจขึ้นอีกด้วย



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดการจัดสรรพื้นที่ทางสินค้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์กิจกรรมที่เกิดภายในคลังสินค้าทั้งหมด เพื่อนำมาบริหารจัดการจัดเก็บวัตถุดิบในแต่ละคลัง โดยสามารถ บริหารต้องลงทุน ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและไม่ส่งผลกระทบต่อการรอกอย วัตถุดิบของสายการผลิต โดยการใช้ทฤษฎีการจัดการคลังสินค้า และการวางแผนผังบริเวณ คลังสินค้า ในการปรับปรุงขั้นตอนการจัดเก็บ และจัดเตรียมวัตถุดิบก่อนส่งเข้าสายการผลิต และใช้ ข้อมูลการปริมาณความต้องการวัตถุดิบของสายการผลิตมาใช้ในการจัดกลุ่ม ABC analysis ในการ จัดเก็บที่เหมาะสม อันจะทำให้การจัดเก็บ การจัดเตรียมวัตถุดิบมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สูงสุด

ขั้นตอนการวิจัย

ผู้ศึกษาได้ลำดับขั้นตอนการศึกษาโดยเก็บข้อมูล การเคลื่อนไหวของการวัตถุดิบเข้าออก ย้อนหลัง 9 เดือน โดยดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลในระบบ WMS (Warehouse Management System) จากนั้นจำแนก สถานะการจัดเก็บ และเงื่อนไขการจัดสรรพื้นที่ก่อนการปรับปรุง จากนั้นผู้ศึกษา จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐานการแบ่งกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลที่ จัดเก็บมาได้ ในการตาม สมมติฐาน หลังจากนั้นดำเนินการแบ่งกลุ่มข้อมูล วัตถุดิบ และนำข้อมูล จากการแบ่งกลุ่มไป วิเคราะห์ การจัดสรรพื้นที่ การจัดเก็บที่เหมาะสม โดยโปรแกรม R-Studio หลังจากได้ผลการ ทดลองจากโปรแกรมแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และสรุปผล หากข้อมูลที่ได้ ไม่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ จะทำการย้อนกลับ แก้ไขการตั้งสมมติฐาน หรือเงื่อนไขในการแบ่งกลุ่ม ในพื้นที่ จัดสรร และนำข้อมูลเหล่านั้น มาทดลอง ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลอีกครั้ง หากข้อมูล ที่ทดลอง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ก็จะดำเนินการ นำเสนอ แนะนำการดำเนินการ การจัดสรรขั้นตอน ใหม่ ซึ่งสามารถเขียนผังงาน (Flow chart) ตามลำดับขั้นตอนผังงานต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 1 ลำดับขั้นตอนผังงาน

ผังดำเนินการวิจัย	รายละเอียด
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">เตรียมข้อมูล</div>	จัดหาข้อมูลการเคลื่อนไหวการเข้าออกของวัตถุดิบและข้อมูลพื้นฐานของสินค้าภายในคลังสินค้า โดยจะทำการดึงข้อมูลย้อนหลังจากระบบ WMS
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">จำแนกประเภทและกำหนดเงื่อนไขของข้อมูล</div>	จำแนกสถานะการจัดเก็บประเภทวัตถุดิบและเงื่อนไขการจัดเก็บก่อนการปรับปรุง
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">วิเคราะห์ข้อมูลคลังสินค้าและปริมาณการเข้าออกของวัตถุดิบ</div>	วิเคราะห์ข้อมูลคลังสินค้าและปริมาณเข้าออกของสินค้า
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">กำหนดเงื่อนไขการแบ่งกลุ่มและประเภทการจัดเก็บ</div>	กำหนดเงื่อนไขการแบ่งกลุ่มประเภทการจัดเก็บ
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ทดลองวิเคราะห์การจัดสรรตามข้อมูลตามกลุ่มและตั้งสมมติฐานโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</div>	ทดลองวิเคราะห์การจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บตามกลุ่มที่ได้แบ่งสมมติฐาน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">วิเคราะห์และสรุปผล</div>	วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ผลการพยากรณ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่</div>	ผลการทดลองไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">เสนอแนะการดำเนินการและเงื่อนไขการจัดสรรของขั้นตอนใหม่</div>	เสนอแนะการดำเนินการและเงื่อนไขการจัดสรรของขั้นตอนใหม่

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณของวัตถุดิบและเงื่อนไขการจัดเก็บ ผู้ศึกษาจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลัง และการจำแนกการจัดเก็บวัตถุดิบในแต่ละคลังสินค้า โดยวิธีการจัดเก็บจะใช้การดึงข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลังทุกสิ้นเดือน และปริมาณการเข้า ออกของวัตถุดิบจากฐานข้อมูลของระบบ WMS (Warehouse Management Systems) ของบริษัทในกรณีศึกษา 9 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 และฐานข้อมูลรายละเอียดของวัตถุดิบจากระบบ WMS เพื่อใช้วิเคราะห์และศึกษาเงื่อนไขการจัดเก็บ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องด้วยการศึกษาของงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาในเชิงปริมาณ (Quantitative research) ของข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลัง และปริมาณการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ ของบริษัทในกรณีศึกษาบริษัทประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้าบริษัทหนึ่ง โดยผู้วิจัยได้กำหนดข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลังทุกสิ้นเดือนตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2566 จนถึง กันยายน พ.ศ. 2566
2. ข้อมูลพื้นฐานของวัตถุดิบ อาทิเช่น ประเภทการจัดเก็บ ลักษณะการนำเข้า และเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ใด
3. ข้อมูลการเข้า และออกของวัตถุดิบภายในคลังสินค้าทั้ง 3 แห่ง ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ. 2566 จนถึง กันยายน พ.ศ. 2566

การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้ผลลัพธ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในบทที่ 1 ดังนั้น ลำดับการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. ผู้ศึกษานำข้อมูลการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในคลังสินค้ามาวิเคราะห์หาการเข้า-ออกของวัตถุดิบในแต่ละเดือน และใช้หลักการ ABC analysis ในการแบ่งกลุ่มการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ โดยให้ความสำคัญจากปริมาณและความถี่ในการเข้าออกของวัตถุดิบเป็นสำคัญ
2. ผู้ศึกษานำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย ABC analysis ไปจำลองจำนวนสินค้าที่ต้องจัดเก็บในแต่ละคลัง ด้วยเงื่อนไขความจุของคลังสินค้าทั้ง 3 แห่ง และต้นทุนโลจิสติกส์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ R Studio เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่และต้นทุนในการจัดสรรคลังสินค้า โมดูลที่เหมาะสมที่สุดคือ “lpSolve” หรือ “lpSolveAPI” ซึ่งเป็น โมดูลใน R ที่ช่วยใน

การแก้ปัญหาเชิงเส้น (Linear programming) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มักถูกใช้ในการวางแผนและการจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

ผู้ศึกษาจะทำการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อมาเปรียบเทียบกับต้นทุนก่อนการปรับปรุงการจัดเก็บวัตถุดิบในแต่ละคลังสินค้า และเสนอแนะวิธีการปรับปรุงในการจัดประเภทการจัดเก็บของบริษัทกรณีศึกษามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้นหรือไม่เพียงใด โดยพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้ของการศึกษาตามที่ระบุไว้ในบทที่ 1 เป็นสำคัญ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

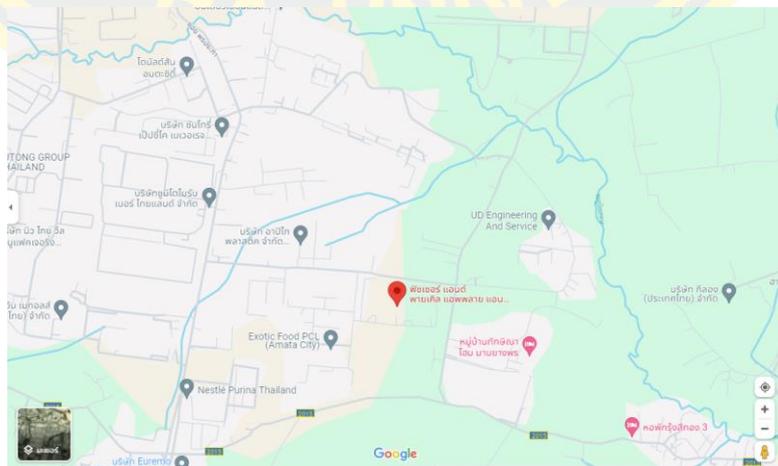
จากการศึกษาการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบอย่างเหมาะสม เพื่อซัพพลายไปยังสายการผลิต กรณีศึกษาบริษัทผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าส่งออกแห่งหนึ่งในเขตอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษานั้นเพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งของคลังสินค้าที่จัดเก็บในแต่ละคลังสินค้า รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสรรตำแหน่งของสินค้าที่จัดเก็บ

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาว่าการจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บสินค้าในแต่ละคลังในปัจจุบันมีความเหมาะสมแค่ไหนเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการแบ่งกลุ่มสินค้าที่จัดเก็บในแต่ละคลังด้วย ABC analysis ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายโดยใช้โปรแกรม R studio เพื่อจำลองสถานะหากจัดสินค้าตามทฤษฎีที่ได้กำหนดขึ้น การวิจัยนี้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 ดังนี้

การเตรียมข้อมูล

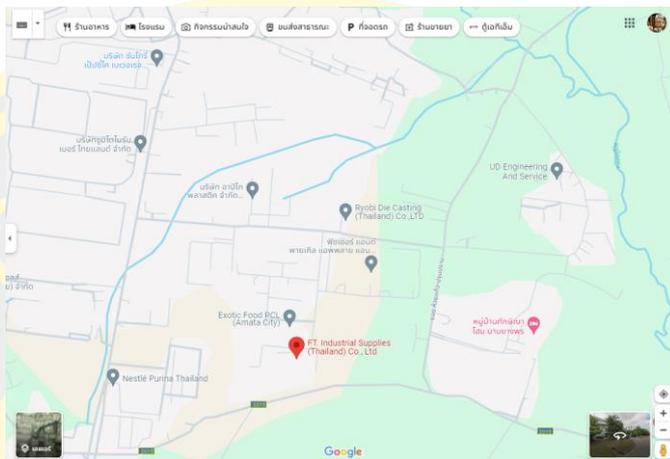
ข้อมูลเบื้องต้นของคลังสินค้าของบริษัทในกรณีศึกษา

คลังสินค้าภายในบริษัทตั้งอยู่ที่เขต Free zone อมตะซิตี้ระยองเป็นพื้นที่จัดเก็บสินค้าหลักที่ใช้เก็บและเตรียมงานเข้าซัพพลายไปยังสายการผลิต พื้นที่สามารถรองรับการจัดเก็บอยู่ที่ 9,800 พาเลท โดยประมาณขึ้นอยู่กับขนาดและความสูงน้ำหนักรถของสินค้า



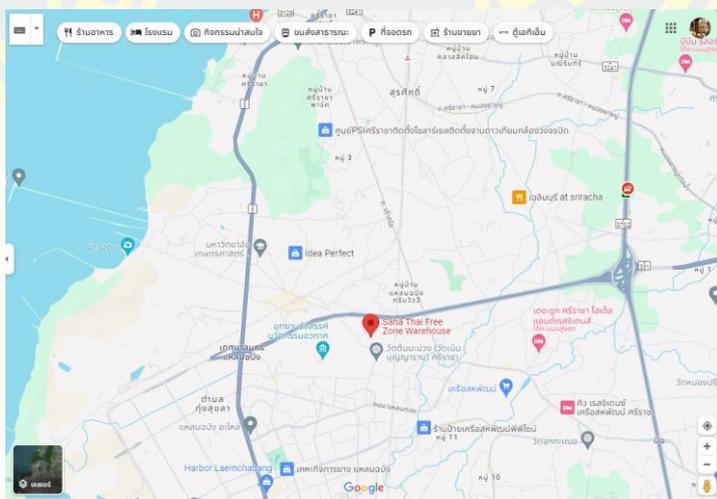
ภาพที่ 2 แผนที่บริษัทในกรณีศึกษา

คลังสินค้าของผู้จ้างเหมา จัดการคลังสินค้าจัดเก็บ และขนส่ง ตั้งอยู่ในเขต Free zone ออมตะซิตี้ระยองของพื้นที่สามารถรองรับการจัดเก็บอยู่ที่ 6,000 พาเลทโดยประมาณขึ้นอยู่กับขนาดและความสูงน้ำหนักของสินค้า



ภาพที่ 3 แผนที่ผู้รับเหมา

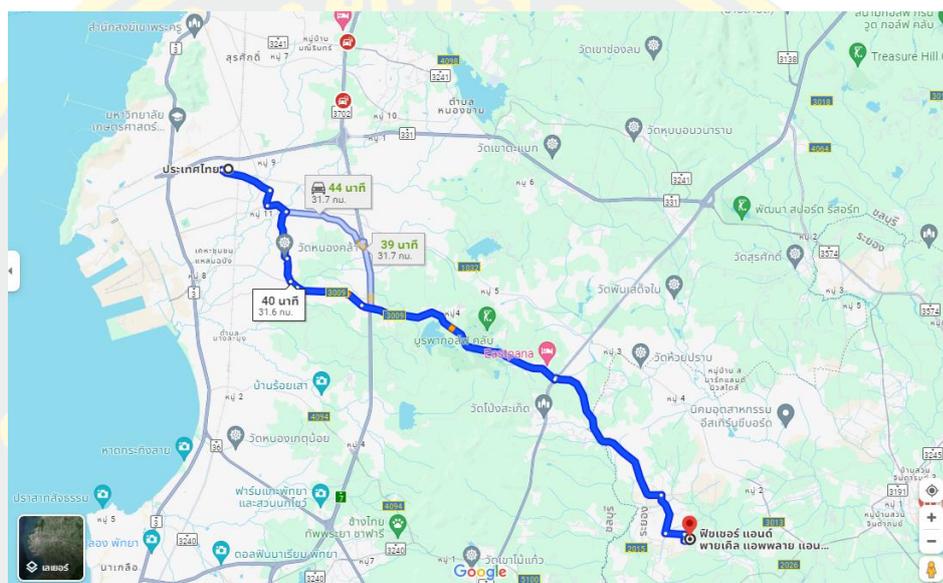
คลังสินค้าเช่าไว้ภายนอก ตั้งอยู่ในเขต Free zone สหไทย พรอพเพอร์ตี้ แอนด์ ดีเวลลอปเม้นท์ ตั้งอยู่ที่เขตอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี พื้นที่สามารถรองรับการจัดเก็บอยู่ที่ 3,000 พาเลท โดยประมาณขึ้นอยู่กับขนาดและความสูงน้ำหนักของสินค้า



ภาพที่ 4 แผนที่คลังสินค้าภายนอก

ข้อมูลการขนส่งระหว่างคลัง และต้นทุนในการขนส่ง

คลังสินค้าที่เช่าไว้ภายนอกมีระยะทางหากจากคลังสินค้าหลักอยู่ที่ 32 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง 40-60 นาที ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนตัวของจราจรในแต่ละวัน โดยใช้รถบรรทุกกึ่งพ่วงบรรทุกตู้ขนาด 40 ฟุต สามารถบรรทุกได้รอบละ 20 พาเลท และมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 5,400 บาทต่อรอบ แบ่งเป็นค่าขนส่ง 4,400 บาท และค่าดำเนินการใบขน 1,000 บาท

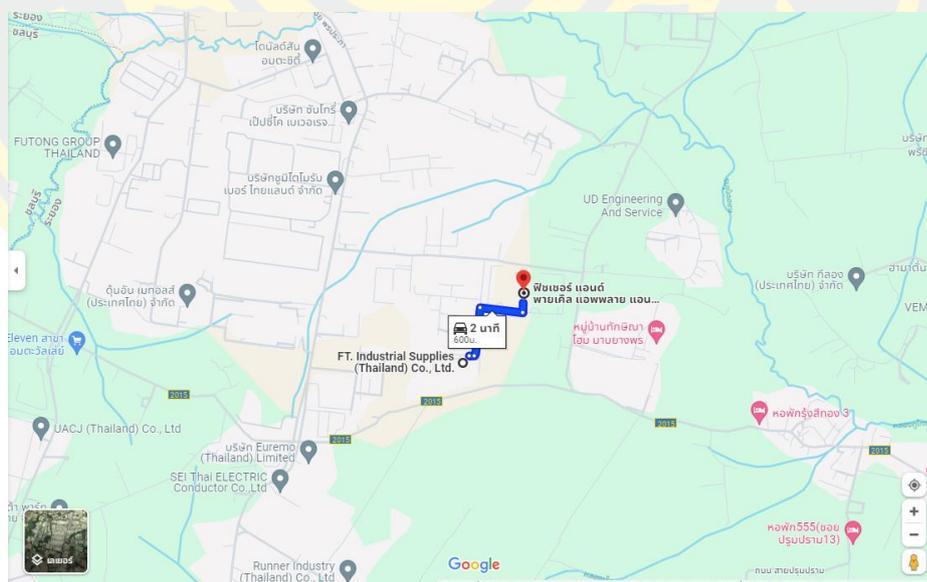


ภาพที่ 5 เส้นทางจากคลังภายนอกถึงบริษัทกรณีศึกษา

คลังสินค้าของผู้รับเหมา มีระยะทางห่างจากคลังสินค้าหลักอยู่ที่ 600 เมตร ใช้เวลาเดินทาง 3-5 นาที ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรในแต่ละวัน โดยใช้รถบรรทุก 6 ล้อตู้ทึบ สามารถบรรทุกได้รอบละ 10 พาเลท ซึ่งผู้รับเหมาจะคิดค่าบริการเป็นไปตามกิจกรรมที่ให้บริการ โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายระหว่างคลัง ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2 ราคาค่าบริการของผู้รับเหมา

NR	Charge Item	Activity	Description	Price (THB)	UM
9	3PL-S-003	Outwards Order processing	Receive instruction to deliver products to FPA.	108	per order
10	3PL-S-007	Pick and Pack by carton	Pick and staging ready for delivery by carton	12	per carton
11	3PL-S-028	Pick and Pack by pallet	Pick and staging ready for delivery by pallet	65	per pallet
12	3PL-S-015	Delivery by carton	Delivery from FT to FPA by carton	11	per carton
13	3PL-S-016	Delivery by pallet	Delivery from FT to FPA by pallet	107	per pallet



ภาพที่ 6 เส้นทางจากคลังผู้รับเหมาถึงบริษัทกรณีศึกษา

ข้อมูลวัตถุดิบคงคลัง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลังในทุกสิ้นเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 จากระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management System: WMS) โดยมุ่งเน้นการใช้ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ

2nd Item number หมายถึง หมายเลขชิ้นส่วน หรือรหัสสินค้า

Location หมายถึง ที่จัดเก็บสินค้า

Total units หมายถึง ปริมาณสินค้า

Company	Business Unit	2nd Item Number	2nd Item Number	Location	Total Units	Quantity on Hand - Primary units	Units - In Transit - Primary units	Cost 07	SOH \$ (07)	GIT \$ (07)	Category GL
06000	6000 - Thailand	104179	104179 - BUSHING STRAIN RELIEF 16MM	SIAMV1670	46.00	46.00	0.00	34.00	1,564.00	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	104804	104804 - BUSHING HARNESS	SIAMK0660	203.00	203.00	0.00	9.90	2,009.29	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	104804	104804 - BUSHING HARNESS	SIAMM021053	672.00	672.00	0.00	9.90	6,651.46	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	104804	104804 - BUSHING HARNESS	SIAMV2970	77.00	77.00	0.00	9.90	762.15	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	104804	104804 - BUSHING HARNESS	SIAMV3350	991.00	0.00	991.00	9.90	0.00	9,808.92	RAW
06000	6000 - Thailand	104899	104899 - SCREW FT M4 X 8 ZP	SIAMK0220	5,500.00	5,500.00	0.00	0.92	5,078.70	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	105101	105101 - WASHER LOCK M5 ZP	SIAMK0660	271.00	271.00	0.00	1.01	272.78	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	105101	105101 - WASHER LOCK M5 ZP	SIAMK1640	88.00	88.00	0.00	1.01	88.57	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	105101	105101 - WASHER LOCK M5 ZP	SIAMV3470	356.00	68.00	288.00	1.01	68.44	289.87	RAW
06000	6000 - Thailand	106009	106009 - BASE BLOWER BOX 370X370	SIAMM1250	24.00	24.00	0.00	182.68	4,384.32	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106011	106011 - LID BLOWER BOX 370	SIAMU0130	58.00	58.00	0.00	87.20	5,057.60	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106012	106012 - ENDCAP BLOWER BOX 370	SIAMM1250	22.00	22.00	0.00	68.58	1,508.76	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106017	106017 - OUTLET ENDCAP BLOWER BOX 370	SIAMU0130	69.00	69.00	0.00	89.00	6,141.00	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106018	106018 - VOLUTE CIRCULAR 370	SIAMU2370	15.00	15.00	0.00	107.89	1,618.35	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106024	106024 - MAIN BOX ASSY DRIFT	SIAME0140	18.00	18.00	0.00	1,118.45	20,132.10	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106054	106054 - BLOWER EBM 8300100987 230V	FT	10.00	10.00	0.00	4,921.71	49,217.08	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106055	106055 - BLOWER EBM 8300100986 115V	FT	9.00	9.00	0.00	5,189.48	46,705.33	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106055	106055 - BLOWER EBM 8300100986 115V	SIAML0710	20.00	20.00	0.00	5,189.48	103,789.63	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106055	106055 - BLOWER EBM 8300100986 115V	SIAMT0330	20.00	20.00	0.00	5,189.48	103,789.63	0.00	RAW
06000	6000 - Thailand	106089	106089 - INLET RING SUPPORT	SIAMM1250	20.00	20.00	0.00	108.44	2,168.80	0.00	RAW

ภาพที่ 7 ข้อมูลรายงานวัตถุดิบคงคลัง

ซึ่งข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลังจะใช้ในการแสดงถึงปริมาณและรายการสินค้าที่จัดเก็บในแต่ละคลังสินค้า โดยที่ Location ที่ขึ้นต้นด้วย FT หมายถึงสินค้าเหล่านั้นจัดเก็บอยู่ที่ผู้รับเหมา ส่วน FRASERS นั้นหมายถึงคลังสินค้าภายนอกที่บริษัทได้เช่าเอาไว้ นอกเหนือจากนั้นหมายถึงสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ของคลังภายในบริษัท

ข้อมูลพื้นฐานของวัตถุดิบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดึงข้อมูล Intranet ภายในบริษัทในกรณีศึกษาโดยที่ข้อมูลที่จะใช้สำหรับการศึกษามีดังต่อไปนี้

Item number หมายถึง หมายเลขชิ้นส่วน หรือรหัสสินค้า

Product class หมายถึง ผลิตภัณฑ์

Units per container หมายถึง จำนวนต่อบรรจุภัณฑ์

Country of origin หมายถึง ประเทศที่มาของสินค้า

Primary location หมายถึง ที่จัดเก็บหลัก
 Primary unit of measure หมายถึง หน่วยนับ

	B	Q	W	BH	BM	CE
1	Item Number	Product Class	Units Per Container	Country Of Origin	Primary Location	Primary Unit Of Measure
2	818932	Refrigerators	19,200	South Korea	FT	KG
3	564832	Wall Ovens	24	China	SIAMJITVB	EA
4	537067	Cooktops	12	Germany	YARD	EA
5	523531	Dishwashers	108	Thailand	SIAMDOCKA	EA
6	523532	Dishwashers	108	Thailand	SIAMV1780	EA
7	207432	Refrigerators	100	China	FT	EA
8	804378	Refrigerators	900	South Korea	FT	KG
9	848283	Refrigerators	250	Thailand	REF D G	KG
10	537065	Cooktops	28	Germany	YARD	EA
11	207376	Refrigerators	100	China	FT	EA
12	439028	Dishwashers	1,728	China	SIAMJITLD Y	EA
13	559002	Dishwashers	600	South Korea	SIAMD062050	KG
14	865935	Refrigerators	8	China	REF JITVB	EA
15	519125	Dishwashers	12	China	SIAMJITVB	EA
16	804104	Refrigerators	20,000	Thailand	SIAMD1010	KG
17	519436	Dishwashers	40	China	SIAMJITVB	EA
18	844789	Refrigerators	1,000	Thailand	REF D G	KG
19	525975	Dishwashers	456	Germany	SIAMJITDD	EA
20	525974	Dishwashers	456	Germany	SIAMJITDD	EA
21	528429	Dishwashers	100	Thailand	SIAMS091000	EA
22	519357	Dishwashers	96	China	SIAMJITDD	EA
23	885927	Refrigerators	36	China	TEMPORARY	EA

ภาพที่ 8 ข้อมูลพื้นฐานวัตถุดิบ

ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะใช้ประกอบการวิเคราะห์ปริมาณ ของจำนวนพาเลทและแหล่งที่มาของสินค้าและพื้นที่การจัดเก็บ

ข้อมูลการเข้าออกของวัตถุดิบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลปริมาณการนำเข้าสินค้าและการเบิกจ่ายสินค้าในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 จากระบบบริหารจัดการคลังสินค้า

(Warehouse Management System: WMS) โดยเน้นการใช้ข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ:

1. Document type หมายถึง ประเภทของการดำเนินงานในระบบ โดยข้อมูลที่ดึงมาจะใช้
- 2 ลักษณะ คือ 1) II (Inventory Issues) หมายถึง การนำออกจากระบบ หรือจ่ายไปในส่วนการผลิต
ลักษณะที่ 2) OV (Inventory Receiving Document) หมายถึง การรับเข้าสู่ระบบ
2. G/L Date หมายถึง วันที่ดำเนินการในระบบ
3. Units หมายถึง จำนวนซึ่งข้อมูลจากตารางแสดงข้อมูลเป็นลบนั้นหมายถึงกรณีที่น่าออกจากระบบ หรือจ่ายไปในส่วนการผลิตข้อมูลจะแสดงค่าลบ
4. Explanation -Remark- หมายถึง หมายเลขชิ้นส่วน หรือรหัสสินค้า

	A	B	E	AG	AH	AR
1	Do Ty	Document Type	G/L Date	Units	UM	Explanation -Remark-
2	JE	Journal Entry	1/1/2023			Adj.stock CONS to ENG 1/23
3	II	Inventory Issues	3/1/2023	-900		804378
4	II	Inventory Issues	3/1/2023	-1,800.00		804378
5	II	Inventory Issues	3/1/2023	-400		425596
6	II	Inventory Issues	3/1/2023	-200		559250
7	II	Inventory Issues	3/1/2023	-1,000.00		804349
8	II	Inventory Issues	3/1/2023	-1,280.00		518069
9	II	Inventory Issues	3/1/2023	-179		867420
10	II	Inventory Issues	3/1/2023	-360		512145
11	II	Inventory Issues	3/1/2023	-60		522400
12	II	Inventory Issues	3/1/2023	-72		901390
13	II	Inventory Issues	3/1/2023	-240		814806
14	II	Inventory Issues	3/1/2023	-60		837640
15	II	Inventory Issues	3/1/2023	-200		820735
16	II	Inventory Issues	3/1/2023	-100		561675
17	II	Inventory Issues	3/1/2023	-600		820814
18	II	Inventory Issues	3/1/2023	-320		590256
19	II	Inventory Issues	3/1/2023	-120		884336
20	II	Inventory Issues	3/1/2023	-240		814807
21	II	Inventory Issues	3/1/2023	-1,000.00		882794
22	II	Inventory Issues	3/1/2023	-500		837196
23	II	Inventory Issues	3/1/2023	-320		522179
24	II	Inventory Issues	3/1/2023	-500		838444
25	II	Inventory Issues	3/1/2023	-100		530089
26	II	Inventory Issues	3/1/2023	-18		534782

ภาพที่ 9 รายงานวัตถุดิบตัดจ่ายไปยังสายการผลิต

วิเคราะห์ข้อมูลคลังสินค้าจากปริมาณการเข้าออกของวัตถุดิบ

จากข้อมูลที่ได้จัดเตรียมมาสามารถจำแนกประเภทการจัดเก็บสินค้าในแต่ละคลังตั้งแต่ มกราคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2566 โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มสินค้าแบบ ABC Analysis เป็นเครื่องมือในการจัดแบ่งประเภทสินค้า โดยเลือกวิธีจัดเรียงแบบเคลื่อนไหวเร็วเคลื่อนไหวปานกลาง และเคลื่อนไหวช้าจากยอดจ่ายสินค้าเข้าไปยังส่วนการผลิตโดยกำหนดให้

สินค้ากลุ่ม A = เป็นสินค้าที่มีการอัตราเคลื่อนไหว 80%

สินค้ากลุ่ม B = เป็นสินค้าที่มีการอัตราเคลื่อนไหว 15%

สินค้ากลุ่ม C = เป็นสินค้าที่มีการอัตราเคลื่อนไหว 5%

จากข้อมูลการซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิตโดยตลอด 9 เดือนตั้งแต่ มกราคม จนถึงกันยายน พ.ศ. 2566 จะอยู่ที่ 389,179 ครั้ง เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 70,054 ครั้ง



ภาพที่ 10 ข้อมูลการซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิต

และมีรายการวัตถุดิบที่ซัพพลายไปยังสายการผลิตตลอด 9 เดือนตั้งแต่ มกราคม จนถึง กันยายน พ.ศ. 2566 จะอยู่ที่ 11,485 รายการ และมีรายการที่เคลื่อนไหวแต่ละเดือนเฉลี่ยอยู่ที่ 7,759 รายการต่อเดือน



ภาพที่ 11 ข้อมูลรายการวัตถุดิบที่ซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิต

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจำนวนครั้งที่มีการซัพพลายสินค้าไปยังสายการผลิตรวมถึงรายการที่มีการซัพพลายตลอด 9 เดือน ไปคำนวณตามอัตราการผลิตงานไปยังสายการผลิตพบว่า กลุ่มสินค้า A ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ที่ 80% จะมีความอัตรการผลิตอยู่ที่ 311,343 ครั้ง

ซึ่งมีรายการสินค้าอยู่ที่ 3,766 รายการ กลุ่มสินค้า B ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ที่ 15% จะมีอัตราการซัพพลายอยู่ที่ 58,377 ครั้ง ซึ่งมีรายการสินค้าอยู่ที่ 2,842 รายการ และกลุ่มสินค้า C ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ที่ 5% จะมีความอัตราการซัพพลายอยู่ที่ 19,459 ครั้ง ซึ่งมีรายการสินค้าอยู่ที่ 6,953 รายการ โดยสรุปออกมาเป็นตารางด้านล่าง

ตารางที่ 3 การแบ่งกลุ่ม ABC

กลุ่ม	อัตราการเคลื่อนไหว	ความถี่ในการซัพพลาย	จำนวนรายการ
A	80%	311,343	3,766
B	15%	58,377	2,842
C	5%	19,459	6,953
ยอดรวม	100%	389,179	13,561

ผู้ทำการวิจัยได้นำข้อมูลรายการวัตถุดิบที่ได้จัดกลุ่มไปเชื่อมโยงกับข้อมูลสินค้าคงคลังทุกสิ้นเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 โดยพบว่ามีการวัตถุดิบที่หมุนเวียนอยู่ในคลังสินค้าทั้งหมด 13,177 SKU (Stock Keeping Unit) และมีค่าเฉลี่ยหมุนเวียนต่อเดือนอยู่ที่ 11,543 SKU



ภาพที่ 12 ข้อมูลรายการวัตถุดิบที่หมุนเวียนอยู่ในคลังสินค้า

และจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้นสามารถสรุปการกระจายตัวของกลุ่มวัตถุคิบบตามคลังต่าง ๆ ตามตารางในด้านล่าง

ตารางที่ 4 การกระจายตัวของกลุ่มวัตถุคิบบ

กลุ่ม วัตถุคิบบ	เดือน/ปี	รายการวัตถุคิบบแบ่งแยกตามกลุ่ม และคลังสินค้า			สัดส่วนการเก็บคิดเป็นร้อยละ		
		คลังสินค้า ภายใน	คลังสินค้า ภายนอก	ผู้รับเหมา	คลังสินค้า ภายใน	คลังสินค้า ภายนอก	ผู้รับเหมา
A	Jan 23	3,009	27	433	87%	1%	12%
A	Feb 23	2,990	39	422	87%	1%	12%
A	Mar 23	3,061	40	404	87%	1%	12%
A	Apr 23	3,070	40	404	87%	1%	11%
A	May 23	3,086	34	405	88%	1%	11%
A	Jun 23	3,167	47	399	88%	1%	11%
A	Jul 23	3,124	45	400	88%	1%	11%
A	Aug 23	3,091	37	410	87%	1%	12%
A	Sep 23	3,012	-	497	86%	0%	14%
B	Jan 23	2,129	26	314	86%	1%	13%
B	Feb 23	2,134	37	287	87%	2%	12%
B	Mar 23	2,114	40	272	87%	2%	11%
B	Apr 23	2,156	32	279	87%	1%	11%
B	May 23	2,203	33	269	88%	1%	11%
B	Jun 23	2,280	35	272	88%	1%	11%
B	Jul 23	2,292	37	263	88%	1%	10%
B	Aug 23	2,244	32	283	88%	1%	11%
B	Sep 23	2,166	-	351	86%	0%	14%
C	Jan 23	4,801	209	351	90%	4%	7%

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กลุ่ม วัตถุดิบ	เดือน/ปี	รายการวัตถุดิบแบ่งแยกตามกลุ่ม และคลังสินค้า			สัดส่วนการเก็บคิดเป็นร้อยละ		
		คลังสินค้า	คลังสินค้า	ผู้รับเหมา	คลังสินค้า	คลังสินค้า	ผู้รับเหมา
		ภายใน	ภายนอก		ภายใน	ภายนอก	
C	Feb 23	4,645	345	251	89%	7%	5%
C	Mar 23	4,575	401	233	88%	8%	4%
C	Apr 23	4,598	390	233	88%	7%	4%
C	May 23	4,848	408	246	88%	7%	4%
C	Jun 23	4,977	413	270	88%	7%	5%
C	Jul 23	5,088	392	275	88%	7%	5%
C	Aug 23	5,165	380	290	89%	7%	5%
C	Sep 23	5,179	-	652	89%	0%	11%

จากข้อมูลที่ได้ทำการเชื่อมโยงการแบ่งกลุ่มนั้นพบว่าสินค้าเคลื่อนไหวเร็วหรือสินค้ากลุ่ม A มีการกระจายตัวอยู่ที่ คลังภายนอกเฉลี่ย 1% ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 39 รายการและอยู่ในคลังสินค้าของผู้รับเหมาเฉลี่ยอยู่ที่ 12% หรือปริมาณเฉลี่ยอยู่ที่ 419 รายการ ปริมาณสินค้าที่อยู่ในแต่ละคลัง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลังตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 จนถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2566 ซึ่งสามารถดึงข้อมูลจากระบบ WMS (Warehouse Management System) และนำข้อมูลจากการแบ่งกลุ่มการเคลื่อนไหวของสินค้าไปเชื่อมโยง เพื่อหาปริมาณสินค้าคงคลังในแต่ละกลุ่ม ใช้การคำนวณปริมาณหน่วยนับเป็นจำนวนพาเลทซึ่ง 1 โหลชั้นสามารถจัดเก็บวัตถุดิบได้ 2 พาเลท

Item Number	2nd Item Number	Location	Total Units	Category Code - Business Unit	Currency Code - From	Category Code 7	Month and Year	Group
104179	104179	SIAMV1670	44	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMK0510	128	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMK0820	100	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMK1030	60	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMK1750	42	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMV0810	30	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
104804	104804	SIAMV3350	200	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	RANGA0230	30	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	RANG00110	45	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	SIAM0250	60	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	SIAMK0820	70	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	SIAMK1640	138	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	SIAMK1920	35	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105101	105101	SIAMV1380	42	MAN - Manufacturing	THB	8699 - Mexico Manufacturing	Jan 23	C
105818	105818	SIAMV2450	30	MAN - Manufacturing	THB	4799 - Electronics Bill of Material	Jan 23	C
106009	106009	SIAMM1250	33	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C
106011	106011	SIAMU0130	33	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C
106012	106012	SIAMM1250	33	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C
106017	106017	SIAMU0130	39	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C
106017	106017	TEMPORARY	20	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C
106024	106024	SIAMV0900	30	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	B
106054	106054	SIAML0710	12	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	B
106055	106055	SIAML0710	17	MAN - Manufacturing	THB	6000 - Thailand Manufacturing	Jan 23	C

ภาพที่ 13 ข้อมูลวัตถุดิบคงคลังและกลุ่มการเคลื่อนไหว

จากผลการคำนวณพบว่ามียังคงมีสินค้าในกลุ่ม A B และ C กระจายตัวอยู่ในคลังสินค้าต่าง ๆ ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 5 ปริมาณวัตถุดิบที่จัดเก็บในพื้นที่คลัง

Month	Internal WH			Supplier WH			External WH		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Jan 23	6,385	2,644	4,002	2,385	751	408	366	258	540
Feb 23	5,126	2,463	3,676	2,281	593	280	446	301	809
Mar 23	5,536	2,367	3,545	2,046	533	255	409	344	855
Apr 23	5,735	2,496	3,560	2,038	515	257	390	281	854
May 23	5,703	2,473	3,548	2,123	578	261	340	278	859
Jun 23	5,790	2,901	3,601	2,298	632	297	525	376	921
Jul 23	6,107	2,651	3,901	2,427	690	334	591	382	904
Aug 23	4,757	2,606	4,156	2,402	914	396	499	366	878
Sep 23	4,344	2,394	4,320	2,047	1,274	1,068	499	309	833

จากข้อมูลการจัดเก็บโดยแบ่งออกไปตามกลุ่มต่าง ๆ ในตารางนั้นทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาจัดทำเป็นอัตราส่วนร้อยละได้ดังนี้

ตารางที่ 6 อัตราร้อยละปริมาณวัสดุที่จัดเก็บในพื้นที่คลัง

Month	Internal WH			Supplier WH			External WH		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Jan 23	49%	20%	31%	67%	21%	12%	31%	22%	46%
Feb 23	46%	22%	33%	72%	19%	9%	29%	19%	52%
Mar 23	48%	21%	31%	72%	19%	9%	25%	21%	53%
Apr 23	49%	21%	30%	73%	18%	9%	26%	18%	56%
May 23	49%	21%	30%	72%	20%	9%	23%	19%	58%
Jun 23	47%	24%	29%	71%	20%	9%	29%	21%	51%
Jul 23	48%	21%	31%	70%	20%	10%	31%	20%	48%
Aug 23	41%	23%	36%	65%	25%	11%	29%	21%	50%
Sep 23	39%	22%	39%	47%	29%	24%	30%	19%	51%
Average	46%	22%	32%	68%	21%	11%	28%	20%	52%

จากตารางสามารถ บอกได้ว่า

พื้นที่การจัดเก็บภายในบริษัท

1. วัสดุในในกลุ่ม A มีการจัดเก็บเฉลี่ยเพียง 46%
2. วัสดุในในกลุ่ม B มีการจัดเก็บเฉลี่ย 22%
3. วัสดุในในกลุ่ม C มีการจัดเก็บเฉลี่ย 32%

พื้นที่คลังสินค้าภายนอก

1. วัสดุในในกลุ่ม A มีการจัดเก็บอยู่ที่ 28%
2. วัสดุในในกลุ่ม B มีการจัดเก็บอยู่ที่ 20%
3. วัสดุในในกลุ่ม C มีการจัดเก็บอยู่ที่ 52%

พื้นที่คลังสินค้าของผู้รับเหมา

1. วัสดุในในกลุ่ม A มีการจัดเก็บสูงถึง 68%
2. วัสดุในในกลุ่ม B มีการจัดเก็บ 21%
3. วัสดุในในกลุ่ม C มีการจัดเก็บ 11%

ต้นทุนการขนส่งสินค้าก่อนการปรับปรุง

โดยที่ต้นทุนการขนส่งระหว่างคลังนั้นจะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนย้ายสินค้าจากคลัง 2 แห่งคือ คลังภายนอกบริษัท และค่าบริการขนย้ายจากคลังของผู้รับเหมา โดยจำแนกต้นทุนได้ดังนี้

ค่าขนย้ายจากคลังภายนอกบริษัท

โดยค่าขนย้ายในคลังสินค้าภายนอกบริษัทจะมีรายละเอียดไม่มากนักโดยทางบริษัทได้จ้างผู้รับเหมาในการขนย้ายอย่างเดียว โดยที่การโหลดขึ้นรถสินค้าจะเป็นหน้าที่ของพนักงานของบริษัทเอง โดยค่าใช้จ่ายที่ผู้รับเหมาจะคิดค่าบริการเพียงแค่ค่าเช่ารถและค่าดำเนินการเอกสารใบขนเท่านั้นซึ่งค่าใช้จ่ายจะตกอยู่ที่ 5,400 บาทต่อการขนย้าย 1 คลัง โดยจะใช้รถบรรทุกกึ่งพ่วงขนาด 40 ฟุต ในการให้บริการ จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 พบว่ามีการขนย้ายจากคลังสินค้าภายนอกไปยังบริษัทในกรณีศึกษาทั้งหมด 287 ครั้งซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 1,549,800 บาท โดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนตามตารางด้านล่าง



ภาพที่ 14 ต้นทุนการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังภายนอก

ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการแบ่งกลุ่มที่ได้จากการเคลื่อนไหวตามรายการสินค้านั้น มาเชื่อมโยงกับสินค้าที่ย้ายระหว่างคลังสินค้าภายนอก ใช้รายการสินค้าใน Invoice มาคำนวณหาค่าสัดส่วนของกลุ่มสินค้าในแต่ละ Invoice โดยที่ใช้สูตรคำนวณ 1 หารด้วยรายการใน Invoice ทั้งหมด เพิ่มกลุ่มจากที่หาไว้ก่อนหน้านั้นในสินค้าแต่ละรายการ และหาผลรวมจะได้อัตราส่วนของกลุ่มสินค้าใน Invoice

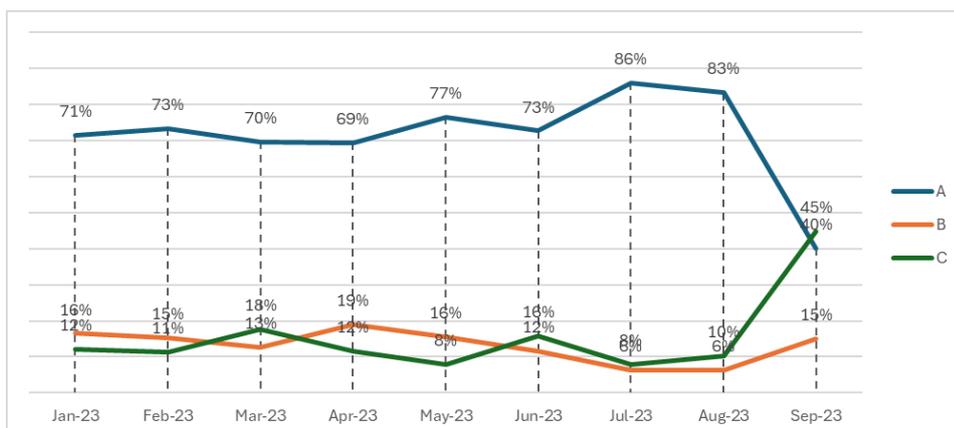
เลขที่Invoice	วันที่ส่งงาน	รหัสสินค้า/วัสดุ	รายละเอียดสินค้า	ชื่อของ	ปริมาณ	หน่วย	น้ำหนัก(KG.)	Group	Frequenc	Month
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804378	ABSTAREX QU0191SW9963	เม็ดพลาสติก	900	KGM	900	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	516840	FAN CAVITY 30W 240V CCW	พัดลม ทำตัวเหล็ก	408	EA	314.16	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	516840	FAN CAVITY 30W 240V CCW	พัดลม ทำตัวเหล็ก	408	EA	314.16	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804349	PPC SAMSUNG TOTAL B452NAT	เม็ดพลาสติก	1000	KGM	1000	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	558939	PPH KXHNWHA TOTAL PP TH52HNAT	เม็ดพลาสติก	750	KGM	750	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804391	PP SAMSUNG B452TF10 TB51PW36	เม็ดพลาสติก	600	KGM	600	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804011	PPC.MOPLEN EP341RNAT	เม็ดพลาสติก	524	KGM	524	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	804011	PPC.MOPLEN EP341RNAT	เม็ดพลาสติก	542	KGM	542	A	0.03846154	Jan-23
RR20230104-1	4-Jan-23	559002	PPKB HANWHA TOTAL PP TB72HG7	เม็ดพลาสติก	439	KGM	439	A	0.03846154	Jan-23

ภาพที่ 15 รายงานการจัดส่งวัตถุดิบจากคลังภายนอก

พบว่า อัตราโดยเฉลี่ย ของสินค้าในกลุ่ม A จะมีการขนย้ายอยู่ที่ 71% สินค้าในกลุ่ม B จะมีการขนย้ายอยู่ที่ 13% และสินค้าในกลุ่ม C จะมีการขนย้ายอยู่ที่ 15% ดังรูปในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 7 อัตราส่วนค่าขนส่งตามกลุ่ม

Month	Q'ty Invoice	อัตราส่วนสินค้าขนส่งตามกลุ่ม		
		A	B	C
Jan-23	35	71%	16%	12%
Feb-23	26	73%	15%	11%
Mar-23	34	70%	13%	18%
Apr-23	35	69%	19%	12%
May-23	46	77%	16%	8%
Jun-23	31	73%	12%	16%
Jul-23	23	86%	6%	8%
Aug-23	27	83%	6%	10%
Sep-23	30	40%	15%	45%



ภาพที่ 16 กราฟค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากคลังภายนอก

ดังนั้น ผู้วิจัย จึงได้นำข้อมูลอัตราส่วนการขนส่งสินค้าตามกลุ่มต่าง ๆ มาคำนวณกับต้นทุนรวมทั้งหมดโดยสามารถแบ่งออกค่าใช้จ่ายไปตามกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

ตารางที่ 8 สรุปอัตราส่วนค่าขนส่งตามกลุ่ม

Month	Q'ty Invoice	Cost per trip	Total	อัตราส่วนสินค้าขนส่งตามกลุ่ม			ต้นทุนขนส่งตามกลุ่มสินค้า		
				A	B	C	A	B	C
Jan-23	35	5,400	189,000	71%	16%	12%	135,117	31,117	22,767
Feb-23	26	5,400	140,400	73%	15%	11%	103,045	21,537	15,818
Mar-23	34	5,400	183,600	70%	13%	18%	128,003	23,000	32,596
Apr-23	35	5,400	189,000	69%	19%	12%	131,204	35,927	21,869
May-23	46	5,400	248,400	77%	16%	8%	190,065	38,554	19,782
Jun-23	31	5,400	167,400	73%	12%	16%	121,645	19,479	26,276
Jul-23	23	5,400	124,200	86%	6%	8%	106,803	7,754	9,643
Aug-23	27	5,400	145,800	83%	6%	10%	121,463	9,350	14,987
Sep-23	30	5,400	162,000	40%	15%	45%	64,945	24,343	72,712
Total:			1,549,800	Total			1,102,289	211,062	236,449

จากข้อมูลในตารางด้านบน อาจกล่าวได้ว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จากการขนย้ายสินค้าระหว่างคลังภายนอกมายังบริษัทกรณีศึกษา เกือบ 71% เป็นสินค้าในกลุ่มเอ ซึ่งเป็นจำนวนเงิน

1,102,289 บาท เป็นสินค้าในกลุ่มบี ซึ่งมีต้นทุนการขนย้ายอยู่ที่ 211,062 บาท และสินค้าในกลุ่มซีมีค่าใช้จ่ายในการขนย้ายอยู่ที่ 236,449 บาท

ต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา

ต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา จะคิดตามกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้รับเหมา ได้ดำเนินการให้ โดยแบ่งไปตามลักษณะของงานนั้น ๆ โดยทางผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล ค่าใช้จ่ายตั้งแต่เดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2566 จนถึงเดือน กันยายน ปี พ.ศ. 2566 โดยมีต้นทุน ค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา จะมีอยู่ทั้งหมด 13 รายการ

Billing Detail January 2023

NR	FT Charge Item	Activity	Price (THB)	UM	Remarks	TOT	Data support
1	3PL-S-010	Ownership Transfer – Per Incoming Shipment	3000	Per incoming shipment	Importer of Record per incoming shipment	THB 255,000.00	Inbound
2	3PL-S-008	Container Devanning -20Ft Palletised	1650	Per Container	Per 20FT container	THB 41,250.00	Inbound
3	3PL-S-009	Container Devanning -40Ft Palletised	2800	Per Container	Per 40FT container	THB 47,600.00	Inbound
4	3PL-S-025	Inwards Shipment Unloading from 6 Wheels Truck	1400	Per Truck	This charge applies to unload palletized products from truck	THB 84,000.00	Inbound
5	3PL-S-004	Inwards by carton	10.9	putaway per carton	Only one label is applied per carton	THB 78,556.30	Inbound
6	3PL-S-005	Inwards by pallet	65	putaway per pallet	Only one label is applied per pallet	THB 89,245.00	Inbound
7	3PL-S-001	Storage by carton	0.55	per carton per day	Storage charge – by carton	THB 622,824.40	Storage Charge
8	3PL-S-002	Storage by pallet	10.5	per pallet per day	Storage charge – by pallet	THB 1,621,273.50	Storage Charge
9	3PL-S-003	Outwards Order processing	108	per order	Receive instruction to deliver products to FPA.	THB 58,860.00	Outwards Order -Summary
10	3PL-S-007	Pick and Pack by carton	12	per carton	Pick and staging ready for delivery by carton	THB 124,032.00	Picking& DO FITT
11	3PL-S-028	Pick and Pack by pallet	65	per pallet	Pick and staging ready for delivery by pallet	THB 157,040.00	Picking& DO FITT
12	3PL-S-015	Delivery by carton	11	per carton	Delivery from FT to FPA by carton	THB 92,961.00	Picking& DO FITT
13	3PL-S-016	Delivery by pallet	107	per pallet	Delivery from FT to FPA by pallet	THB 244,281.00	Picking& DO FITT
		Minimum order fee	1,940,450				
Total						THB 3,516,923.20	
Total Amount						THB 3,516,923.20	

ภาพที่ 17 ต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมา

ซึ่งรายการทั้ง 13 ประกอบไปด้วย

1. Ownership Transfer - Per Incoming Shipment: การโอนกรรมสิทธิ์เข้า
2. Container Devanning - 20Ft Palletised: การขนสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต
3. Container Devanning - 40Ft Palletised: การขนสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์ 40 ฟุต
4. Inwards Shipment Unloading from 6 Wheels Truck: การขนสินค้าออกจากรถบรรทุก

6 ล้อ

5. Inwards by carton: การรับงานแบบกล่อง
6. Inwards by pallet: การรับงานแบบพาเลท
7. Storage by carton: การจัดเก็บแบบกล่อง
8. Storage by pallet: การจัดเก็บแบบพาเลท
9. Outwards Order processing: การดำเนินกิจกรรมการขนย้ายขาออก
10. Pick and Pack by carton: การหยิบและจัดเตรียมขนย้ายขาออกแบบกล่อง
11. Pick and Pack by pallet: การหยิบและจัดเตรียมขนย้ายขาออกแบบพาเลท

12. Delivery by carton: การขนส่งแบบกล่อง

13. Delivery by pallet: การขนส่งแบบพาเลท

บริษัทในกรณีศึกษาได้จ่ายค่าใช้จ่ายให้กับผู้รับเหมาเฉลี่ยเดือนละ 3,187,628 บาท ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดในช่วง 9 เดือน เป็นเงิน 28,688,652 บาท โดยค่าใช้จ่ายรายเดือนจะผันแปรตามปริมาณการผลิตของบริษัทในแต่ละช่วงเวลา



ภาพที่ 18 กราฟค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผู้รับเหมา

จากรายการค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาผู้วิจัยได้เลือกรายการค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขนย้ายสินค้ามายังบริษัทในกรณีศึกษา สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุง บริษัทได้เลือกกิจกรรมตั้งแต่ข้อ 10 ถึงข้อ 13 ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้เป็นต้นทุนที่เกิดจากการขนส่งระหว่างคลังสินค้าต่าง ๆ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนรวมในการจัดการคลังสินค้า การวิเคราะห์ดังกล่าวจะช่วยให้เห็นภาพชัดเจนถึงการกระจายและการจัดการต้นทุนในการขนส่งและสามารถนำไปสู่การตัดสินใจปรับปรุงกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตารางที่ 9 ต้นทุนที่ใช้ในงานวิจัย

NR	FT Charge Item	Activity	Price (THB)	UM	Remarks
1	3PL-S-010	Ownership Transfer - Per Incoming Shipment	3,000	Per incoming shipment	Importer of Record per incoming shipment
2	3PL-S-008	Container Devanning - 20Ft Palletised	1,650	Per Contianer	Per 20FT container
3	3PL-S-009	Container Devanning - 40Ft Palletised	2,800	Per Contianer	Per 40FT container
4	3PL-S-025	Inwards Shipment Unloading from 6 Wheels Truck	1,400	Per Truck	This charge applies to unload palletized products from LCL/Air
5	3PL-S-004	Inwards by carton	11	putaway per carton	Only one label is applied per carton
6	3PL-S-005	Inwards by pallet	65	putaway per pallet	Only one label is applied per pallet
7	3PL-S-001	Storage by carton	1	per carton per day	Storage charge – by carton
8	3PL-S-002	Storage by pallet	11	per pallet per day	Storage charge – by pallet
9	3PL-S-003	Outwards Order processing	108	per order	Receive instruction to deliver products to FPA.
10	3PL-S-007	Pick and Pack by carton	12	per carton	Pick and staging ready for delivery by carton

ตารางที่ 9 (ต่อ)

NR	FT Charge Item	Activity	Price (THB)	UM	Remarks
11	3PL-S-028	Pick and Pack by pallet	65	per pallet	Pick and staging ready for delivery by pallet
12	3PL-S-015	Delivery by carton	11	per carton	Delivery from FT to FPA by carton
13	3PL-S-016	Delivery by pallet	107	per pallet	Delivery from FT to FPA by pallet

หลังจากกำหนดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้แล้วผู้จัดทำวิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวไปแยกส่วนค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการขนส่งนั้น คิดเป็น ร้อยละ 18 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ที่ผู้รับเหมาเรียกเก็บในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนกันยายน ปี 2566 ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 5,251,089 บาท

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้รับเหมา

Month	Total	Ownership Transfer – Per Incoming Shipment	Container Devanning -20Ft Palletised	Container Devanning -40Ft Palletised	Inwards Shipment Unloading from 6 Wheels Truck	Inwards by carton	Inwards by pallet	Storage by carton	Storage by pallet	Outwards Order processing	Pick and Pack by carton	Pick and Pack by pallet	Delivery by carton	Delivery by pallet
Jan_23	3,516,923	255,000	41,250	47,600	84,000	78,556	89,245	622,824	1,621,274	58,860	126,552	157,040	92,961	244,281
Feb_23	3,199,165	210,000	37,500	32,400	62,000	41,562	65,670	482,988	1,512,560	80,676	119,040	158,795	122,034	251,236
Mar_23	2,755,799	162,000	54,450	33,600	63,000	73,204	92,235	394,165	1,221,623	66,960	127,020	144,950	100,914	238,610
Apr_23	2,774,398	189,000	51,150	44,800	67,200	83,799	113,100	404,428	1,270,280	57,888	86,232	116,350	88,418	191,530
May_23	3,017,607	252,000	77,550	30,800	126,000	90,895	107,510	377,939	1,305,780	70,740	116,928	134,485	106,425	221,383
Jun_23	2,868,283	216,000	61,050	64,400	72,800	104,411	152,750	387,381	1,301,286	58,644	105,696	100,425	84,865	167,455
Jul_23	3,324,639	216,000	75,900	39,200	64,400	95,767	117,455	404,540	1,360,926	59,076	168,372	202,995	167,706	334,161
Aug_23	3,110,395	189,000	54,450	44,800	99,400	85,783	130,585	426,319	1,537,515	56,700	101,160	111,475	88,671	183,505
Sep_23	4,121,443	339,000	46,200	187,600	161,000	134,877	239,005	470,545	1,980,510	52,812	67,320	130,195	77,583	214,321

ผู้จัดทำได้ดำเนินการนำข้อมูลการแบ่งกลุ่มตามหมายเลขสินค้าไปใส่ในข้อมูลการเคลื่อนไหวของสินค้าที่ย้ายจากผู้รับเหมามายังบริษัทในกรณีศึกษาและทำการคำนวณผลรวมค่าใช้จ่ายของแต่ละกลุ่มสินค้า

Date	Created From	Location	FPA/IT Number	Memo	Brand	Item	FPA P/N	Package Type	No. of Box	Month	Group	Pick and Pack	Delivery by carton
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239240	FT-TH		PLANT 1	FPA	563302-3PL	563302		5	Jan-23	A		55
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	207393-3PL	207393		2	Jan-23	A		22
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	207393-3PL	207393		2	Jan-23	A		22
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	207433-3PL	207433		4	Jan-23	A		44
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	207433-3PL	207433		7	Jan-23	A		77
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	207437-3PL	207437		4	Jan-23	A		44
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	837644-3PL	837644		6	Jan-23	A		66
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	837848-3PL	837848		6	Jan-23	A		66
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	838613-3PL	838613		4	Jan-23	A		44
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	838668-3PL	838668		2	Jan-23	A		22
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239239	FT-TH		PLANT 2	FPA	845015-3PL	845015		1	Jan-23	B		11
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239241	FT-TH		SPARE PART PLANT 2	FPA	547406-3PL	547406		1	Jan-23	A		11
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239241	FT-TH		SPARE PART PLANT 2	FPA	863509-3PL	863509		2	Jan-23	A		22
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239241	FT-TH		SPARE PART PLANT 2	FPA	863510-3PL	863510		1	Jan-23	A		11
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239241	FT-TH		SPARE PART PLANT 2	FPA	551470-3PL	551470		1	Jan-23	A		11
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239241	FT-TH		SPARE PART PLANT 2	FPA	863513-3PL	863513		1	Jan-23	A		11
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239244	FT-TH		PLANT 2	FPA	248823-3PL	248822		3	Jan-23	A		33
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239244	FT-TH		PLANT 2	FPA	248823-3PL	248823		3	Jan-23	A		33
1/25/2023	Transfer Order #TH-33239245	FT-TH		PLANT 1	FPA	430196-3PL	430196		10	Jan-23	A		110

ภาพที่ 19 รายงานการขนย้ายในช่วงเดือนมกราคม ถึงกันยายน พ.ศ. 2566

ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งตามกลุ่ม และหาอัตราส่วนของการขนย้ายสินค้าในแต่ละกลุ่มได้ผลออกมาตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 11 อัตราส่วนของการขนย้ายสินค้าในแต่ละกลุ่ม

Month	ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย	ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายในแต่ละกลุ่ม			Total A+B+C	อัตราส่วนค่าขนย้ายในแต่ละกลุ่ม		
		A	B	C		A	B	C
Jan_23	620,834	545,787	51,477	23,569	620,834	88%	8%	4%
Feb_23	651,105	558,529	76,221	16,355	651,105	86%	12%	3%
Mar_23	611,494	496,946	89,741	24,807	611,494	81%	15%	4%
Apr_23	482,530	409,538	61,978	11,014	482,530	85%	13%	2%
May_23	579,221	510,392	58,562	10,267	579,221	88%	10%	2%
Jun_23	458,441	403,874	41,313	13,255	458,441	88%	9%	3%
Jul_23	873,234	744,520	95,977	32,737	873,234	85%	11%	4%
Aug_23	484,811	424,139	47,198	13,473	484,811	87%	10%	3%
Sep_23	489,419	394,543	58,943	35,933	489,419	81%	12%	7%

ซึ่งสามารถสรุปข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายจากผู้รับเหมา ตั้งแต่เดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2566 จนถึงเดือนกันยายน ปี 2566 ออกมาเป็นกลุ่ม ได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายรวมในการขนย้ายในแต่ละกลุ่ม			ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม		
A	B	C	A	B	C
4,488,268	581,411	181,410	85%	11%	3%

ภาพที่ 20 สรุปค่าใช้จ่ายสะสม และค่าเฉลี่ยค่าขนส่งวัสดุขุดแต่ละกลุ่ม

ดังนั้น จากข้อมูลทั้งหมดที่ทำการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลมา และแบ่งกลุ่มค่าใช้จ่ายในการขนย้ายระหว่างทั้ง 2 คลังสินค้า สามารถสรุปค่าใช้จ่ายตามกลุ่มสินค้าที่ได้แบ่งเอาไว้ และมีต้นทุนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 แบ่งกลุ่มค่าใช้จ่าย ในการขนย้ายระหว่างทั้ง 2 คลังสินค้า

รายการ	ค่าใช้จ่ายรวมในการขนย้ายในแต่ละกลุ่ม				ค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม		
	A	B	C		A	B	C
ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย จากคลังภายนอก	1,102,289	211,062	236,449		71%	13%	15%
ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย จากคลังผู้รับเหมา	4,488,268	581,411	181,410		85%	11%	3%
ผลรวมค่าใช้จ่ายการย้าย สินค้าจากคลังทั้ง 2 รวม	5,590,558	792,472	417,859				
รวมทั้งสิ้น	6,800,889						

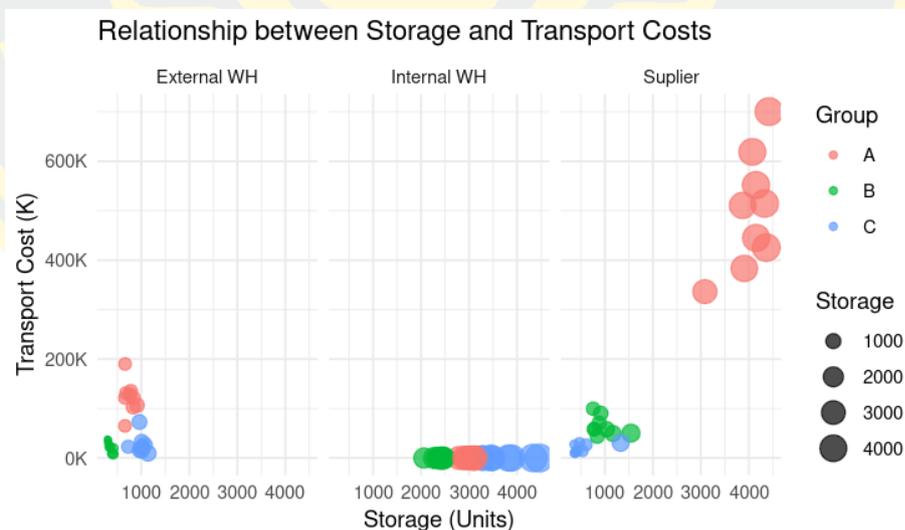
โดยที่ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเข้าไปในการย้ายสินค้ากลุ่ม A โดยที่การย้ายจากคลังภายนอก คิดเป็นร้อยละ 71 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด และในการขนย้ายจากคลังสินค้าของผู้รับเหมาการย้ายสินค้าในกลุ่ม A คิดเป็นร้อยละ 85 ของค่าบริการขนส่งระหว่างคลังผู้รับเหมาและบริษัทในกรณีศึกษา

กำหนดเงื่อนไขในการจัดสรรการจัดเก็บ

จากข้อมูลปริมาณความจุของคลังสินค้า ที่มีทั้ง 3 แห่งรวมกันแล้ว จำนวน 18,800 พาเลท นั้น โดยแบ่งเป็น พื้นที่คลังสินค้าภายในบริษัท ที่มีอยู่สามารถจัดเก็บได้ 9800 พาเลท คลังสินค้าภายนอกที่เช่าไว้มีพื้นที่จัดเก็บอยู่ที่ 3000 พาเลท และพื้นที่ของผู้รับเหมาในคลังสินค้า สามารถจัดเก็บได้ 6000 พาเลท โดยกำหนดให้ กลุ่มวัตถุดิบ A เก็บในคลังสินค้า มากที่สุด เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายระหว่างคลัง ดังนั้น ในการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลด้วย โปรแกรม R-Studio นั้น จะเป็นการหาเปอร์เซ็นต์การจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A B และ C ในแต่ละคลังสินค้า เพื่อให้มีค่าใช้จ่ายในการขนย้ายน้อยที่สุด

การวิเคราะห์เพื่อทดสอบเงื่อนไขตามสมมุติฐาน โดยโปรแกรม R Studio

ผู้วิจัยได้นำข้อมูล จากการวิเคราะห์ มาใส่ในโปรแกรม R Studio แสดงกราฟ สถานะก่อนการปรับปรุง โดยเลือกใช้ Bubble plot เป็นกราฟที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสามตัวในสองมิติ โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการผสมผสานระหว่าง Scatter plot (กราฟกระจาย) ที่เพิ่มมิติที่สามเข้าไปด้วยการใช้ขนาดของจุดเพื่อแสดงตัวแปรเพิ่มเติม



ภาพที่ 21 Bubble กราฟแสดงความสัมพันธ์การจัดเก็บและต้นทุนขนส่ง

จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ในคลังสินค้าภายในจะไม่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่ง แต่ในกรณีของคลังสินค้าภายนอกนั้นค่าใช้จ่ายส่วนของวัตถุดิบในกลุ่ม A จะเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงสุด และวัตถุดิบในกลุ่ม C จะเป็นวัตถุดิบที่มีเก็บมากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาจะเป็น

กลุ่ม A และกลุ่ม B ในส่วนของ คลังสินค้าของผู้รับเหมา พบว่า วัสดุดิบในกลุ่ม A จะมีต้นทุนค่า
ขนส่งสูงเป็นและใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ มากกว่าวัสดุดิบในกลุ่ม B และ C ดังนั้น จากสมมติฐาน
ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง มีความสอดคล้อง กับ กลุ่มสินค้า ที่เคลื่อนไหวเร็ว ดังนั้น เพื่อพิสูจน์
สมมติฐาน ทางผู้วิจัย ได้นำ โปรแกรม เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดสรรพื้นที่ในการ
จัดเก็บ โดยการเขียน ILP (Integer Linear Programming) ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์จะแบ่ง
ออกเป็นส่วนของ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective function) และข้อจำกัด (Constraints) โดยเราจะ
ใช้ตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็มเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด (เช่น ลดค่าใช้จ่าย) ภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนด

การนิยามปัญหา ILP

ตัวแปรที่ใช้

Parameters:

D_j : ความต้องการรวมของสินค้ากลุ่ม j (ในหน่วยพาลาที) สำหรับเดือนนั้น

C_i : ความจุสูงสุดของคลังสินค้า i

T_i : ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยของคลังสินค้า i

Decision variables:

x_{ij} : จำนวนพาลาทีของสินค้าในกลุ่ม j ที่จัดเก็บในคลังสินค้า i สำหรับเดือนที่กำหนด
โดยที่ $i = 1, 2, 3$ แทนคลังสินค้าที่มีต้นทุนการขนส่งต่างกัน (0, 172, 270 บาทต่อ
หน่วยตามลำดับ)

$i = 1$: คลังสินค้าภายในที่มีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย = 0 บาท

$i = 2$: คลังสินค้าผู้รับเหมาที่มีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย = 172 บาท

$i = 3$: คลังสินค้าภายนอกที่มีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย = 270 บาท

$j = A, B, C$: กลุ่มสินค้าที่มีระดับความต้องการแตกต่างกัน

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของเราคือการลดต้นทุนการขนส่งทั้งหมดให้น้อยที่สุด ซึ่งสามารถ
เขียนได้เป็น:

$$\text{Minimize} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=A}^C T_i \cdot x_{ij}$$

โดยที่

T_i คือ ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยของคลังสินค้า i

x_{ij} คือ จำนวนพาลาทีของสินค้ากลุ่ม j ที่จัดเก็บในคลังสินค้า i

ข้อจำกัด (Constraints)

1. ข้อจำกัดในการจัดสรรพื้นที่ในคลังสินค้า

พื้นที่การจัดเก็บในคลังสินค้าทั้งหมดต้องไม่เกินความจุสูงสุดของแต่ละคลังสินค้า:

$$\sum_{j=A}^c x_{1j} \leq 9800$$

$$\sum_{j=A}^c (x_{1j} + x_{2j}) \leq 15800 \text{ (คลังภายใน + คลังของผู้รับเหมา)}$$

$$x_{3j} = D_j - (x_{1j} + x_{2j}) \quad \forall j \in \{A, B, C\}$$

ความจุสินค้าคลังภายในมีขนาด 9800

ความจุสินค้าคลังผู้รับเหมา มีขนาด 6000

ความจุสินค้าคลังภายนอกมีขนาด 3000

2. ข้อจำกัดด้านความต้องการสินค้า

การจัดเก็บสินค้าทั้งหมดในคลังสินค้าทั้งสามต้องเท่ากับความต้องการรวมของสินค้ากลุ่ม j ในเดือนนั้น:

$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} = D_j ; \quad \forall j \in \{A, B, C\}$$

3. ข้อจำกัดเพิ่มเติมสำหรับความต้องการสูงสุด

วัตถุประสงค์ของข้อจำกัดนี้คือการจัดเก็บสินค้าที่มีความต้องการสูงสุด (เช่น กลุ่ม A) ในคลังสินค้าที่มีต้นทุนต่ำที่สุดก่อน โดยเฉพาะคลังที่มีต้นทุน 0 และ 172 หน่วย ซึ่งข้อจำกัดนี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้แน่ใจว่าปริมาณการจัดเก็บสินค้าของกลุ่มที่มีความต้องการสูง (กลุ่ม A) ในคลังต้นทุนต่ำจะต้องไม่น้อยกว่าปริมาณการจัดเก็บของสินค้ากลุ่มอื่น ๆ ที่มีความต้องการต่ำกว่า (กลุ่ม B และกลุ่ม C)

ข้อจำกัดนี้ส่งเสริมให้การจัดเก็บสินค้ากลุ่ม A ได้รับการพิจารณาให้มีความสำคัญก่อน เมื่อมีการจัดเก็บในคลังที่มีต้นทุนต่ำกว่า เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรพื้นที่จัดเก็บ และลดต้นทุนรวมในการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าต่าง ๆ:

$$x_{1,A} + x_{2,A} \geq x_{1,B} + x_{2,B}, \quad x_{1,B} + x_{2,B} \geq x_{1,C} + x_{2,C}$$

4. ข้อจำกัดของตัวแปรที่เป็นจำนวนเต็ม

ตัวแปรการตัดสินใจทั้งหมดจะต้องเป็นจำนวนเต็ม:

$$x_{i,j} \geq 0 \text{ และ } x_{i,j} \in \mathbb{Z}^+$$

การแปลง ILP เป็นโค้ด

การแปลงปัญหาการเขียนโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม (ILP) ให้เป็นโค้ด R เพื่อแก้ปัญหาการจัดการคลังสินค้าโดยใช้ต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุดสามารถทำได้โดยการกำหนดตัวแปรและเงื่อนไขที่แสดงในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ให้ตรงกับกรเขียนโค้ดใน R ที่ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาประเภทนี้

ส่วนประกอบของโค้ดและคำอธิบาย

1. การติดตั้งและโหลดแพ็คเกจที่จำเป็น

```
library(dplyr)
library(readxl)
library(openxlsx)
```

ภาพที่ 22 โค้ดโหลดแพ็คเกจที่จำเป็น

ในการเริ่มต้นการวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องมีการติดตั้งและโหลดแพ็คเกจที่เกี่ยวข้อง:

dplyr: สำหรับการจัดการและประมวลผลข้อมูล

readxl: สำหรับการอ่านข้อมูลจากไฟล์ Excel

openxlsx: สำหรับการเขียนข้อมูลลงในไฟล์ Excel

2. การนำเข้าข้อมูลจาก Excel

```
data <- read_excel("C:/Users/Anon T/OneDrive/Documents/R studio/Data_Frame_25_08_24.xlsx")
```

ภาพที่ 23 โค้ดการนำเข้าข้อมูลจาก Excel

อ่านข้อมูลจากไฟล์ Excel ที่มีข้อมูลที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์ โดยกำหนด Sheet ที่ชื่อ “info”

3. การสร้างฟังก์ชันสำหรับการจัดสรรการจัดเก็บตามลำดับความสำคัญ

```
assign_storage <- function(data) {
  data %>%
    arrange(desc(`Demand pallet`)) %>% # เรียงลำดับตาม Demand pallet จากมากไปน้อย
    mutate(
      CumulativeStorage = cumsum(`Total storage pallet`),

      `Transport cost per unit` = case_when(
        CumulativeStorage <= 9800 ~ 0,
        CumulativeStorage > 9800 & CumulativeStorage <= 15800 ~ 172,
        CumulativeStorage > 15800 ~ 270
      ),

      `Transport cost` = `Demand pallet` * `Transport cost per unit` # คำนวณต้นทุนการขนส่ง
    )
}
```

ภาพที่ 24 โค้ดการสร้างฟังก์ชันสำหรับการจัดสรรการจัดเก็บ

3.1 สร้างฟังก์ชัน ‘assign_storage’ เพื่อจัดเรียงข้อมูลสินค้าตามลำดับความต้องการ (Demand pallet) จากมากไปน้อย

3.2 คำนวณการจัดเก็บสะสม (CumulativeStorage) เพื่อจัดสรรต้นทุนการขนส่งตามเงื่อนไขที่กำหนด

3.3 หากการจัดเก็บสะสมไม่เกิน 9,800 พาเลท ต้นทุนการขนส่งจะเป็น 0

3.4 หากการจัดเก็บสะสมเกิน 9,800 แต่ไม่เกิน 15,800 พาเลท ต้นทุนการขนส่งจะเป็น 172 บาทต่อหน่วย

3.5 หากการจัดเก็บสะสมเกิน 15,800 พาเลท ต้นทุนการขนส่งจะเป็น 270 บาทต่อหน่วย

3.6 คำนวณต้นทุนการขนส่ง (Transport cost) โดยการคูณระหว่าง Demand pallet กับ Transport cost per unit

4. การจัดสรรการจัดเก็บตามเงื่อนไขที่กำหนด

```
data_grouped <- data %>%
  group_by(Month) %>%
  group_modify(~ assign_storage(.x)) %>%
  ungroup()
```

ภาพที่ 25 โค้ดการจัดการจัดสรรการจัดเก็บตามเงื่อนไข

4.1 จัดกลุ่มข้อมูลตามเดือน (Month) และใช้ฟังก์ชัน assign_storage เพื่อจัดการจัดเก็บสินค้าในแต่ละเดือน

4.2 การจัดกลุ่มข้อมูลช่วยให้สามารถคำนวณต้นทุนได้ในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนด

5. การสรุปผลลัพธ์การจัดเก็บและต้นทุนการขนส่ง

```
storage_summary <- data_grouped %>%
  group_by(Month, Group) %>%
  summarise(
    TotalDemand = sum(`Demand pallet`, na.rm = TRUE),
    Min_Cost = sum(`Transport cost`, na.rm = TRUE),
    Storage_0 = sum(`Total storage pallet`[`Transport cost per unit` == 0], na.rm = TRUE),
    Storage_172 = sum(`Total storage pallet`[`Transport cost per unit` == 172], na.rm = TRUE),
    Storage_270 = sum(`Total storage pallet`[`Transport cost per unit` == 270], na.rm = TRUE)
  ) %>%
  ungroup()
```

ภาพที่ 26 โค้ดการสรุปผลลัพธ์การจัดเก็บและต้นทุนการขนส่ง

5.1 สรุปผลลัพธ์การจัดเก็บตามเดือน (Month) และกลุ่มสินค้า (Group)

5.2 คำนวณความต้องการสินค้ารวม (TotalDemand)

5.3 คำนวณต้นทุนการขนส่งต่ำสุด (Min_Cost)

5.4 สรุปจำนวนการจัดเก็บในแต่ละต้นทุน (0, 172, 270 บาท) เพื่อวิเคราะห์

ประสิทธิภาพการจัดสรรสินค้า

6. การบันทึกผลลัพธ์เป็นไฟล์ Excel

```

wb <- createWorkbook()

# เพิ่มชีตสำหรับผลลัพธ์การคำนวณต้นทุนต่ำสุด
addWorksheet(wb, "Min Cost Results")
writeData(wb, sheet = "Min Cost Results", data_grouped)

# เพิ่มชีตสำหรับสรุปจำนวนจัดเก็บตาม Group, Month และต้นทุนการขนส่ง
addWorksheet(wb, "Storage Summary")
writeData(wb, sheet = "Storage Summary", storage_summary)

# บันทึกไฟล์ Excel
saveWorkbook(wb, "C:/Users/Anon T/OneDrive/Documents/R_studio/Allocated_MinCost_with_Stor

```

ภาพที่ 27 การบันทึกผลลัพธ์เป็นไฟล์

6.1 สร้างไฟล์ Excel ใหม่ (createWorkbook) และเพิ่มชีตสำหรับบันทึกผลลัพธ์การคำนวณต้นทุนต่ำสุด (Min Cost Results) และสรุปจำนวนการจัดเก็บ (Storage Summary)

6.2 บันทึกผลลัพธ์การวิเคราะห์ลงในไฟล์ Excel ที่ระบุพาธ (saveWorkbook) การจัดการคลังสินค้าผ่านโค้ดนี้เป็นการปรับปรุงการจัดการสรรพื้นที่จัดเก็บใน 3 คลังสินค้าด้วยการพิจารณาต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุดโดยใช้วิธีการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการสินค้า (Demand pallet) ผลลัพธ์จากการคำนวณนี้สามารถนำไปใช้เพื่อวางแผนการจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม R-Studio โดยใช้สมการจาก ILP ที่กำหนดและข้อมูลที่เตรียมไว้นั้น ไฟล์ Data_Frame_25_08_24.xlsx ในชีต "info" ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคลังสินค้าและความต้องการของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Month: เดือนและปีที่บันทึกข้อมูล (เช่น "Jan 23" หมายถึงเดือนมกราคม ปี 2023)
2. Item No.: หมายเลขสินค้าที่แสดงรหัสเฉพาะของสินค้าแต่ละรายการ
3. Group: กลุ่มของสินค้าที่แบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่น A, B, C เป็นต้น
4. Q'ty per pallet: จำนวนสินค้าที่บรรจุในแต่ละพาเลท
5. Internal WH: จำนวนสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้าภายใน (Internal Warehouse)
6. External WH: จำนวนสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้าภายนอก (External Warehouse)
7. Supplier: ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดจำหน่าย (Supplier)
8. Total supply: ยอดรวมของสินค้าที่ได้รับการจัดหามา (Total supply)
9. Total storage pallet: จำนวนพาเลททั้งหมดที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า

10. Demand: ความต้องการของสินค้าในช่วงเวลานั้น ๆ

11. Demand pallet: จำนวนพาเลทที่ต้องการสำหรับสินค้าตามความต้องการ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Month	Item No.	Group	Q'ty per pallet	Internal WH	External WH	Supplier	Total supply	Total storage pallet	Demand	Demand pallet
2	Jan 23	804378	A	2,700	23,800	120,969	-	144,769	54	61,700	23
3	Jan 23	425596	A	6,000	440	-	-	440	0	6,070	1
4	Jan 23	559250	A	1,500	500	500	(125)	875	1	525	0
5	Jan 23	804349	A	2,000	12,000	500	-	12,500	6	3,825	2
6	Jan 23	518069	B	1,920	-	-	-	-	-	2,176	1
7	Jan 23	867420	A	5,400	(900)	-	-	-	-	9,046	2
8	Jan 23	512145	A	360	1,080	-	-	1,080	3	19,125	53
9	Jan 23	522400	A	900	210	-	-	210	0	3,900	4
10	Jan 23	901390	A	720	640	-	-	640	1	1,896	3
11	Jan 23	814806	A	1,500	720	-	-	720	0	7,800	5
12	Jan 23	837640	A	600	140	-	-	140	0	1,560	3
13	Jan 23	820735	A	3,000	900	-	-	900	0	9,200	3
14	Jan 23	561675	A	3,000	823	-	-	823	0	2,418	1
15	Jan 23	820814	A	9,000	-	-	-	-	-	2,400	0
16	Jan 23	590256	A	2,400	5,874	-	-	5,874	2	26,400	11
17	Jan 23	884336	A	1,800	120	-	-	120	0	5,680	3
18	Jan 23	814807	A	1,500	840	-	-	840	1	7,800	5
19	Jan 23	882794	A	15,000	500	-	-	500	0	5,500	0
20	Jan 23	837196	A	7,500	500	-	-	500	0	7,750	1
21	Jan 23	522179	A	9,600	-	-	-	-	-	5,510	1

ภาพที่ 28 ข้อมูลที่ใช้ในการเตรียมประมวลผล

ข้อมูลนี้มีไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และการตัดสินใจในการจัดการคลังสินค้าและคำนวณต้นทุนขนส่งตามกลุ่มสินค้าและความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน

ผลลัพธ์และการวิเคราะห์เชิงทดลอง

ไฟล์ที่ได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม R ชื่อ

Allocated_MinCost_with_Storage.xlsx ประกอบด้วย 2 ซิต ซึ่งมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการต้นทุนขนส่งและการจัดเก็บสินค้าในคลังตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

Min Cost Results: ซิตนี้ประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดผลลัพธ์การคำนวณต้นทุนต่ำสุดในการจัดเก็บสินค้าตามลำดับความต้องการของแต่ละเดือน โดยคำนึงถึงต้นทุนขนส่งที่แตกต่างกันตามจำนวนการจัดเก็บ รวมถึงข้อมูล เช่น

1. Month: เดือนและปีที่บันทึกข้อมูล
2. Item No.: หมายเลขสินค้าที่แสดงรหัสเฉพาะของสินค้าแต่ละรายการ
3. Group: กลุ่มของสินค้าที่แบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ (A, B, C)
4. Q'ty per pallet, internal WH, External WH, Supplier, Total supply, Total storage pallet, Demand, Demand pallet: ข้อมูลเบื้องต้นที่นำมาจากไฟล์ต้นฉบับ
5. Cumulative Storage: การสะสมของจำนวนพาเลทที่จัดเก็บสินค้าทั้งหมดจนถึงจุดนั้น

6. Transport cost per unit: ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่ง (0, 172, 270) ตามเงื่อนไขที่กำหนด

7. Transport cost: ต้นทุนการขนส่งทั้งหมดที่คำนวณโดยใช้จำนวน Demand pallet คูณกับ Transport cost per unit

8. Storage Summary: ชีตนี้สรุปผลข้อมูลตามกลุ่มสินค้า (Group) และเดือน (Month) โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนการจัดเก็บสินค้าตามต้นทุนการขนส่งที่แตกต่างกัน:

9. Month, Group: เดือนและกลุ่มสินค้าที่ใช้ในการแยกข้อมูล

10. Total Demand: ความต้องการสินค้านรวมของแต่ละเดือน

11. Min Cost: ต้นทุนการขนส่งรวมที่ต่ำที่สุดของแต่ละเดือน

Storage_0, Storage_172, Storage_270: จำนวนพาเลทที่จัดเก็บตามต้นทุนขนส่ง 0, 172, และ 270 ตามลำดับ

ข้อมูลในทั้ง 2 ชีตนี้ใช้สำหรับการวิเคราะห์และตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า เพื่อให้ได้ต้นทุนขนส่งที่ต่ำที่สุดโดยพิจารณาตามความต้องการของสินค้าในแต่ละเดือน

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Month	Item No.	Group	Q'ty per pallet	Internal WH	External WH	Supplier	Total supply	Total storage	Demand	Demand pallet	CumulativeSt	Transport cos	Transport cost
2	Apr 23	524594	A	16	484	0	0	484	30.25	6300	393.75	30.25	0	0
3	Apr 23	511206	A	8	-22	0	0	0	0	2368	296	30.25	0	0
4	Apr 23	804363	A	75	25050	0	0	25050	334	21550	287.333333	364.25	0	0
5	Apr 23	528429	A	100	3800	0	0	3800	38	22000	220	402.25	0	0
6	Apr 23	510621	A	16	480	240	136	856	53.5	3136	196	455.75	0	0
7	Apr 23	848283	A	250	15000	0	0	15000	60	47000	188	515.75	0	0
8	Apr 23	523646	A	30	750	0	0	750	25	5300	176.666667	540.75	0	0
9	Apr 23	836522	A	60	1920	0	0	1920	32	10000	166.666667	572.75	0	0
10	Apr 23	561501	A	12	0	0	0	0	0	1977	164.75	572.75	0	0
11	Apr 23	511238	A	20	1540	0	0	1540	77	2980	149	649.75	0	0
12	Apr 23	510464	A	12	180	0	0	180	15	1668	139	664.75	0	0
13	Apr 23	524524	A	8	88	0	0	88	11	1088	136	675.75	0	0
14	Apr 23	836524	A	48	-240	0	0	0	0	6043	125.895833	675.75	0	0
15	Apr 23	424549	A	20	220	0	0	220	11	2500	125	686.75	0	0
16	Apr 23	424546	A	20	220	0	0	220	11	2500	125	697.75	0	0

ภาพที่ 29 Min Cost Results

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Month	Group	TotalDemand	Min_Cost	Storage_0	Storage_172	Storage_270	
2	Apr 23	A	16,452	34,401	7,466	685	12	
3	Apr 23	B	2,025	29,705	1,880	1,383	30	
4	Apr 23	C	358	10,926	453	3,931	285	
5	Aug 23	A	20,772	67,989	6,785	822	51	
6	Aug 23	B	2,305	46,630	2,126	1,638	122	
7	Aug 23	C	710	18,917	889	3,540	1,001	
8	Feb 23	A	22,921	55,988	7,130	722	0	
9	Feb 23	B	2,450	43,038	1,970	1,365	22	
10	Feb 23	C	648	15,790	700	3,912	153	
11	Jan 23	A	22,635	133,823	7,433	1,639	63	
12	Jan 23	B	2,903	58,804	1,795	1,661	197	
13	Jan 23	C	688	25,718	570	2,701	1,679	
14	Jul 23	A	15,110	89,610	7,638	1,473	14	
15	Jul 23	B	1,591	40,980	1,487	1,971	265	
16	Jul 23	C	335	15,626	675	2,556	1,908	

ภาพที่ 30 Storage Summary

จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม R-Studio สามารถจัดเรียงข้อมูลตามแต่ละเดือนได้ตามความต้องการที่คาดหวังไว้ โดยกำหนดให้คลังสินค้าภายในมีความจุไม่เกิน 9,800 พาเลท คลังสินค้าของผู้รับเหมาที่มีความจุไม่เกิน 6,000 พาเลท และคลังสินค้าภายนอกมีความจุไม่เกิน 3,000 พาเลท ผลการประมวลผลแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้ และสามารถจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บตามกลุ่มสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งต่ำสุด รายละเอียดสามารถดูได้จากตารางด้านล่าง

Month	Group	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบต่อเดือน	ต้นทุนค่า ขนส่ง	ปริมาณการจัดสรร พื้นที่คลังสินค้าภายใน	ปริมาณการจัดสรรพื้นที่ คลังสินค้าผู้รับเหมา	ปริมาณการจัดสรร พื้นที่คลังสินค้าภายนอก
Jan 23	A	22,635	133,823	7,433	1,639	63
Jan 23	B	2,903	58,804	1,795	1,661	197
Jan 23	C	688	25,718	570	2,701	1,679
	รวม	26,226	218,345	9,799	6,001	1,939
Feb 23	A	22,921	55,988	7,130	722	0
Feb 23	B	2,450	43,038	1,970	1,365	22
Feb 23	C	648	15,790	700	3,912	153
	รวม	26,019	114,816	9,800	5,999	175
Mar 23	A	23,374	98,374	7,236	754	0
Mar 23	B	2,837	59,847	2,006	1,218	20
Mar 23	C	626	22,024	557	4,026	71
	รวม	26,836	180,245	9,799	5,998	91
Apr 23	A	16,452	34,401	7,466	685	12
Apr 23	B	2,025	29,705	1,880	1,383	30
Apr 23	C	358	10,926	453	3,931	285
	รวม	18,835	75,032	9,800	5,999	327
May 23	A	22,729	70,994	7,367	800	0
May 23	B	2,762	48,121	1,900	1,410	19
May 23	C	654	20,287	532	3,753	383
	รวม	26,145	139,402	9,800	5,962	402
Jun 23	A	18,148	104,286	7,332	1,253	28
Jun 23	B	1,936	50,554	2,074	1,705	130
Jun 23	C	491	18,959	387	3,048	1,384
	รวม	20,575	173,799	9,793	6,007	1,542
Jul 23	A	15,110	89,610	7,638	1,473	14
Jul 23	B	1,591	40,980	1,487	1,971	265
Jul 23	C	335	15,626	675	2,556	1,908
	รวม	17,037	146,216	9,799	6,000	2,187
Aug 23	A	20,772	67,989	6,785	822	51
Aug 23	B	2,305	46,630	2,126	1,638	122
Aug 23	C	710	18,917	889	3,540	1,001
	รวม	23,786	133,537	9,800	5,999	1,174
Sep 23	A	16,060	10,380	6,265	527	99
Sep 23	B	1,416	15,430	2,331	1,492	154
Sep 23	C	595	7,668	1,204	3,975	1,042
	รวม	18,071	33,478	9,800	5,993	1,295

ภาพที่ 31 จัดสรรพื้นที่การจัดเก็บตามกลุ่มสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งต่ำสุด

จากการวิเคราะห์โดยตั้งสมมุติฐานว่าการจัดเก็บสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวเร็วในพื้นที่ที่มี
ต้นทุนการขนส่งต่ำจะช่วยลดต้นทุนในการขนส่ง ผลการวิเคราะห์ผ่าน โปรแกรม R-Studio เทียบ
กับข้อมูลต้นทุนการจัดเก็บและการขนย้ายระหว่างคลังสินค้าแสดงให้เห็นว่า

ตารางที่ 13 ผลจากการวิเคราะห์ตามสมมุติฐาน

Month	Internal WH			Supplier WH			External WH			Transport cost
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Jan-23	7,433	1,795	570	1,639	1,661	2,701	63	197	1,679	218,345
Feb-23	7,130	1,970	700	722	1,365	3,912	-	22	153	114,816
Mar-23	7,236	2,006	557	754	1,218	4,026	-	20	71	180,245
Apr-23	7,466	1,880	453	685	1,383	3,931	12	30	285	75,032
May-23	7,367	1,900	532	800	1,410	3,753	-	19	383	139,402
Jun-23	7,332	2,074	387	1,253	1,705	3,048	28	130	1,384	173,799
Jul-23	7,638	1,487	675	1,473	1,971	2,556	14	265	1,908	146,216
Aug-23	6,785	2,126	889	822	1,638	3,540	51	122	1,001	133,537
Sep-23	6,265	2,331	1,204	527	1,492	3,975	99	154	1,042	33,478

ตารางที่ 14 อัตราร้อยละจากผลจากการวิเคราะห์ตามสมมุติฐาน

Month	Internal WH			Supplier WH			External WH			Transport cost
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Jan-23	76%	18%	6%	27%	28%	45%	3%	10%	87%	218,345
Feb-23	73%	20%	7%	12%	23%	65%	0%	13%	87%	114,816
Mar-23	74%	20%	6%	13%	20%	67%	0%	22%	78%	180,245
Apr-23	76%	19%	5%	11%	23%	66%	4%	9%	87%	75,032
May-23	75%	19%	5%	13%	24%	63%	0%	5%	95%	139,402
Jun-23	75%	21%	4%	21%	28%	51%	2%	8%	90%	173,799

ตารางที่ 14 (ต่อ)

Month	Internal WH			Supplier WH			External WH			Transport cost
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Jul-23	78%	15%	7%	25%	33%	43%	1%	12%	87%	146,216
Aug-23	69%	22%	9%	14%	27%	59%	4%	10%	85%	133,537
Sep-23	64%	24%	12%	9%	25%	66%	8%	12%	80%	33,478
Average	73%	20%	7%	16%	26%	58%	2%	11%	86%	

การจัดเก็บวัตถุดิบในคลังสินค้าภายใน (Internal warehouse) แสดงให้เห็นว่าอัตราการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A อยู่ที่ 73%, กลุ่ม B อยู่ที่ 20%, และกลุ่ม C อยู่ที่ 7% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการจัดสรรพื้นที่ให้กับสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวสูง (กลุ่ม A) ในคลังภายในมากที่สุด เพื่อใช้ประโยชน์จากพื้นที่จัดเก็บที่มีต้นทุนต่ำสุดได้อย่างเต็มที่

ในส่วนของคลังสินค้าภายนอก (External warehouse) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงขึ้น มีการจัดเก็บสินค้ากลุ่ม A เพียง 2% และกลุ่ม B อยู่ที่ 11% โดยมีการจัดเก็บสินค้ากลุ่ม C ซึ่งเป็นสินค้าที่มีการเคลื่อนไหวช้าหรือความต้องการต่ำสูงถึง 86% การจัดเก็บในลักษณะนี้สอดคล้องกับนโยบายการลดต้นทุนที่มุ่งเน้นการใช้พื้นที่ที่มีต้นทุนสูงสำหรับสินค้าที่มีความสำคัญต่ำกว่า

สำหรับคลังสินค้าของผู้รับเหมา (Contractor warehouse) อัตราการจัดเก็บวัตถุดิบแบ่งเป็นกลุ่ม A อยู่ที่ 16%, กลุ่ม B อยู่ที่ 26%, และกลุ่ม C อยู่ที่ 58% ซึ่งบ่งชี้ว่าคลังผู้รับเหมา มีการจัดเก็บสินค้ากลุ่ม C ในสัดส่วนที่มาก เนื่องจากคลังนี้มีต้นทุนการขนส่งสูงเป็นอันดับสอง รองจากคลังภายนอก การใช้พื้นที่ในลักษณะนี้ช่วยลดความหนาแน่นในคลังที่มีต้นทุนต่ำลง และกระจายสินค้าไปตามระดับความสำคัญและความต้องการของสินค้าในแต่ละกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บดังกล่าว ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนการขนส่งลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากสินค้าที่มีความต้องการสูงสุดถูกจัดเก็บในคลังที่มีต้นทุนต่ำที่สุด ในขณะที่สินค้าที่มีความต้องการต่ำกว่าถูกจัดเก็บในคลังที่มีต้นทุนสูงกว่า การจัดการนี้ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนรวม แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่คลังสินค้าอีกด้วย

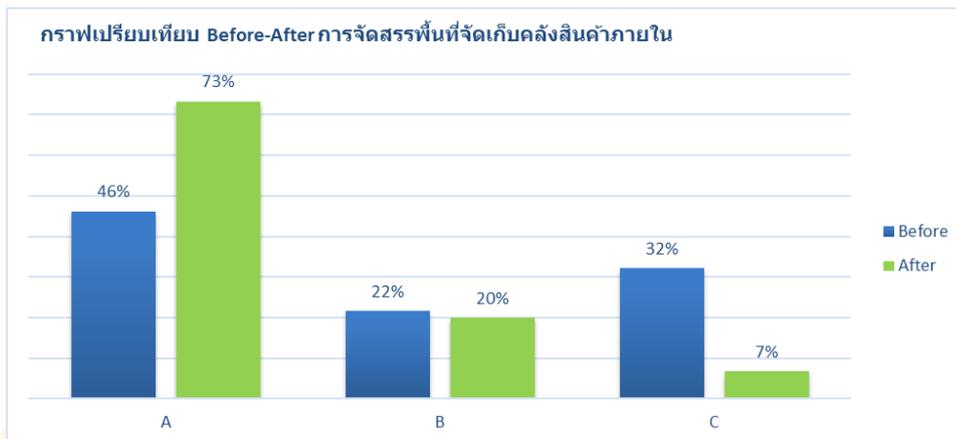
หากนำตารางข้อมูลก่อนและหลังการวิเคราะห์ตามสมมติฐานเกี่ยวกับการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บที่เหมาะสม จะพบว่าเกิดความแตกต่างที่ชัดเจนในด้านการลดต้นทุนการขนส่ง ตารางข้อมูลก่อนการวิเคราะห์แสดงถึงการจัดเก็บวัตถุดิบ โดยไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมในการจัดสรรพื้นที่ตามความต้องการและต้นทุนการขนส่ง ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการวิเคราะห์

Month	Transport cost (Before)	Transport cost (After)	Cost Reduction
Jan-23	809,834	218,345	(591,489)
Feb-23	791,505	114,816	(676,689)
Mar-23	795,094	180,245	(614,849)
Apr-23	671,530	75,032	(596,498)
May-23	827,621	139,402	(688,219)
Jun-23	625,841	173,799	(452,042)
Jul-23	997,434	146,216	(851,218)
Aug-23	630,611	133,537	(497,074)
Sep-23	651,419	33,478	(617,941)

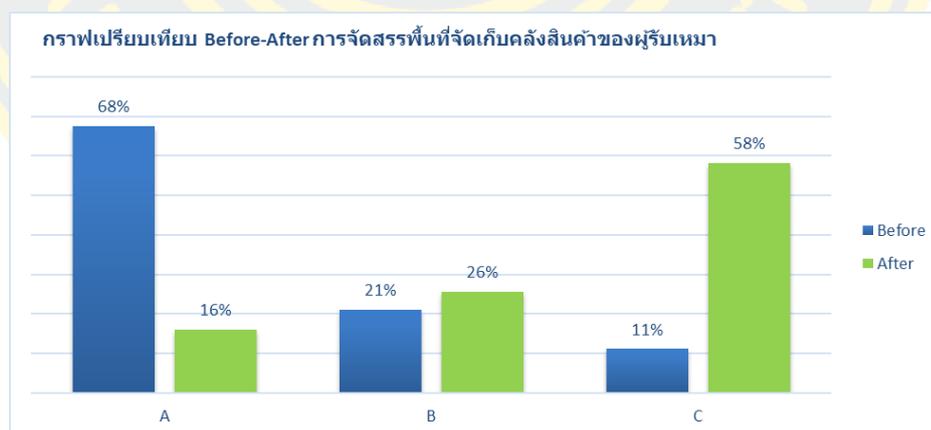
เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลการจัดเก็บสินค้าก่อนและหลังการวิเคราะห์และการจัดสรรพื้นที่ที่เหมาะสม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนในการจัดสรรพื้นที่ของแต่ละกลุ่มวัตถุดิบ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการขนส่งที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับคลังสินค้าภายใน (Internal warehouse) จากข้อมูลเดิมที่มีการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ที่ 46% ได้มีการปรับเพิ่มขึ้นเป็น 73% เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด ในขณะที่การจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม B ลดลงเล็กน้อยจาก 22% เหลือเพียง 20% และการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม C ลดลงจาก 32% เหลือเพียง 7% ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดเก็บสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวสูงไว้ในคลังที่มีต้นทุนต่ำที่สุด



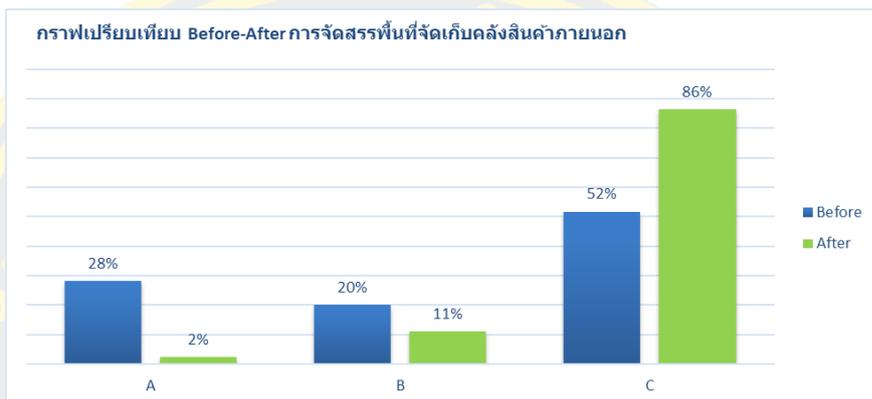
ภาพที่ 32 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าภายใน

ในคลังสินค้าของซัพพลายเออร์ (Supplier warehouse) การจัดสรรวัตถุดิบมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยวัตถุดิบกลุ่ม A ที่เคยถูกจัดเก็บไว้ที่ 68% ลดลงเหลือเพียง 16% เพื่อจัดสรรพื้นที่ให้กับสินค้าที่มีความต้องการสูงกว่า ขณะที่วัตถุดิบกลุ่ม B เพิ่มขึ้นจาก 21% เป็น 26% และวัตถุดิบกลุ่ม C เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจาก 11% เป็น 58% การเปลี่ยนแปลงนี้สะท้อนถึงการกระจายสินค้าที่มีความต้องการต่ำไปยังพื้นที่ที่มีต้นทุนขนส่งสูงขึ้น



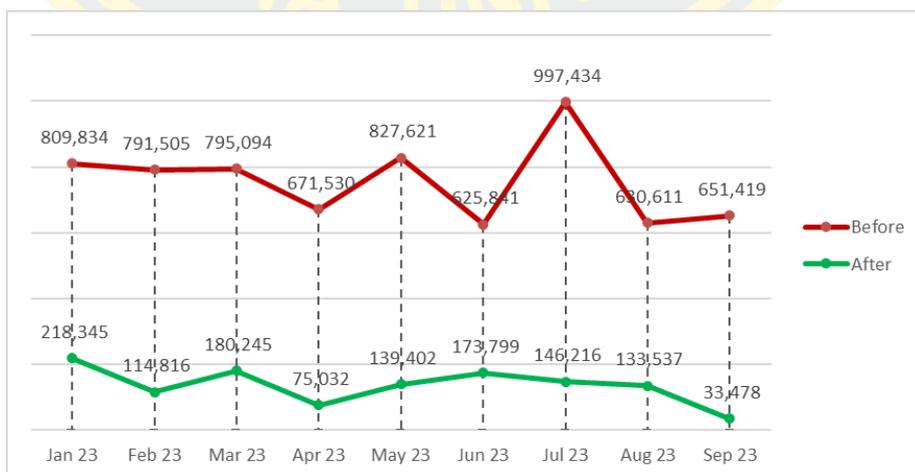
ภาพที่ 33 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าผู้รับเหมา

ในส่วนของคลังสินค้าภายนอก (External warehouse) ซึ่งมีต้นทุนการขนส่งสูงสุด วัตถุประสงค์กลุ่ม A ที่เคยถูกจัดเก็บไว้ที่ 28% ลดลงเหลือเพียง 2% และกลุ่ม B ลดลงจาก 20% เหลือเพียง 11% ในขณะที่วัตถุประสงค์กลุ่ม C เพิ่มขึ้นจาก 52% เป็น 86% เพื่อจัดเก็บสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวต่ำที่สุดในคลังที่มีต้นทุนสูงสุด



ภาพที่ 34 กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าภายนอก

จากการจัดสรรพื้นที่ใหม่ตามผลการวิเคราะห์นี้ พบว่ามีผลลัพธ์ที่ชัดเจนต่อการลดต้นทุนการขนส่ง เนื่องจากการจัดเก็บวัตถุประสงค์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับต้นทุนการขนส่งและระดับความสำคัญของสินค้าในแต่ละกลุ่ม ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า



ภาพที่ 35 กราฟแสดงต้นทุนการขนส่งที่ลดลงจากการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการขนส่งก่อนและหลังการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบตามกลุ่ม พบว่าการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดสรรพื้นที่ดังกล่าวสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีนัยสำคัญถึง 80% โดยในระยะเวลาก่อนการปรับเปลี่ยน ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมทั้งหมดอยู่ที่ 6.8 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดเก็บวัตถุดิบที่ไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของการใช้พื้นที่ตามระดับต้นทุนการขนส่ง

อย่างไรก็ตาม หลังจากนำหลักการ ABC analysis มาใช้ในการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บ ซึ่งเน้นการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบตามระดับความสำคัญและการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์พบว่า ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสามารถลดลงได้เหลือเพียง 1.2 ล้านบาทตลอดช่วงเวลาเดียวกัน นั้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการพื้นที่จัดเก็บที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้ถึง 5.6 ล้านบาทในระยะเวลาเพียง 9 เดือน

หลักการ ABC Analysis ที่นำมาใช้ในที่นี้แบ่งวัตถุดิบออกเป็น 3 กลุ่มหลักตามระดับความสำคัญ: กลุ่ม A ประกอบด้วยวัตถุดิบที่มีความเคลื่อนไหวสูงและมีความสำคัญต่อการผลิตมากที่สุด กลุ่ม B ประกอบด้วยวัตถุดิบที่มีความเคลื่อนไหวและความสำคัญปานกลาง และกลุ่ม C ประกอบด้วยวัตถุดิบที่มีความเคลื่อนไหวต่ำสุดและความสำคัญน้อยที่สุด การวิเคราะห์นี้ได้นำไปสู่การปรับปรุงการใช้พื้นที่ในคลังสินค้าทั้งสามแห่ง โดยจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ในคลังสินค้าภายในที่มีต้นทุนต่ำสุด กลุ่ม B ในคลังสินค้าของซัพพลายเออร์ที่มีต้นทุนปานกลาง, และกลุ่ม C ในคลังสินค้าภายนอกที่มีต้นทุนสูงสุด

การจัดสรรดังกล่าวทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการลดต้นทุนการขนส่ง เนื่องจากวัตถุดิบที่มีความต้องการสูงจะถูกจัดเก็บไว้ใกล้แหล่งการผลิตหรือสถานที่ใช้งานมากที่สุด ในขณะที่วัตถุดิบที่มีความต้องการต่ำจะถูกจัดเก็บในพื้นที่ที่มีต้นทุนสูงกว่า ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เพียงช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการพื้นที่คลังสินค้า โดยทำให้มีพื้นที่ว่างสำหรับจัดเก็บสินค้าที่มีความต้องการสูงกว่า และลดความจำเป็นในการใช้พื้นที่คลังสินค้าที่มีต้นทุนสูง

ดังนั้น ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การจัดสรรพื้นที่คลังสินค้าตามหลักการ ABC analysis นี้มีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลดีต่อการดำเนินงานทางโลจิสติกส์ขององค์กร โดยเฉพาะในสถานะที่การลดต้นทุนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดปัจจุบัน

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายข้อเสนอแนะ

จากกระบวนการศึกษาการจัดสรรพื้นที่เก็บวัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับการส่งต่อไปยังสายการผลิต ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าตามประเภทและการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด การศึกษานี้ใช้ข้อมูลการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบในช่วงระยะเวลา 9 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2566 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566 โดยอ้างอิงข้อมูลจากฐานข้อมูลภายในของบริษัท

ในการศึกษาได้ใช้หลักการ ABC analysis เพื่อแบ่งกลุ่มการเคลื่อนไหวของวัตถุดิบออกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวเร็ว (A) กลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวปานกลาง (B) และกลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวช้า (C) ซึ่งการจัดกลุ่มดังกล่าวช่วยให้สามารถจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ การจัดการพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบที่เหมาะสมมีประโยชน์ในการพิสูจน์แนวทางการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบริษัท

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะนำเสนอแก่ผู้บริหาร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บสินค้าที่มีต้นทุนสูงในคลังสินค้าของบริษัท ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในคลังสินค้าสามแห่ง ซึ่งได้แก่ คลังสินค้าภายใน (Internal warehouse) คลังสินค้าของซัพพลายเออร์ (Supplier warehouse) และคลังสินค้าภายนอก (External warehouse) โดยใช้หลักการ ABC analysis และการจำลองสถานการณ์ด้วย Integer Linear Programming (ILP) ผ่านโปรแกรม R-Studio เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่ง

คลังสินค้าภายใน (Internal warehouse)

การจัดสรรพื้นที่: จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าเดิมการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีการเคลื่อนไหวสูงสุดและมีความสำคัญต่อการผลิตมากที่สุด อยู่ที่ 46% ของพื้นที่คลังสินค้าภายใน แต่หลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดสรรพื้นที่ ได้เพิ่มสัดส่วนการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ขึ้นเป็น 73% เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด

ประโยชน์ที่ได้รับ: การเพิ่มสัดส่วนการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ในคลังสินค้าภายในช่วยลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมาก เนื่องจากวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกจัดเก็บในตำแหน่งที่ใกล้กับสายการผลิตมากที่สุด ทำให้การขนย้ายภายในบริษัทมีความสะดวกและรวดเร็วขึ้น ลดความจำเป็นในการใช้ทรัพยากรและเวลาในการขนส่ง

คลังสินค้าของซัพพลายเออร์ (Supplier warehouse)

การจัดสรรพื้นที่: การจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ในคลังสินค้าของซัพพลายเออร์ลดลงจาก 68% เหลือเพียง 16% เพื่อจัดสรรพื้นที่ให้กับวัตถุดิบกลุ่ม B และ C ที่มีความเคลื่อนไหวต่ำกว่า โดยกลุ่ม B เพิ่มขึ้นจาก 21% เป็น 26% และกลุ่ม C เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนจาก 11% เป็น 58%

ประโยชน์ที่ได้รับ: การปรับปรุงนี้ทำให้พื้นที่คลังสินค้าของซัพพลายเออร์ถูกใช้เพื่อเก็บวัตถุดิบที่มีความสำคัญปานกลางและต่ำกว่า ซึ่งช่วยลดต้นทุนการขนส่งในส่วนที่ไม่จำเป็นออกไป และจัดเก็บวัตถุดิบที่มีความสำคัญสูงในพื้นที่ที่มีต้นทุนต่ำกว่า ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่คลังสินค้าของซัพพลายเออร์

คลังสินค้าภายนอก (External warehouse)

การจัดสรรพื้นที่: คลังสินค้าภายนอกซึ่งมีต้นทุนการขนส่งสูงที่สุด ได้มีการลดการจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม A ลงจาก 28% เหลือเพียง 2% และกลุ่ม B ลดลงจาก 20% เหลือเพียง 11% ในขณะที่การจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม C ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีการเคลื่อนไหวต่ำสุด เพิ่มขึ้นจาก 52% เป็น 86%

ประโยชน์ที่ได้รับ: การจัดเก็บวัตถุดิบกลุ่ม C ในคลังสินค้าภายนอกที่มีต้นทุนสูงสุดช่วยลดความจำเป็นในการขนส่งวัตถุดิบที่มีการเคลื่อนไหวต่ำ ซึ่งไม่จำเป็นต้องถูกจัดเก็บในพื้นที่ที่มีต้นทุนต่ำกว่า การปรับปรุงนี้ทำให้การจัดการต้นทุนการขนส่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวัตถุดิบที่มีความต้องการสูงจะถูกจัดเก็บในคลังสินค้าที่เหมาะสมกับระดับการเคลื่อนไหวของสินค้า

สรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

การปรับปรุงการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบตามผลการวิเคราะห์ช่วยลดต้นทุนการขนส่งลงอย่างมีนัยสำคัญถึง 80% โดยเฉพาะการลดค่าใช้จ่ายจาก 6.8 ล้านบาท เหลือเพียง 1.2 ล้านบาท ตลอดระยะเวลา 9 เดือน

การใช้หลักการ ABC analysis ทำให้สามารถจัดการพื้นที่คลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดเก็บวัตถุดิบตามระดับความสำคัญและการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดความสูญเสียที่เกิดจากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสม

การวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาด ผ่านการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ โลจิสติกส์

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปดำเนินการ

งานวิจัยนี้ได้สรุปว่าการจัดสรรพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบตามหลักการ ABC Analysis สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่งได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ในการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยนี้ในสถานการณ์จริง ผู้บริหารควรพิจารณาถึงข้อจำกัดและปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงาน

การคาดการณ์การใช้พื้นที่ ผลการวิจัยนี้อิงจากการใช้งานพื้นที่คลังสินค้าเต็ม 100% แต่ในความเป็นจริงแล้ว การใช้งานพื้นที่คลังสินค้าที่เหมาะสมควรอยู่ที่ประมาณ 85% เพื่อรองรับความไม่แน่นอน เช่น การเพิ่มขึ้นของปริมาณคำสั่งซื้อในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือวิกฤตต่าง ๆ ทางด้านโลจิสติกส์ที่อาจเกิดขึ้น เช่น การขาดแคลนทรัพยากร หรือการปิดคลังสินค้าเนื่องจากเหตุการณ์ไม่คาดคิด

การวางแผนการจัดเก็บวัตถุดิบตามความยืดหยุ่น เพื่อให้การจัดเก็บวัตถุดิบมีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ผู้บริหารควรมีการจัดทำแผนสำรองและกำหนดพื้นที่ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เช่น การจัดเก็บวัตถุดิบที่สามารถโยกย้ายได้ง่ายในพื้นที่ที่เข้าถึงได้สะดวก หรือการจัดเตรียมพื้นที่ว่างในคลังสินค้าภายในเพื่อรองรับคำสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น

การประเมินผลอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าการจัดสรรพื้นที่ตามหลักการ ABC Analysis จะช่วยลดต้นทุนได้ แต่ก็จำเป็นต้องมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงการจัดการพื้นที่ตามสภาพการใช้งานจริง และปัจจัยอื่น ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงในความต้องการของตลาด หรือการปรับปรุงเทคโนโลยีในการจัดการคลังสินค้า

การนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวขององค์กร เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในตลาด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

อาจพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคการจัดการคลังสินค้า

แนะนำให้ศึกษาเปรียบเทียบหลักการ ABC analysis กับเทคนิคการจัดการอื่น ๆ เช่น

Just-In-Time (JIT) หรือ Lean inventory management เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการจัดการสินค้าคงคลังในแต่ละสถานการณ์หรืออุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน

2. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

แนะนำให้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเช่น RFID หรือ IoT ในการติดตามและจัดการคลังสินค้า ซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลและการคาดการณ์เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลกระทบจากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและโลจิสติกส์

ควรศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบจากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เช่น การเปลี่ยนแปลงในราคาน้ำมัน หรือการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมกรซื้อของลูกค้า เพื่อให้สามารถปรับกลยุทธ์การจัดการคลังสินค้าได้ทันเวลา

4. การพัฒนาโมเดลคาดการณ์การเคลื่อนไหวของวัตถุดิบ

การสร้างโมเดลคาดการณ์ การเคลื่อนไหวของวัตถุดิบที่มีความแม่นยำขึ้น โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อคาดการณ์ความต้องการในอนาคต สามารถช่วยในการวางแผนการจัดเก็บและลดความสูญเสียที่เกิดจากการเก็บวัตถุดิบเกินความจำเป็น

การเสนอแนะแนวทางเหล่านี้จะช่วยสร้างความเข้าใจและการนำไปสู่การวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้จริงในอนาคต นอกจากนี้ ควรมีการนำเสนอผลการวิจัยในลักษณะที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในองค์กร เช่น การจัดทำเอกสารหรือการนำเสนอในรูปแบบของการประชุมเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการทำงานต่อไป

บรรณานุกรม

- กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2561). *การพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการโลจิสติกส์เพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน*. กรุงเทพฯ: ไบรท์ แอนด์ พรีน.
- ขวัญชัย ช้างเกิด. (2563). *การจัดการคลังสินค้า*. เข้าถึงได้จาก <https://bsru.net/บทความ-การจัดการ-คลังสินค้า>.
- คำนาย กองโลจิสติกส์. (2564). *การคำนวณต้นทุนโลจิสติกส์ในภาคอุตสาหกรรม*. เข้าถึงได้จาก <https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2021-08-26-17-33-32>
- จรรุภา อุ้นจางวาง. (2556). *การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2556). *การจัดการคลังสินค้า Version 1*. เข้าถึงได้จาก http://www.pnkreis.com/images/column_1293076041/warehousemgt%201.pdf
- ชยุตม์ บรรเท็งจิตร. (2561). การประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อลดเวลาในการขนถ่ายวัสดุ. *วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต*, 8(3), 1-14.
- ชุมชนนักลงทุน. (2555). *หลักการ FIFO (First In First Out)*. เข้าถึงได้จาก http://www.settrade.com/actions/customization/IPO/webboard/pre_board.jsp?content=qa.jsp&tid=26656
- ทรงศักดิ์ อยู่นาน. (2560). *การวางแผนคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วย ABC ANALYSIS กรณีศึกษาโรงงานผลิตผนังสำเร็จรูป*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ณัฐนนท์ รุ่งเจริญ. (2561). *การออกแบบผังการจัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์สิ้นเปลืองด้วยเทคนิค ABC*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ปรัชกรณ์ เศรษฐเสถียร. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 13(2), 65-72.40
- ภาวิณี นิลวัชรภรณ์. (2552). *การพัฒนาพื้นที่การจัดเก็บแบบยืดหยุ่นของชิ้นส่วนยานยนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิศวกรรมอุตสาหกรรม, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ยุทธ ไถยวรรณ. (2553). *หลักสถิติวิจัยและการใช้โปรแกรม SPSS*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หฤทัย สุขสุแพทย์. (2558). การบริหารจัดการพื้นที่ภายในคลังสินค้าและการบริหารพื้นที่ขายที่หน้าร้านกรณีศึกษาบริษัท XXX จำกัด. งานนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- วรรณวิภา ชื่นเพชร. (2560). การวางแผนคลังสินค้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิค ABC ANALYSIS กรณีศึกษาบริษัท AAA จำกัด. งานนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- วัลย์ลักษณ์ อัครีรวงศ์ และสิวนีย์ ปงดังกา. (2563). การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า: กรณีศึกษา บริษัท ไปรษณีย์ไทยดิสทริบิวชั่น จำกัด. *วารสารสถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 5(1), 256.
- Ariyanti, F. D. (2018). The integrated method of warehouse layout and labor scheduling to reduce overtime. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 2008-2014). Bandung, Indonesia: IEOM Society International.
- Andrada, M. F. (2019). A study on the facility layout and design of sugar plants in the Philippines. In *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 1248-1258). Bangkok, Thailand: IEOM Society International.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). *Supply chain logistics management*. McGraw-Hill.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Utha: Pearson.
- Coyle, J. J., Langley, C. J., Gibson, B., Novack, R. A., & Bardi, E. J. (2013). *Supply Chain Management: A Logistics Perspective*. Cengage Learning.
- Dablanc, L., & Rakotonarivo, D. (2010). *Assessing the Impact of Logistics on the Environment*. European Transport Research Review.
- Daskin, M. S., & Dean, L. (2004). *Location Modeling*. In *Handbook of Transportation Science*.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. McGraw-Hill.
- Goh, M., Lim, A. & Ritchie, B. (2017). *Supply Chain Risk Management: A Strategic Perspective*. Palgrave Macmillan.
- Heikkilä, J. (2002). *Defining and assessing supply chain management*. Industrial Management & Data Systems.
- James, A. T. & Jerry, D. S. (1998). *The warehouse management handbook*. USA: MildredBooks.
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of Business Logistics*.
- Meyer, M., & Hübner, A. (2016). *Sustainability in Logistics and Supply Chain Management*. Springer.
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stock, J. R., & Van Houten, F. (2000). *Warehouse design and control: Framework and literature review*. *European Journal of Operational Research*.
- Singh, A., Ponnambalam, K., & Loo, M. (2016). *The Supply Chain Management in the World of e-Commerce*. *International Journal of Supply Chain Management*.
- Tompkins, J. A., & Smith, J. D. (1998). *The warehouse management handbook* (2nd ed.). USA: Tompkin press.

บรรณานุกรม



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายอานนท์ ธรรมรักษ์
วัน เดือน ปี เกิด	18 สิงหาคม พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	135/ 74 หมู่ 1 ตำบลเหมือง อำเภอมะเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20130
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน หัวหน้าแผนกคลังสินค้า บริษัท ฟิชเชอร์ แอนด์ พายเคิล แอปพลายแอนเซส ไทยแลนด์ พ.ศ. 2561-2565 หัวหน้าแผนกฝ่ายวางแผน บริษัท ดีทีเอส แครีคเชิลไมเออร์ ออโตโมทีฟ ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) ประวัติการศึกษา
	พ.ศ. 2560 บริหารธุรกิจบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยบูรพา
	พ.ศ. 2568 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์ และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยบูรพา

