

วิธีอ้างอิงบทความนี้: วรตธา อุทยารัตน์, กนกกาญจน์ ปวนคำตื้อ, อุระวดี อินทเกตุ และ บัญชา อริยะจรรยา (2569). การออกแบบผังคลังสินค้าด้วยการจัดกลุ่ม FSN และโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานคลังสินค้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียม. วารสารปฏิบัติการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 12(2), 27-45. <https://doi.org/10.53848/jlsc.v12i2.292774>

Received:	August	22, 2025
Revised:	January	31, 2026
Accepted:	June	11, 2026

การออกแบบผังคลังสินค้าด้วยการจัดกลุ่ม FSN และโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานคลังสินค้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียม

วรตธา อุทยารัตน์¹, กนกกาญจน์ ปวนคำตื้อ², อุระวดี อินทเกตุ³ และ บัญชา อริยะจรรยา^{4*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อปรับปรุงการบริหารคลังสินค้าของโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียมแห่งหนึ่ง โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์จัดแบ่งวัตถุดิบตามความถี่ในการใช้งาน (FSN Analysis) และดำเนินการออกแบบผังคลังสินค้าใหม่ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ ผังแบบตามแนวขวาง ผังแบบตามแนวยาว และผังแบบ Fishbone จากนั้นสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์และประมวลผลด้วยไมโครซอฟท์เอ็กเซลโซลเวอร์ (Solver) เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัตถุดิบลงบนผังคลังสินค้า และทำการเลือกผังที่เหมาะสมที่สุดด้วยการพิจารณา ค่าเฉลี่ยผลลัพธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าจากร้อยละการปรับปรุงของระยะทางรวม พื้นที่การจัดเก็บ พื้นที่การใช้ประโยชน์ และการรองรับจำนวนพาเลท ผลการวิจัยพบว่า ผังแบบ Fishbone จะให้ระยะทางรวมที่สั้นที่สุด แต่จะสูญเสียประสิทธิภาพด้านการจัดเก็บ ดังนั้นผังคลังสินค้าแบบตามแนวขวางเป็นผังคลังสินค้าที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับคลังสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา เนื่องจากให้ผลลัพธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าโดยเฉลี่ยจากทุกดัชนีชี้วัดสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 24.12 นอกจากนั้นยังสามารถลดระยะทางการขนถ่ายของวัตถุดิบได้ถึงร้อยละ 10.32 ในขณะที่สามารถเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บร้อยละ 25.38 หรือสามารถวางพาเลทได้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 32.70 และเพิ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 28.10

คำสำคัญ: การจัดผังคลังสินค้า, การจัดกลุ่ม FSN, โปรแกรมเชิงเส้น, ผัง Fishbone, ระยะทางการเคลื่อนย้ายรวม

ประเภทบทความ: บทความวิจัย

* ผู้รับผิดชอบงานหลัก

¹ อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อีเมล: waratta@eng.buu.ac.th

²⁻³ นิสิตหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อีเมล: kanokkanpuan@gmail.com, urawadee09@gmail.com

⁴ อาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อีเมล: bancha@eng.buu.ac.th

Warehouse Layout Design Using FSN Analysis and Linear Programming to Enhance Warehouse Operation Efficiency: A Case Study of Aluminum Frying Pan Manufacturing

Waratta Authayarat¹, Kanokkarn PuanKhamtue², Urawadee Intaked³ and Bancha Ariyajunya^{4*}

Abstract

This research aimed to design a warehouse layout to improve the warehouse management of an aluminum cookware manufacturing factory. The study applied the Fast-, Slow-, and Non-moving (FSN) Analysis technique to classify raw materials according to their usage frequency and developed three alternative warehouse layouts: a crosswise layout, a lengthwise layout, and a fishbone layout. Mathematical models were then developed and solved using Microsoft Excel Solver to determine the optimal locations of raw materials within each warehouse layout. The most suitable layout was selected based on the average warehouse performance improvement, evaluated using the percentage improvement in total travel distance, storage area, space utilization, and pallet capacity. The results showed that the fishbone layout provided the shortest total travel distance but reduced storage efficiency. Therefore, the crosswise warehouse layout was the most suitable layout for the case study warehouse because it achieved the highest average warehouse performance improvement across all performance indicators, with an overall improvement of 24.12%. In addition, it reduced the total material handling distance by 10.32%, increased the storage area by 25.38%, increased pallet capacity by 32.70%, and improved space utilization by 28.10%.

Keywords: Warehouse layout, FSN analysis, Linear programming, Fishbone aisle, Total travel distance

Type of Article: Research Article

* Corresponding author

¹ Lecturer, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University,
E-mail: waratta@eng.buu.ac.th

^{2,3} Student of Bachelor of Engineering, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University,
E-mail: kanokkanpuan@gmail.com, urawadee09@gmail.com

⁴ Lecturer, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University,
E-mail: bancha@eng.buu.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันในสถานประกอบการที่มีการผลิตสินค้าใด ๆ ย่อมมีคลังสินค้าสำหรับจัดเก็บวัตถุดิบเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตหรือจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปจากกระบวนการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการ ทำให้สถานประกอบการต่าง ๆ มีการวางแผนและกำหนดนโยบายที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการของลูกค้าที่ไม่แน่นอน โดยให้มีการจัดเก็บสินค้าหรือวัตถุดิบคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม (จินตนา สีหาพงษ์, 2556) เพื่อป้องกันการขาดแคลนของวัตถุดิบเมื่อต้องการใช้งานอันเนื่องมาจากความแปรปรวนจากการส่งมอบวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์ (ธรรมศักดิ์ ค่วยเทศ และคณะ, 2565) จากความต้องการของลูกค้า (คมสัน โสมณวัตร, 2560) หรือจากข้อผิดพลาดในกระบวนการทำงาน ซึ่งการป้องกันปัญหาเหล่านี้ส่งผลต่อการจัดการพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบในคลังสินค้า และทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูง (ชลมา อินตัน และคณะ, 2558) ดังนั้นการคำนึงถึงการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการใช้หลักการการจัดการคลังสินค้า ตามประเภทมูลค่าสินค้าคงคลัง(ABC) จึงเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มศักยภาพการดำเนินงานในคลังสินค้า (จันทร์เพ็ญ อนุรัตนานนท์ และคณะ, 2562) โดยมีเป้าประสงค์หลักคือการลดระยะทางในการปฏิบัติงาน การลดเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ การควบคุมต้นทุนคลังสินค้า และการป้องกันมิให้วัตถุดิบเกิดความเสียหายภายในคลังสินค้า (Bartholdi & Hackman, 2019)

จากคลังสินค้ากรณีศึกษาโรงงานผลิตกระดาษอะลูมิเนียมปัจจุบันมีพื้นที่ใช้ประโยชน์ 2,743.83 ม³

พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้า 2,344.90 ม³ และสามารถจัดวางพาเลทได้จำนวน 846 พาเลท เมื่อสุ่มตรวจการจัดเก็บวัตถุดิบคงคลังจำนวน 294 พาเลท ในพื้นที่การจัดเก็บขนาดเล็ก(F และ G)จำนวน 174 พาเลท และในพื้นที่การจัดเก็บขนาดใหญ่ (H และ I) จำนวน 120 พาเลท พบว่าการจัดเก็บในพื้นที่ขนาดเล็ก (F และ G) มีปัญหาการปะปนของวัตถุดิบ ปัญหาการซ้อนทับของวัตถุดิบ และปัญหาการวางพาเลทเกินพื้นที่จัดเก็บ โดยในพื้นที่ขนาดเล็ก F พบพาเลทที่เป็นปัญหาจำนวน 53 พาเลทคิดเป็นร้อยละ 60.92 และในพื้นที่ขนาดใหญ่ G พบพาเลทที่เป็นปัญหาจำนวน 46 พาเลท คิดเป็นร้อยละ 52.87 ในส่วนของพื้นที่ขนาดใหญ่ H พบปัญหาการปะปนของวัตถุดิบและปัญหาการซ้อนทับของวัตถุดิบ แต่ไม่พบการวางพาเลทเกินพื้นที่จัดเก็บ โดยพบพาเลทที่เป็นปัญหาจำนวน 21 พาเลท คิดเป็นร้อยละ 28.00 และพื้นที่ขนาดใหญ่ I พบเฉพาะการปะปนของวัตถุดิบเพียงปัญหาเดียวจำนวน 10 พาเลท คิดเป็นร้อยละ 22.22 แสดงข้อมูลดังตารางที่ 1

การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อย่างถึงแก่น (Why-Why Analysis) พบว่าการออกแบบพื้นที่การจัดเก็บของวัตถุดิบในผังคลังสินค้าไม่เหมาะสม เป็นสาเหตุหลัก นอกจากนี้ยังพบปัญหาการบริหารพื้นที่ใช้สอยในคลังสินค้าขาดประสิทธิภาพ โดยเน้นใช้การจัดจำตำแหน่งและความคุ้นชินของพนักงานเป็นหลัก ซึ่งนับเป็น การจัดเก็บสินค้าแบบไม่กำหนดตำแหน่งตายตัวทำให้เกิดการเสียเวลาในการค้นหาวัตถุดิบ (Bartholdi & Hackman, 2019)

ตารางที่ 1 การสุ่มตรวจในพื้นที่ของคลังสินค้า

พื้นที่	F	G	H	I	รวม
จำนวนการสุ่มตรวจ (พาเลท)	87	87	75	45	294
การปะปนของวัตถุดิบ (พาเลท)	42	39	19	10	110
(ร้อยละ)	48.28	44.83	25.33	22.22	37.41

ผ่านการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI.) อยู่ในกลุ่ม 2 สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ตารางที่ 1 การสำรวจในพื้นที่ของคลังสินค้า (ต่อ)

พื้นที่	F	G	H	I	รวม
การซ้อนทับของวัตถุดิบ (พาเลท) (ร้อยละ)	4 4.60	3 3.40	2 2.30	0 0.00	9 3.06
การวางพาเลทเกินพื้นที่ (พาเลท) (ร้อยละ)	7 8.06	4 4.60	0 0.00	0 0.00	11 3.74
รวมปัญหาทั้งหมด (พาเลท) (ร้อยละ)	53 60.92	46 52.87	21 28.00	10 22.22	130 41.74

การแก้ปัญหาประสิทธิภาพการบริหารคลังสินค้าในบริบทธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (SMEs) ของประเทศไทย บทความส่วนใหญ่เน้นการจัดกลุ่มวัตถุดิบตามมูลค่าสินค้าคงคลัง (ABC) ร่วมกับ กฎเกณฑ์จากประสบการณ์ (Heuristic) เพื่อหาคำตอบที่ดี (จันทรเพ็ญ อนุรักษ์นันท์ และคณะ, 2562; จิรวรรณ เนียมสกุล, 2562; ญัฐพล กำจรจิระพันธ์, 2556) ขณะที่การผสานการจัดกลุ่มวัตถุดิบตามความถี่ในการเบิกจ่าย (FSN) เพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บวัตถุดิบตามความถี่การเบิกจ่ายให้เหมาะสมมากขึ้น (Kumar et al., 2017) ร่วมกับ โปรแกรมเชิงเส้น (LP) เพื่อหาคำที่เหมาะสมที่สุด (เมธินี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2556; รัฐประศาสน์ รักบางแหลม และอัครนันท์ พงศธรวิวัฒน์, 2565)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบผังคลังสินค้าและปรับปรุงการบริหารการจัดการภายในคลังสินค้าให้กับคลังสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา โดยใช้หลักการ Fast, Slow, and Non-moving (FSN) Analysis และใช้โปรแกรม เชิงเส้น (Linear Programming) ร่วมกับหลักการการจัดการสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยในการจัดสรรพื้นที่ภายในคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สุทธิมา ชำนาญเวช, 2552) รวมทั้งเพื่อปรับตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าเพื่อหาระยะทางรวม

ที่สั้นที่สุด (เมธินี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2556) และดำเนินการออกแบบผังคลังสินค้าใหม่โดยใช้ชั้นวางสินค้า เพื่อเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบในแนวดิ่ง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ

1. ศึกษาการจัดวางผังคลังสินค้าปัจจุบันและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นของกรณีศึกษาโรงงานผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม
2. ออกแบบการวางผังคลังสินค้าแบบใหม่เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารคลังสินค้าอย่างน้อย 10% โดยการใช้การจัดกลุ่ม FSN และ โปรแกรมเชิงเส้น

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)

คลังสินค้า (Warehousing) หมายถึง สถานที่สำหรับการจัดเก็บและรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดีในช่วงเวลาที่สินค้าได้ผลิตเสร็จและรอการจำหน่ายสินค้า (คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2550) ในขณะที่การจัดการคลังสินค้า หมายถึง การควบคุมดูแลทุกอย่างที่อยู่ภายในคลังสินค้า ซึ่งอาจเป็นการจัดเก็บวัสดุใช้สอย สินค้าหรือวัตถุดิบให้มีการไหลลื่น โดยเก็บ

รักษาไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและในสภาพที่ดี และมีการจัดสรรพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า การจัดเรียงสินค้า ให้สามารถค้นหาและตรวจสอบได้ง่าย รวมถึงมีการใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวก เช่น สายพานลำเลียง รถยก และหุ่นยนต์ ในการโยกย้ายสินค้า ภายในคลังสินค้า ซึ่งปริมาณการจัดเก็บสินค้าวัตถุดิบ และวัสดุใช้อย่างอื่น ๆ จะสะท้อนถึงต้นทุนของการเก็บรักษา การเบิกจ่าย และการกระจายสินค้า (ธนิต โสรัตน์, 2552)

3.2 กลยุทธ์การจัดเก็บสินค้า (Storage Strategy)

หากกล่าวถึงกลยุทธ์ในการจัดเก็บสินค้า Tompkins and Smith (1998) แบ่งรูปแบบกลยุทธ์ในการจัดเก็บสินค้าออกเป็น 6 ระบบ ประกอบด้วย (1) ระบบจัดเก็บแบบกำหนดตำแหน่งตายตัว (Fixed Location System) ซึ่งจะกำหนดให้สินค้าทุกชนิดที่มีรหัสหรือตำแหน่งเดียวกันถูกจัดเก็บในตำแหน่งเดียวกัน (2) ระบบจัดเก็บแบบไม่กำหนดตำแหน่งตายตัว (Random Location System) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ไม่ต้องการตำแหน่งที่ชัดเจน แต่มีระบบติดตามข้อมูลสินค้าว่าเก็บไว้ในสถานที่ใดหรือตำแหน่งใด (3) ระบบจัดเก็บแบบไร้รูปแบบ (Informal Location System) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการบันทึกตำแหน่งของสินค้าในระบบ โดยสินค้าทุกชนิดจะถูกจัดเก็บไว้ในตำแหน่งใดก็ได้ภายในคลังสินค้า จะมีเพียงแต่พนักงานที่ทำงานในคลังสินค้าเท่านั้นที่จะรู้ตำแหน่งสินค้าที่ถูกจัดเก็บ (4) ระบบจัดเก็บแบบเรียงตามรหัสสินค้า (Part Number System) เป็นการจัดเก็บสินค้าแบบใช้รหัสสินค้าในการกำหนดลำดับการจัดเก็บสินค้า เช่น รหัสสินค้าหมายเลข A000 จะถูกจัดเก็บสินค้าก่อนรหัสสินค้าหมายเลข A001 ทำให้สามารถค้นหาสินค้าอย่างรวดเร็วและง่ายต่อการบริหารจัดการคลังสินค้า (5) ระบบจัดเก็บแบบเรียงตามประเภทสินค้า (Commodity System) เป็นการจัดเก็บสินค้าคล้ายกับร้านค้าปลีกทั่วไปที่จัดวางสินค้าตามกลุ่มประเภทเดียวกัน ซึ่งง่ายต่อพนักงานในการหยิบสินค้าและทำให้ทราบตำแหน่ง

ของสินค้าได้รวดเร็ว และ (6) ระบบจัดเก็บแบบผสม (Combination System) เป็นการจัดเก็บที่ผสมผสานและคำนึงถึงเงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสินค้าที่จะจัดเก็บ ตำแหน่งของสินค้าจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสินค้า เช่น หากคลังสินค้ามีวัตถุดิบอันตรายหรือสารเคมี และผลิตภัณฑ์อาหาร จะต้องทำการแยกการจัดเก็บวัตถุดิบอันตรายและสารเคมีออกจากอาหาร

3.3 การวางผังคลังสินค้า (Warehouse Layout)

การวางผังคลังสินค้าหรือวัตถุดิบ คือ การกำหนดพื้นที่ของการจัดเก็บวัตถุดิบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพสูงสุดของการใช้พื้นที่ในคลังสินค้า การเคลื่อนที่ของสินค้าหรือวัตถุดิบ ต้นทุนที่ใช้ทั้งหมดและกระบวนการหรือกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องภายในคลังสินค้า ดังนั้น การบริหารพื้นที่ในการวางผังคลังสินค้าควรออกแบบให้มีช่องทางเดินให้แคบที่สุด แต่ไม่แออัดจนทำงานไม่ได้ การเคลื่อนที่ควรเป็นเส้นตรงที่มีระยะทางรวมที่สั้นที่สุด และควรหลีกเลี่ยงการวางผังที่มีทางตัน เพื่อการทำงานของพนักงานและการให้บริการแก่ลูกค้าที่ดี (Bartholdi & Hackman, 2019) ตามหลักการของการวางผังคลังสินค้ามีผังคลังสินค้าตามแบบผังมาตรฐานทั้งหมด 3 แบบ มี (1) ผังแบบตามแนวขวาง มีลักษณะการวางช่องเก็บขนานตามแนวขวาง มีข้อดีคือช่วยเพิ่มความสะดวกในการค้นหาวัตถุดิบและการเคลื่อนที่ของรถยก (2) ผังแบบตามแนวยาว มีลักษณะการวางช่องเก็บขนานตามแนวยาว มีข้อดีคือช่วยให้ใช้พื้นที่ในคลังสินค้าได้มากขึ้น และลดความซับซ้อนในการค้นหาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ (3) ผังแบบ Fishbone มีลักษณะการวางช่องเก็บทั้งตามแนวยาวและตามแนวขวาง สลับกันเป็นแนวทแยง 45 องศา การออกแบบในลักษณะนี้ช่วยเพิ่มความเร็วให้ผู้ควบคุมรถยกสามารถเคลื่อนย้ายสินค้าหรือวัตถุดิบได้สะดวกมากขึ้น ผังแบบนี้สามารถลดเวลาในการเดินทางได้ (Pohl et al., 2011; Çelik & Süral 2014; Bortolini et al., 2020; Zhao et al., 2025)

3.4 การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลัง

โดยทั่วไปการแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังเพื่อการจัดการคลังสินค้านั้น มักจะวิเคราะห์ความสำคัญของสินค้าตามมูลค่าของสินค้าหรือตามความถี่ในการเบิกจ่าย (Stock & Lambert, 2001) ซึ่งการแบ่งสินค้าคงคลังตามมูลค่าจะใช้หลักการวิเคราะห์ที่รู้จักกันดีคือเทคนิคการวิเคราะห์จัดแบ่งวัตถุดิบตามมูลค่าสินค้าคงคลัง (ABC Analysis) และการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังตามความถี่ในการเบิกจ่าย (FSN Analysis) ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดกลุ่มของสินค้าโดยพิจารณาอัตราการหมุนเวียนหรือความถี่ในการเบิกจ่าย สินค้าที่อยู่ในกลุ่ม F จะเป็นกลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนเร็วหรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายสูงราว 70-75% สินค้าที่จัดอยู่ในกลุ่ม S จะเป็นกลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนช้าหรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายปานกลางประมาณ 15-20% และสินค้าที่จัดอยู่ในกลุ่ม N เป็นกลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียนหรือมีอัตราการหมุนเวียนหรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายต่ำราว 5-10% การจัดกลุ่มสินค้า FSN มักใช้กับการออกแบบผังคลังสินค้าที่ต้องการลดระยะทางการเคลื่อนที่รวม (ปิยะวัฒน์ ปรีดาวัฒน์ และคณะ, 2565; เมธินี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2556; Kumar et al., 2017)

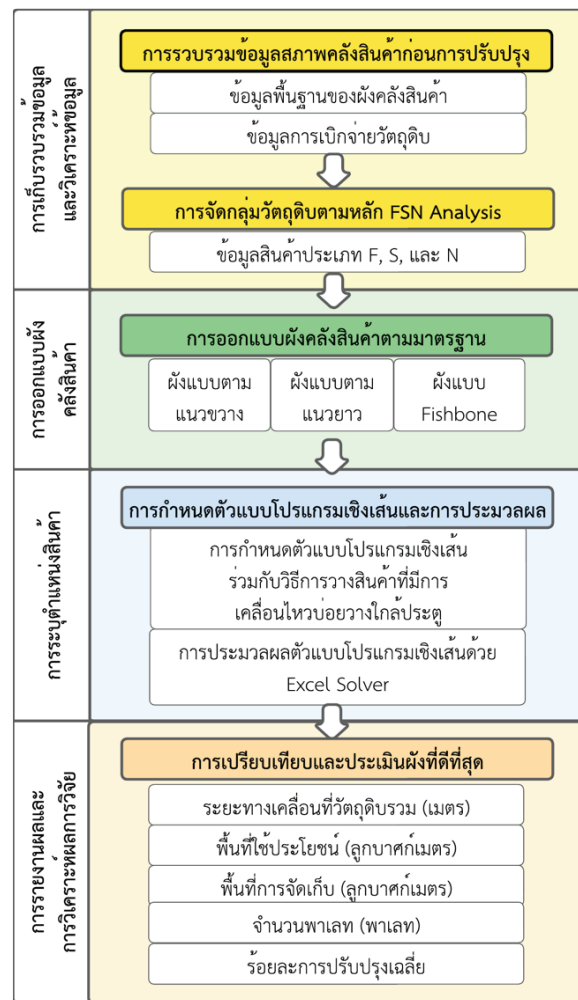
3.5 วิธีการวางสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวบ่อยวางใกล้ประตู (Fastest turning closest to the door Method)

วิธีการนี้ให้ความสำคัญกับสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวบ่อยโดยจะกำหนดให้สินค้าหรือวัตถุดิบอยู่ใกล้ประตูเป็นหลัก มักวิเคราะห์ร่วมกับหลักการของตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Method) โดยจะคำนึงถึงข้อมูลความถี่ในการจัดเก็บระยะทางการเคลื่อนที่ของสินค้าจากประตูไปยังพื้นที่จัดเก็บ จำนวนรอบของการนำสินค้าเข้าและออกเพื่อใช้ในการหาตำแหน่งของการจัดเก็บสินค้าที่ดีที่สุดและให้มีระยะทางรวมที่สั้นที่สุดสำหรับสินค้าแต่ละประเภท (เมธินี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2556)

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) โดยผู้วิจัยได้เลือกศึกษาปัญหาการจัดการคลังสินค้าโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียมหนึ่งเป็นกรณีศึกษา เพื่อออกแบบการวางผังคลังสินค้าและปรับปรุงรูปแบบการจัดการคลังสินค้าของแผนกคลังสินค้า การศึกษาวิธีการและแนวทางในการแก้ปัญหาของกรณีศึกษาจึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การรวบรวมข้อมูลสภาพคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง โดยในขั้นตอนนี้จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการสุ่มตรวจจำนวนพาเลท ข้อมูลการเบิกจ่ายวัตถุดิบ และข้อมูลพื้นฐานของผังคลังสินค้า (2) การแบ่งกลุ่มวัตถุดิบตามหลัก FSN Analysis ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการเก็บข้อมูลการเบิกจ่ายวัตถุดิบและทำการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบตามความถี่ของการเบิกจ่าย เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการกำหนดตำแหน่งของการจัดวางวัตถุดิบ (3) การออกแบบผังคลังสินค้า ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการออกแบบผังคลังสินค้า 3 แบบตามมาตรฐานประกอบไปด้วย ผังแบบตามแนวขวาง ผังแบบตามแนวยาว และผังแบบ Fishbone (4) การระบุตำแหน่งสินค้า โดยใช้หลักการสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวบ่อยวางใกล้ประตูร่วมกับตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาระยะทางรวมในการเคลื่อนที่ที่สั้นที่สุด เพื่อให้เหมาะสม กับเงื่อนไขของคลังสินค้าโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียมที่มีประตูลำสำหรับการเคลื่อนย้ายเพียงประตูเดียว และ (5) การเปรียบเทียบและประเมินผังที่ดีที่สุด ในขั้นตอนนี้จะทำการประเมินผลลัพธ์ของผังคลังสินค้าที่ออกแบบทั้ง 3 แบบ โดยพิจารณาจากระยะทางเคลื่อนที่วัตถุดิบรวม (เมตร) พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ (ลูกบาศก์เมตร) พื้นที่การจัดเก็บ (ลูกบาศก์เมตร) และจำนวนพาเลท (พาเลท) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลสำหรับการออกแบบฝั่งคลั่งสินค้าผู้วิจัย ใช้ข้อมูลประชากรของการเบิกจ่ายวัตถุดิบทั้งหมด ในคลั่งสินค้า ณ ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ตั้งแต่ เดือน มีนาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2566 ของโรงงานกรณีศึกษา

4.3 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คอมพิวเตอร์ ตั้งโต๊ะ (Intel ® core (TM) i7-6500U CPU@ 2.50 GHz 8GB) สำหรับบันทึกและประมวลผลข้อมูล 2) โปรแกรม SolidWorks สำหรับออกแบบฝั่งคลั่งสินค้า

และประเมินระยะทางการขนถ่ายของวัตถุดิบ 3) ตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาการจัดฝั่งคลั่งสินค้า 4) โปรแกรม Microsoft Excel (Version 2016) และเครื่องมือ Solver เพื่อใช้ในการประมวลผลตัวเลขเบื้องต้นและการประมวลผลหาคำตอบของตัวแบบคณิตศาสตร์ปัญหาการจัดฝั่งคลั่งสินค้ากรณีศึกษา

การทวนสอบและตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนการประมวลผลและผลลัพธ์ทำโดยเปรียบเทียบระยะทางรวมการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบที่ได้จากการประมวลผลด้วย Solver กับที่ได้จากการ

คำนวณโดยการนำผลลัพธ์ของการจัดรูปแบบผังคลังสินค้าไปคำนวณระยะทางรวมการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบตามตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นที่กำหนด

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สภาพคลังสินค้าก่อนการปรับปรุง

พื้นที่ทั้งหมดในคลังสินค้ามีขนาดกว้าง 80.40 เมตร x ยาว 59.85 เมตร x สูง 4.00 เมตร หรือคิดเป็น 19,247.76 ลูกบาศก์เมตร มีลิฟต์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจำนวน 1 ตัวอยู่ทางด้านซ้ายล่างของผังคลังสินค้า (แสดงดังภาพที่ 2) พื้นที่การใช้ประโยชน์ของคลังสินค้าในปัจจุบันเท่ากับ 2,743.83

ลูกบาศก์เมตร พื้นที่สำหรับจัดเก็บสินค้าเท่ากับ 2,344.90 ลูกบาศก์เมตร และจำนวนพาเลทที่สามารถจัดวางในพื้นที่จัดเก็บได้จำนวน 846 พาเลท ภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าในสภาพก่อนการปรับปรุงคลังสินค้านี้ มีการแบ่งพื้นที่การจัดเก็บออกเป็น 3 ส่วน พื้นที่ขนาดใหญ่ สามารถแบ่งเป็นช่องการจัดเก็บวัตถุดิบได้ 15 ช่องและสามารถรองรับพาเลทได้ 120 พาเลท พื้นที่ขนาดกลางแบ่งเป็นช่องการจัดเก็บได้ 18 ช่องและสามารถรองรับพาเลทได้ 158 พาเลท และพื้นที่ขนาดเล็กแบ่งเป็นช่องการจัดเก็บได้ 122 ช่อง และสามารถรองรับพาเลทได้ 588 พาเลท



ภาพที่ 2 ผังพื้นที่คลังสินค้าและการแบ่งขนาดพื้นที่คลังสินค้า (ใหญ่ กลาง และเล็ก)

การระบุพื้นที่การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้านี้ จะใช้ระบบรหัส 4 หลัก โดยรหัสหลักแรกใช้ตัวอักษร A ถึง J เพื่อระบุพื้นที่การจัดเก็บในแนวตั้ง รหัสหลักที่สองและสาม ใช้ตัวเลข 01 ถึง 07 เพื่อระบุพื้นที่

การจัดเก็บในแนวนอน และรหัสหลักสุดท้าย ใช้ตัวเลข 1 ถึง 5 เพื่อระบุช่องของการจัดเก็บวัตถุดิบ แสดงดังตัวอย่างรหัสการระบุพื้นที่การจัดเก็บสินค้าในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการระบุพื้นที่การจัดเก็บด้วยรหัส

2. ข้อมูลการเบิกจ่ายวัตถุดิบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจำนวนการเบิกจ่ายวัตถุดิบระหว่างเดือนมีนาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2566 ทั้งหมด 20 ประเภท และได้เรียงลำดับจำนวนรอบการเบิกจ่ายจากมากไปน้อย ซึ่งพบว่าถุง มีการเบิกจ่ายมากที่สุดเท่ากับ 154 ครั้ง แปะก๊วย และฟิล์ม มีการเบิกจ่ายมากเป็นลำดับที่สองและสาม และของแถมมีการเบิกจ่ายน้อยที่สุดเท่ากับ 2 ครั้ง แสดงดังตารางที่ 2

3. การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มวัตถุดิบตามหลัก FSN Analysis

เมื่อพิจารณาข้อมูลความถี่สะสมของการเดินทาง (Cumulative Frequency of Trips) ด้วยการพิจารณาร้อยละจำนวนรอบการเบิกจ่ายวัตถุดิบสะสมทั้งหมด 20 ประเภท คณะผู้วิจัยจึงทำการจัดกลุ่มวัตถุดิบตามหลัก FSN ด้วยเกณฑ์ $F \approx$ ร้อยละ 70–75, $S \approx$ ร้อยละ 15–20, $N \approx$ ร้อยละ 5–10 (ปิยะวัฒน์ ปรีตวัฒน์ และคณะ, 2565; Kumar et al., 2017) ได้ผลการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบออกเป็น 3 ประเภท คือ

กลุ่มวัตถุดิบการหมุนเวียนเร็ว (Fast moving: F) มี 7 ประเภทวัตถุดิบ ประกอบด้วย ถุง แปะก๊วย ฟิล์ม ด้าม หู ฟิล์มดำ และซีพพอร์ด มีจำนวนรอบการเบิกสะสม คิดเป็นร้อยละ 73.38 กลุ่มวัตถุดิบที่มีการหมุนเวียนช้า (Slow moving: S) มี 7 ประเภทวัตถุดิบ ประกอบด้วย กล่อง แกนตัวรอง รองด้าม หมุดย้ำ แหวนรอง ฝา และคู่มือมีจำนวนรอบการเบิกสะสมคิดเป็นร้อยละ 20.67 และกลุ่มวัตถุดิบที่ไม่มีการหมุนเวียน (Non moving: N) มี 6 ประเภทวัตถุดิบ ประกอบด้วย น๊อต สลิป น๊อตการรูด สติกเกอร์และของแถม มีจำนวนรอบการเบิกสะสม คิดเป็นร้อยละ 5.95 แสดงการแบ่งกลุ่มวัตถุดิบตามการหมุนเวียนในคอลัมน์สุดท้ายตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาจำนวนพาเลทเฉลี่ยที่เข้าออกต่อเดือนตามกลุ่มวัตถุดิบพบว่า กลุ่มสินค้าหมุนเวียนเร็ว (F) มีจำนวน 113 พาเลท กลุ่มสินค้าที่มีการหมุนเวียนช้า (S) มีจำนวน 39 พาเลท และกลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียน (N) มีจำนวน 10 พาเลท

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มวัตถุดิบตามหลัก FSN

อันดับ	ประเภท	จำนวนรอบ การเบิกจ่าย (ครั้ง)	จำนวนรอบ การเบิกสะสม	ร้อยละจำนวนรอบ การเบิกสะสม	การจัดกลุ่ม
1	ถุง	154	154	20.81	F
2	แปะก๊วย	111	265	35.81	F
3	ฟิล์ม	77	342	46.22	F
4	ด้าม	69	411	55.54	F
5	หู	55	466	62.97	F
6	ฟิล์มดำ	44	510	68.92	F
7	ซีพพอร์ด	33	543	73.38	F
8	กล่อง	30	573	77.43	S
9	แกนตัวรอง	26	599	80.95	S
10	รองด้าม	24	623	84.19	S

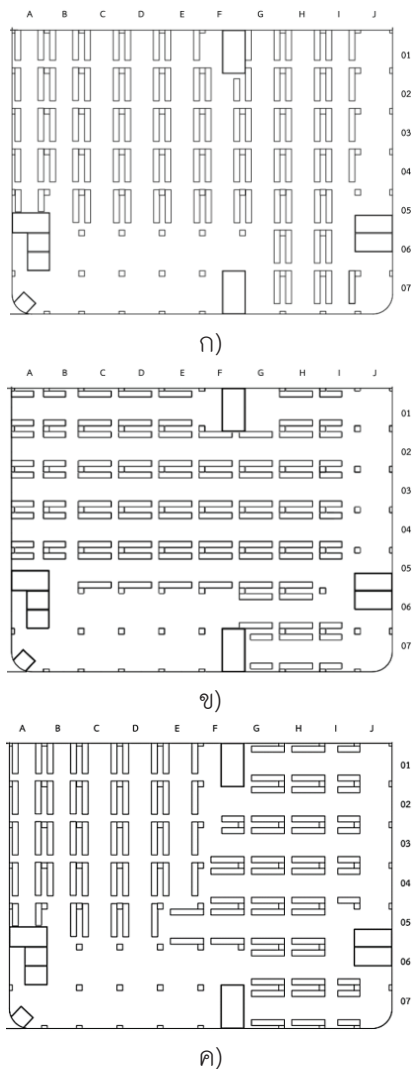
ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มวัตถุดิบตามหลัก FSN (ต่อ)

อันดับ	ประเภท	จำนวนรอบ การเบิกจ่าย (ครั้ง)	จำนวนรอบ การเบิกสะสม	ร้อยละจำนวนรอบ การเบิกสะสม	การจัดกลุ่ม
11	หมุดย้ำ	22	645	87.16	S
12	แหวนรอง	18	663	89.59	S
13	ฝา	17	680	91.89	S
14	คู่มือ	16	696	94.05	S
15	น๊อบ	12	708	95.68	N
16	สลิป	10	718	97.03	N
17	น๊อต	9	727	98.24	N
18	กาวอุด	6	733	99.05	N
19	สติกเกอร์	5	738	99.73	N
20	ของแถม	2	740	100.00	N

4.5 การออกแบบผังคลังสินค้า

การออกแบบตามผังตามมาตรฐาน 3 แบบ คือผังแบบตามแนวขวาง ผังแบบตามแนวยาว และผังแบบ Fishbone แสดงดังภาพที่ 4 การออกแบบผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ สามารถกำหนดตำแหน่ง

พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ จำนวนพาเลทสำหรับการจัดเก็บวัตถุดิบ และจำนวนชั้นวางสินค้าเพื่อเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบในแนวดิ่ง โดยสามารถสรุปและเปรียบเทียบกับผังคลังสินค้า ณ ปัจจุบัน ดังตารางที่ 3



ภาพที่ 4 ผังคลังสินค้า ก) แนวขวาง ข) แนวยาว ค) Fishbone

ตารางที่ 3 พื้นที่การใช้ประโยชน์

ชนิดผัง	พื้นที่จัดเก็บ (m ³)	จำนวน (พาเลท)	จำนวนชั้นวางสินค้า (ชุด)	
			ขนาดใหญ่	ขนาดเล็ก
ก่อนปรับปรุง	2,344.90	846	-	-
แนวขวาง	2,940.08	1,128	92	3
แนวยาว	2,608.65	1,000	62	32
Fishbone	2,815.88	1,080	80	15

4.6 ตัวแบบและสมการทางคณิตศาสตร์

การประเมินผลการออกแบบผังคลังสินค้า

คณะผู้วิจัยนำผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ มาทำการกำหนดตำแหน่งของช่องเก็บวัตถุดิบลงบน ผังคลังสินค้านี้ภาพที่ 4 และทดสอบผังคลังสินค้า ที่ระบุตำแหน่งสินค้าเพื่อหาระยะทางที่สั้นที่สุด จากโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) และ สมการตัวแบบเชิงเส้นตามเงื่อนไขที่ปรากฏใน (เมธีนิ ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล, 2556) มาทำการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับผังคลังสินค้า ของโรงงานผลิตกระทะอะลูมิเนียม ซึ่งมีการใช้ประตู สำหรับเคลื่อนย้ายวัตถุดิบเพียงประตูเดียว โดยการ ใช้ Solver เป็นโปรแกรมแอดอิน (Add-in) ของ ไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) ในการ วิเคราะห์ มีตัวแบบและสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย สมการที่ (1) สมการเป้าหมายสำหรับการ หาระยะทางเคลื่อนที่รวมที่สั้นที่สุด สมการที่ (2) สมการขอบข่ายสำหรับความต้องการจำนวนช่อง จัดเก็บของกลุ่มวัตถุดิบ i สมการที่ (3) สมการขอบข่าย สำหรับการกำหนดให้แต่ละช่องจัดเก็บ j ถูกจัดเก็บ อย่างน้อยหนึ่งกลุ่มวัตถุดิบ i สมการที่ (4) สมการ ขอบข่ายสำหรับการกำหนดให้ตัวแปรตัดสินใจเป็น ตัวแปรฐานสอง (Binary Variable) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

$$\text{Min } T = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N 4f_i t_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^N x_{ij} = q_i \quad \forall i \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^M x_{ij} \leq 1 \quad \forall j \quad (3)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad (4)$$

กำหนดให้

f_i = ความถี่ของกลุ่มวัตถุดิบ i

t_{ij} = ระยะทางของกลุ่มวัตถุดิบ i จากประตู

ลิฟต์ไปยังกึ่งกลางของช่อง j

q_i = ความต้องการพื้นที่จัดเก็บของกลุ่มวัตถุดิบ i

$x_{ij} = 0$ เมื่อไม่ยอมรับกลุ่มวัตถุดิบ i ไปจัดเก็บ
ยังช่อง j หรือ 1 เมื่อยอมรับกลุ่มวัตถุดิบ i ไปจัดเก็บ
ยังช่อง j

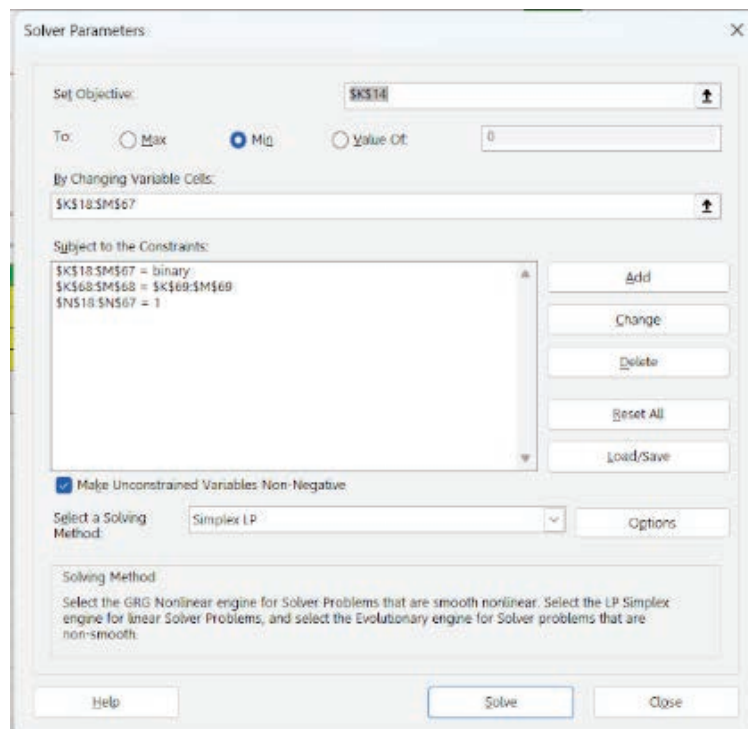
$i = 1$ ถึง M โดยที่ M คือ กลุ่มวัตถุดิบ

$j = 1$ ถึง N โดยที่ N คือ ช่อง

ค่าคงที่ 4 ในสมการเป้าหมาย คือ จำนวน เทียบของแต่ละครั้งของการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบ i จากประตูลิฟต์ไปยังช่อง j โดยการรับและจ่าย พาเลทวัตถุดิบ พนักงานจะเคลื่อนที่จากจุดรับส่ง วัตถุดิบ (ประตู) ไปยังช่องจัดเก็บตำแหน่งเดียว เพื่อ จัดเก็บหรือเบิกกลุ่มวัตถุดิบที่ต้องการพาเลทเดียวและ เคลื่อนที่กลับมายังจุดรับส่งวัตถุดิบ ภายใต้สมมติฐาน แบบ Single-command operations ซึ่งแต่ละครั้ง การเคลื่อนที่จะประกอบด้วยการรับวัตถุดิบ จำนวน 2 เทียบ (ไปและกลับ) และ การจ่ายวัตถุดิบ จำนวน 2 เทียบ (ไปและกลับ)

4.7 การประยุกต์ใช้ Solver บน Microsoft Excel

เครื่องมือ Solver เป็นโปรแกรมส่วนขยาย (Add-in) ของโปรแกรม Microsoft Excel ในการ ประมวลผลหาคำตอบของตัวแบบคณิตศาสตร์ปัญหา การจัดผังคลังสินค้ากรณีศึกษา โดย Solver จะค้นหา ตำแหน่งการจัดเก็บของวัตถุดิบที่เหมาะสม ที่ทำให้ สมการเป้าหมาย (Objective) ได้ผลลัพธ์ระยะทาง การเคลื่อนที่รวมของวัตถุดิบที่สั้นที่สุด (Min) ภายใต้ ข้อจำกัดของพื้นที่จัดเก็บตามสมการขอบข่าย (Subject to the Constraints) ด้วยวิธีการหาคำตอบ ของโปรแกรมเชิงเส้นแบบซิมเพล็กซ์ (Taha, 2011) แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ตัวอย่างการตั้งค่าตัวแบบคณิตศาสตร์ของกรณีศึกษา ด้วย Excel Solver

5. ผลการวิจัย

เมื่อคำนวณโดยใช้ Solver ได้ผลลัพธ์การยอมรับกลุ่มวัตถุ癖เข้าสู่ตำแหน่งของช่องเก็บวัตถุ癖 แล้วนำผลลัพธ์มากำหนดสีเป็นกลุ่มความถี่ของวัตถุ癖ลงในแผนผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ ได้แก่ ผังแบบตามแนวขวาง ผังแบบตามแนวยาว และผังแบบ Fishbone จากผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่า ผังคลังสินค้าตามแนวขวางใช้พื้นที่ทั้งหมด 50 ช่อง แบ่งเป็นช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท F จำนวน 35 ช่อง ช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท S จำนวน 12 ช่อง และช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท N จำนวน 3 ช่อง ดังภาพที่ 6 ในขณะที่ผังคลังสินค้าตามแนวยาวและ Fishbone มีข้อจำกัด

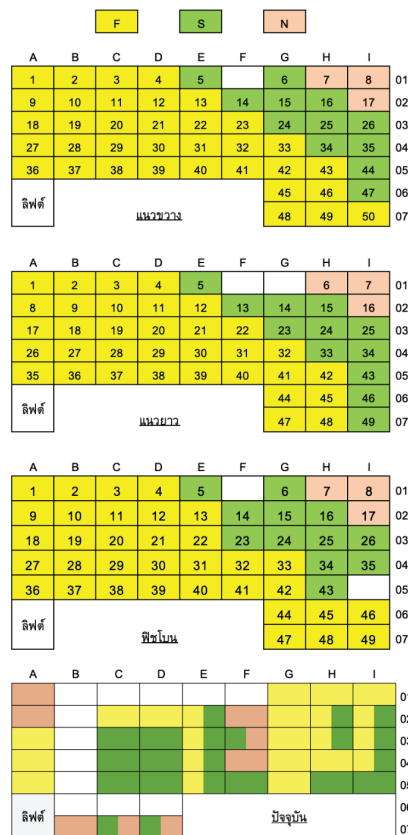
ทางด้านโครงสร้างของคลังสินค้าจึงใช้พื้นที่ทั้งหมด 49 ช่อง แบ่งเป็นช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท F จำนวน 34 ช่อง ช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท S จำนวน 12 ช่อง และช่องสำหรับวัตถุ癖ประเภท N จำนวน 3 ช่อง ดังภาพที่ 6 เมื่อพิจารณาข้อมูลการใช้พื้นที่ และหน่วยผลลัพธ์ของระยะทางรวมที่สั้นที่สุดของผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ โดยผังตามแนวขวางมีระยะทางรวมที่สั้นที่สุดเท่ากับ 38,800.15 เมตร (m) ผังตามแนวยาวมีระยะทางรวมที่สั้นที่สุดเท่ากับ 40,634.76 เมตร และผังแบบ Fishbone มีระยะทางรวมที่สั้นที่สุดเท่ากับ 38,106.10 เมตร แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปผลลัพธ์การวิเคราะห์ผลการโซลเวอร์ (Solver) ของฟังก์ชันสินค้าทั้ง 3 แบบ

ชนิดผัง	กลุ่มสินค้า			รวม	ระยะทางที่สั้นที่สุด (m)
	F	S	N		
ตามแนวขวาง	35	12	3	50	38,800.15
ตามแนวยาว	34	12	3	49	40,634.76
Fishbone	34	12	3	49	38,106.10

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ จะพบว่าผังตามแนวขวาง มีระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุโดยรวมเท่ากับ 38,800.15 เมตร พื้นที่การจัดเก็บเท่ากับ 2,940.08 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.38 และมีพื้นที่การใช้ประโยชน์เท่ากับ 3,515.09 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.10 และยังสามารถวางพาเลทได้เท่ากับ 1,128 พาเลท คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.70

ในขณะที่ผังตามแนวยาว มีระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุโดยรวมเท่ากับ 40,634.76 เมตร พื้นที่การจัดเก็บเท่ากับ 2,608.65 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.24 และมีพื้นที่การใช้ประโยชน์เท่ากับ 3,183.66 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.03 และยังสามารถวางพาเลทได้เท่ากับ 1,000 พาเลท คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.64



ภาพที่ 6 ฟังก์ชันสินค้าตามกลุ่มวัตถุ FSN ของผังแนวขวาง แนวยาว Fishbone และ ปัจจุบัน

ท้ายที่สุดผังแบบ Fishbone มีระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบรวมเท่ากับ 38,106.10 เมตร พื้นที่การจัดเก็บเท่ากับ 2,815.88 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.08 และมีพื้นที่การใช้ประโยชน์เท่ากับ 3,390.89 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.58 และยังสามารถวางพาเลทได้เท่ากับ 1,080 พาเลท คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.05 สามารถสรุปรายละเอียดข้อมูลทั้งหมด ดังตารางที่ 5

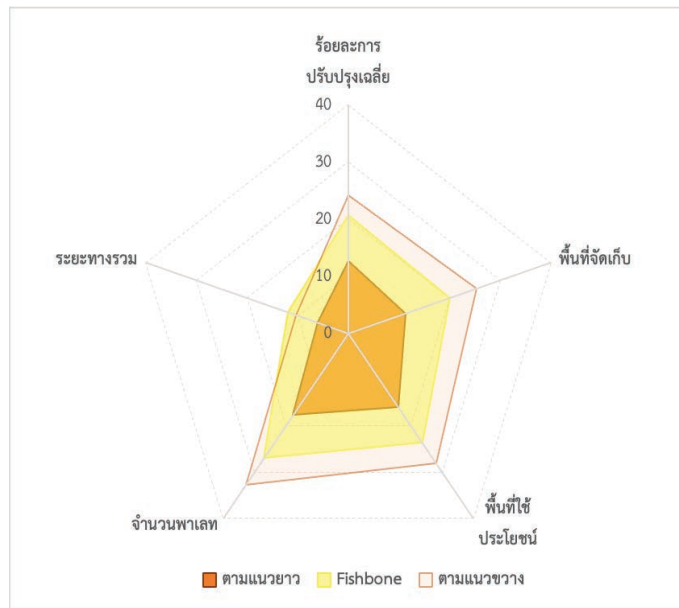
6. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การออกแบบผังคลังสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาของโรงงานผลิตกระดาษอะลูมิเนียม โดยแก้ไขปัญหาผังคลังสินค้าไม่เหมาะสม ซึ่งรากของปัญหาคือ ปัญหาการปะปน ปัญหาการซ้อนทับ และปัญหาการวาง

วัตถุดิบเกินพื้นที่กำหนด ได้มีแนวทางการปรับปรุงแก้ไขรากของปัญหา คือ การใช้หลักการ FSN Analysis และการออกแบบผังคลังสินค้าใหม่ เพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บวัตถุดิบตามความถี่การเบิกให้เหมาะสมมากขึ้น และมีการเพิ่มขึ้นวางสินค้าเพื่อเพิ่มปริมาณการจัดเก็บวัตถุดิบ หลังจากที่ได้ทำการแบ่งกลุ่มชนิดวัตถุดิบตามหลัก FSN Analysis ได้ทำการออกแบบผังคลังสินค้าใหม่ทั้ง 3 แบบ คือ ผังแบบตามแนวขวาง ผังแบบตามแนวยาว และผังแบบ Fishbone จากนั้นนำผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ มาประมวลผลหาคำตอบด้วยตัวแบบคณิตศาสตร์ ปัญหาการจัดผังคลังสินค้ากรณีศึกษา โดย Solver จะค้นหาตำแหน่งการจัดเก็บของวัตถุดิบที่เหมาะสมที่ทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบรวมทั้งหมดที่สั้นที่สุด

ตารางที่ 5 สรุปข้อมูลผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบเปรียบเทียบกับผังปัจจุบัน

รูปแบบผังคลังสินค้า	ระยะทางรวม (m)	พื้นที่จัดเก็บ (m ³)	พื้นที่ใช้ประโยชน์ (m ³)	จำนวน (พาเลท)	ร้อยละการปรับปรุงโดยเฉลี่ย
ผังปัจจุบัน	43,264.41	2,344.90	2,743.83	846	-
ตามแนวขวาง ปรับปรุง (ร้อยละ)	38,800.15 10.32	2,940.08 25.38	3,515.09 28.10	1,128 32.70	24.12
ตามแนวยาว ปรับปรุง (ร้อยละ)	40,634.76 6.08	2,608.65 11.24	3,183.66 16.03	1,000 17.64	12.75
Fishbone ปรับปรุง (ร้อยละ)	38,106.10 11.92	2,815.88 20.08	3,390.89 23.58	1,080 27.05	20.66



ภาพที่ 7 แผนภูมิเรดาร์ของร้อยละการปรับปรุงของผังคลังสินค้าทั้งสามแบบ

การเปรียบเทียบข้อมูลผังคลังสินค้าทั้ง 3 แบบ ดังตารางที่ 5 โดยพิจารณาจากระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบรวม พื้นที่การจัดเก็บ พื้นที่การใช้ประโยชน์ และความสามารถในการรองรับของจำนวนพาเลทพบว่า ผังคลังสินค้าที่นำเสนอทั้งสามแบบ มีระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบรวมสั้นกว่าผังปัจจุบันอยู่ระหว่างร้อยละ 6.08 – 11.92 เนื่องจากการกำหนดตำแหน่งจัดวางวัตถุดิบของผังปัจจุบันไม่ได้คำนึงถึงประสิทธิภาพในการเบิกจ่าย หรือ ความเร็วในการหมุนเวียนของวัตถุดิบ สอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิม บุตรวงศ์ และสุภาวดี สายสนธิ (2566) และ เมธิณี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล (2556) โดยผังที่มีระยะทางการเคลื่อนที่ของกลุ่มวัตถุดิบรวมทั้งหมดที่สั้นที่สุดคือ ผังแบบ Fishbone มีระยะทางเท่ากับ 38,106.10 เมตร เนื่องจากแบบ Fishbone มีช่องทางการขนถ่ายวัตถุดิบแนวทแยงที่สามารถเข้าถึงช่องเก็บวัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับผังแบบแนวยาว และแบบแนวขวาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pohl et al., 2011 และ Dukic & Opetuk, 2012

ในขณะที่ผังแบบตามแนวขวางจะมีพื้นที่การจัดเก็บมากที่สุดเท่ากับ 2,940.08 ตารางเมตร หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.38 มีพื้นที่การใช้ประโยชน์มากที่สุดเท่ากับ 3,515.09 ตารางเมตรหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.10 และสามารถรองรับจำนวนพาเลทสูงสุดเท่ากับ 1,128 พาเลทหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 32.70 เมื่อเทียบกับผังคลังสินค้าปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาโดยรวมดังภาพที่ 7 แสดงร้อยละการปรับปรุงของผังคลังสินค้าทั้งสามแบบ สำหรับโรงงานกรณีศึกษาพบว่าผังแบบตามแนวขวางเป็นผังที่มีพื้นที่การจัดเก็บ พื้นที่การใช้ประโยชน์ และสามารถรองรับพาเลทสูงที่สุด ในขณะที่สามารถลดระยะทางการขนถ่ายของวัตถุดิบได้ไม่แตกต่างจากผังแบบ Fishbone และผังแบบตามแนวขวางยังมีผลลัพธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้าโดยเฉลี่ยจากทุกดัชนีชี้วัด ที่สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 24.12

นอกจากนี้ด้วยข้อจำกัดทางด้านโครงสร้างโรงงานกรณีศึกษาผังตามแบบแนวขวาง สามารถมีพื้นที่ใช้ประโยชน์ได้มากกว่าผังแนวยาว และผัง Fishbone ซึ่งทำให้มีพื้นที่จัดเก็บ และจำนวน

พาเลทมากขึ้นไปด้วย ถึงแม้ว่าผังแบบ Fishbone จะสามารถลดระยะการขนถ่ายของวัตถุดิบได้มากที่สุด อย่างไรก็ตามการเพิ่มเส้นทางการขนถ่ายวัตถุดิบแนวทแยงส่งผลให้ความจุของการจัดเก็บวัตถุดิบ (Storage Capacity) ลดลง (Bortolini et al., 2015; Bortolini et al., 2020) หรือ สูญเสียประสิทธิภาพด้านการจัดเก็บ (Space Loss) (Gue & Meller, 2009; Pohl et al., 2009) ดังนั้นผังแบบตามขวางจึงเป็นผังคลังสินค้าที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษาเมื่อเทียบกับผังคลังสินค้าปัจจุบัน

งานวิจัยนี้ได้ผานการจัดกลุ่มวัตถุดิบตามความถี่ในการเบิกจ่าย (FSN) ร่วมกับ โปรแกรมเชิงเส้น (LP) เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด และเปรียบเทียบรูปแบบผังคลังสินค้า 3 แบบ ได้แก่ ผังแนวขวาง ผังแนวยาว และผัง Fishbone ในขณะที่บทความส่วนใหญ่เน้นการจัดกลุ่มวัตถุดิบตามมูลค่าสินค้าคงคลัง (ABC) ร่วมกับกฎเกณฑ์จากประสบการณ์ (Heuristic) เพื่อหาคำตอบที่ดีเพียงพอ (จันทร์เพ็ญ อนุรัตนานนท์ และคณะ, 2562; จิราวรรณ เนียมสกุล, 2562; ณัฐพล กำจรจิระพันธ์, 2556) นอกจากนี้งานวิจัยยังนำเสนอกรอบการทำงานที่ผ่านการตรวจสอบด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยได้รับการปรับให้เหมาะสมกับความท้าทายด้านการดำเนินงานและโครงสร้างเฉพาะของคลังสินค้าธุรกิจขนาดเล็กถึงขนาดกลางในประเทศไทย ซึ่งมักประสบปัญหาในการควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในด้านการวัดระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมช่วยออกแบบผังคลังสินค้า วัดระยะทางของกลุ่มวัตถุดิบ i จากประตูลิฟต์ไปยังกึ่งกลางของช่องเก็บ j เนื่องจากสถานประกอบการมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ จึงไม่สามารถสร้างคลังสินค้าตามแบบที่เสนอได้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงงานกรณีศึกษาสามารถนำผลลัพธ์จากการวิจัยนี้ไปพิจารณาการนำไปใช้ร่วมกับการประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมและบริบทในการทำงานจริงของการทำงานในคลังสินค้าต่อไปได้ โดยมีแผนการปรับปรุง ดังนี้ (1) ติดตั้งชั้นวางที่ระบุตำแหน่งการจัดเก็บตามระบบรหัส 4 หลัก (2) จัดทำป้าย FSN ที่ช่องเก็บ (3) ปรับเส้นทางเดินโฟร์คลิฟต์ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดและความปลอดภัย (4) ประเมินและติดตามผล หลังการปรับใช้ ระยะเวลา 1 เดือน 3 เดือน และ 6 เดือน

2. ผู้สนใจสามารถใช้วิธีการดำเนินการวิจัยนี้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบผังคลังสินค้าเบื้องต้นที่ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์และให้ความสำคัญกับความถี่ในการเบิกจ่าย พื้นที่การจัดเก็บ และระยะทางการเคลื่อนที่ของสินค้าในโรงงานอื่นที่มีลักษณะคลังสินค้าคล้ายกัน

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาการจำลองการจราจรในคลังสินค้าโดยคำนึงถึงรูปแบบและเงื่อนไขปัญหาคลังสินค้าหลากหลาย เช่น ผังคลังสินคารูปแบบอื่น ผังที่มีหลายประตู นโยบายการกำหนดเส้นทางความผันผวนของคำสั่งซื้อ หรือ พิจารณาตัวแบบ Stochastic (ความน่าจะเป็น) แทนตัวแบบ Deterministic (ค่าคงที่) และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) ประกอบกับการพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ อัตราผลตอบแทนการลงทุน และระยะเวลาในการคืนทุน

เอกสารอ้างอิง

- ค่านาย อภิปรัชญาสกุล. (2550). *การจัดการคลังสินค้า*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิง.
- คมสัน โสมณวัตร. (2560). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการ และประสิทธิภาพของผู้ประกอบการคลังสินค้าอันตราย. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal Silpakorn University*, 10(2), 2024–2038.
- จันทร์เพ็ญ อนุรัตนานนท์, ประจวบ กล่อมจิตร, ธนธร ชื่นยินดี และแพรวพรรณ ส่องสุขวัลย์. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพคลังจัดเก็บสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา: บริษัทเครื่องดื่มตัวอย่าง. *วารสารข่าวงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมไทย*, 5(1), 49–58.
- จินตนา สีหาพงษ์. (2556). RFID เทคโนโลยีอัจฉริยะกับการจัดการคลังสินค้ายุคใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยพายัพ*, 23(2), 47–62.
- จิราวรรณ เนียมสกุล. (2562). การจัดผังพื้นที่จัดเก็บในคลังสินค้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตรายรถยนต์. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, 15(4), 67–77.
- เจสสิยา บุตรวงษ์ และสุภาวดี สายสนธิ. (2566). การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า โดยใช้ Fastest turning closest to the door Method กรณีศึกษา บริษัทแห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยส่วนบุคคล. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 25(2), 156–170.
- ชลมา อินตัน, ศักดิ์ชาย รักการ, อรรถกร กลั่นความดี และธนาคม สกุลไทย. (2558). การบริหารจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัทการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์. *วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต*, 5(2), 71–85.
- ธนิต โสรัตน์. (2552). *คู่มือการจัดการคลังสินค้าและการกระจายสินค้า*. กรุงเทพฯ: วี-เชิร์ฟ โลจิสติกส์.
- ธรรมศักดิ์ ค่วยเทศ, สิริรักษ์ ชูเชิด และนราทิพย์ ปงใจ. (2565). การบริหารจัดการสินค้าคงคลัง: ด้วยนโยบายและกลยุทธ์ซัพพลายเชน. *วารสารปฏิบัติการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน*, 8(2), 65–79.
- ณัฐพล กำจรจิระพันธ์. (2556). *การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บสินค้าและวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท AA Steel (ประเทศไทย) จำกัด*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- เมธินี ศรีกาญจน์ และชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2556). การปรับปรุงประสิทธิภาพตำแหน่งการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัทศรีไทยซูเปอร์แวร์จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย. *วารสารการจัดการมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์*, 2(3), 8–20.
- ปิยะวัฒน์ ปรีดาวัฒน์ วริยา ปานปรุง และวลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์. (2565). การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยใช้การจำลองสถานการณ์: กรณีศึกษา บริษัทจำหน่ายก๊าซอุตสาหกรรม. *วารสารสถิติประยุกต์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 7(2), 26–47.
- รัฐประศาสน์ รักบางแหลม และอักรินทร์ พงศธรวิวัฒน์. (2565). การออกแบบผังและปรับปรุงตำแหน่งจัดเก็บสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคลังพัสดุ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่ง. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัล*, 10(2), 32–45.
- สุทธิมา ชำนาญเวช. (2552). *การวิเคราะห์เชิงปริมาณ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด.

- Bortolini, M., Faccio, M., Gamberi, M., & Manzini, R. (2015). Diagonal cross-aisles in unit load warehouses to increase handling performance. *International Journal of Production Economics*, 170, 838–849.
- Bortolini, M., Galizia, F. G., Gamberi, M., & Gualano, F. (2020). Integration of Single and Dual Command Operations in Non-Traditional Warehouse Design. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 111, 2461–2473.
- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2019). *Warehouse & Distribution Science Release 0.98.1*. Retrieved 25 September 2025, From: <https://www.warehouse-science.com/book/editions/wh-sci-0.98.1.pdf>.
- Çelik, M., & Süral, H. (2014). Order Picking Under Random and Turnover-based Storage Policies in Fishbone Aisle Warehouses. *IIE Transactions*, 46(3), 283–300.
- Dukic, G., & Opetuk, T. (2012). Warehouse Layouts. In R. Manzini (Ed.), *Warehousing in the Global Supply Chain* (pp. 55–69). Springer-Verlag London Limited.
- Gue, K. R., & Meller, R. D. (2009). Aisle configurations for unit-load warehouses. *IIE Transactions*, 41(3), 171–182.
- Kumar, Y., Khaparde, R. K., Dewangan, K., Dewangan, G. K., Dhiwar, J. S., & Sahu, D. (2017). FSN Analysis for Inventory Management – Case Study of Sponge Iron Plant. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 5(2), 53–57.
- Pohl, L.M., Meller, RD, & Gue, K.R. (2009). Optimizing fishbone aisles for dual-command operations in a warehouse. *Naval Research Logistics (NRL)*, 56(5), 389–403.
- Pohl, L. M., Meller, R. D., & Gue, K. R. (2011). Turnover-Based Storage in Non-Traditional Unit-Load Warehouse Designs. *IIE Transactions*, 43(10), 703–720.
- Stock, J. R., & Lambert, D. M. (2001). *Strategic Logistics Management*. 4th Edition. New York: McGraw Hill.
- Taha, H. A. (2011). *Operations research: An Introduction*. 9th Edition. Boston: Pearson.
- Tompkins, J. A., & Smith, J. D. (1998). *The Warehouse Management Handbook*. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill.
- Zhao, J., Liang, K., Wang, F., Liu, H., Yang, J., & Zhou, L. (2025). Warehouse Layout Optimization for Fishbone Robotic Mobile Fulfillment Systems. *Expert Systems With Applications*, 259, 125166.