

การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยใช้การจำลองสถานการณ์: กรณีศึกษา บริษัทจำหน่ายก๊าซอุตสาหกรรม

ปิยะวัฒน์ ปรีดาวัฒน์¹, วริยา ปานปรุง² และ วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์*

Received: 13 October 2021; Revised: 23 February 2022; Accepted: 29 March 2022

บทคัดย่อ

บริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้จำหน่ายสินค้าประเภทก๊าซอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพของพนักงานในการหยิบสินค้าส่งผลให้เกิดต้นทุนในการส่งมอบสินค้าที่ล่าช้า ดังนั้นเพื่อจัดการคลังสินค้านี้จึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการปรับปรุงการหยิบสินค้าในคลังสินค้าด้วยการจำลองสถานการณ์ โดยทำการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังตามความถี่ในการเบิกจ่ายด้วยวิธีการวิเคราะห์เอฟเอสเอ็ม (FSN Analysis) ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มประเภทสินค้าได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสินค้าหมุนเวียนเร็ว กลุ่มสินค้าหมุนเวียนช้า และกลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียน และเลือกกลุ่มสินค้าหมุนเวียนเร็ว ได้แก่ ก๊าซอุตสาหกรรม ลวดเชื่อม และใบเจียร์ใบตัด มาทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าให้อยู่ใกล้กับสถานีบรรจุภัณฑ์ จากนั้นนำเสนอวิธีการหยิบ 2 แนวทางคือการหยิบสินค้าแบบหยิบทีละคำสั่งซื้อ (Discrete Order Picking) และการหยิบแบบชุด (Batch Picking) โดยเปรียบเทียบว่าแนวทางใดมีประสิทธิภาพในการลดระยะเวลาและลดระยะทางเดินในการหยิบสินค้ามากกว่ากัน ซึ่งผลจากการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena Simulation พบว่าการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านี้รวมกับการใช้วิธีการหยิบสินค้าแบบชุดมีประสิทธิภาพดีกว่าการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านี้รวมกับการใช้วิธีการหยิบสินค้าแบบทีละคำสั่งซื้อและการหยิบแบบเดิม (AS-IS model) โดยสามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อและลดระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันในกระบวนการหยิบสินค้าเท่ากับร้อยละ 25.62 และร้อยละ 77.72 ตามลำดับ และส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบลดลงร้อยละ 19.06 โดยจากผลการวิจัยจะช่วยเพิ่มความสามารถการจัดส่งสินค้าภายในเวลาที่กำหนดและลดต้นทุนการจัดส่งรอบพิเศษของบริษัทกรณีศึกษา

คำสำคัญ: การปรับปรุงคลังสินค้า, การจำลองสถานการณ์, การวิเคราะห์เอฟเอสเอ็ม

*E-mail address: walailaknoi@gmail.com

^{1,3} ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Improving Efficiency of Warehouse Management using a Simulation Technique: A Case Study of Industrial Gas Distribution Company

Piyawat Preedawat¹, Wariya Panprung² and Walailak Atthirawong^{3*}

Received: 13 October 2021; Revised: 23 February 2022; Accepted: 29 March 2022

Abstract

A case study of an industrial gas supplier company had a warehouse problem of inefficient item retrieval operations by human pickers, leading to spending too much time in the picking process resulting in costly delayed delivery. To formulate a more efficient way to manage such problems, the improving efficiency of the picking process in a warehouse was purposed by using a simulation technique. FSN analysis of inventory groups classified by consumption rate was constructed. Three groups of inventory items were identified i.e. fast-moving, slow-moving, and non-moving items. The analysis focused especially on the group of fast-moving items: industrial gas cylinder, welding wire, and cutting and grinding disc to redesign the warehouse storage layout by moving these items close to the packing station. Afterward, two scenarios using discrete order picking and batching picking methods were proposed and compared whether in which scenario could perform better in reducing the picking times and picking distances. The results of the simulation using ARENA software showed that the scenario of redesigning a storage layout combined with batching picking method outperformed the scenario of redesigning a storage layout combined with discrete order picking and the AS-IS model. It could reduce the picking time by 25.62%, the picking distance by 77.72%, and the total retrieval time by 19.06%. The research results could increase the efficiency of on-time delivery and reduce costs from delayed delivery of the case company.

Keywords: Warehouse Improvement, Simulation, FSN Analysis

* E-mail Address: walailaknoi@gmail.com

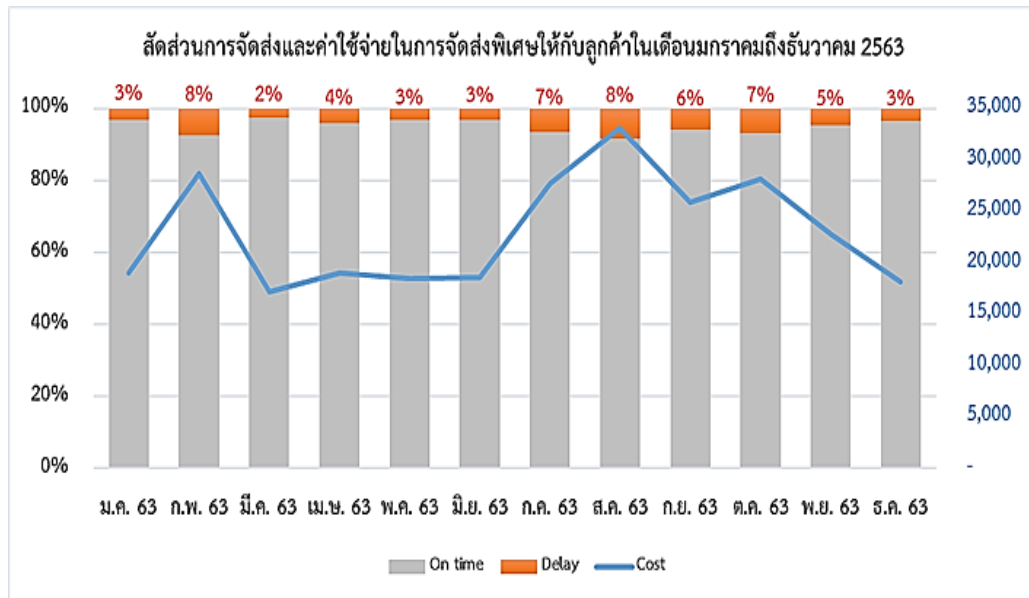
^{1,3} Department of Statistics, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

² Faculty of Management Science, Phranakhon Rajabhat University

1. บทนำ

คลังสินค้า (Warehouse) เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการโลจิสติกส์ที่สำคัญมีหน้าที่สนับสนุนในกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการโซ่อุปทาน ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดเก็บและรักษาคุณภาพของสินค้าให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะส่งมอบให้กับหน่วยงานต่างๆ ที่ร้องขอ โดยมีกิจกรรมในการจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) ได้แก่ การรับ การจัดเก็บ การหยิบ การบรรจุภัณฑ์ และการจัดส่ง ซึ่งกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุนในการจัดการคลังสินค้ามากที่สุดคือ กิจกรรมการหยิบคิดเป็น 55% ของต้นทุนในการดำเนินงานในคลังสินค้า (Bartholdi and Hackman, 2014) ดังนั้นผู้ประกอบการจึงต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานภายในคลังสินค้าโดยเฉพาะการหยิบสินค้าเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้าได้ตรงเวลารวมทั้งหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินงานลง ซึ่งการส่งมอบสินค้าที่ตรงเวลาจะส่งผลต่อสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อธุรกิจและสร้างความสามารถในการแข่งขัน

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทขนาดเล็ก จำหน่ายสินค้าเกี่ยวกับก๊าซอุตสาหกรรมและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม จากการศึกษาการดำเนินงานในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาพบปัญหาในการจัดการคลังสินค้าสำเร็จรูปเนื่องจากมีพื้นที่จำกัด มีสินค้าหลายรายการและมีการวางสินค้าปะปนกัน โดยตำแหน่งในการจัดวางสินค้าไม่เป็นไปตามความถี่ในการเบิกจ่ายและไม่มีป้ายบ่งชี้ ซึ่งพนักงานในคลังสินค้าต้องใช้ประสบการณ์ในการจดจำตำแหน่งในการจัดวางสินค้าทำให้การค้นหาสินค้านาน ใช้ระยะเวลามากเกินไปในการหยิบสินค้าและส่งผลกระทบต่อพนักงานไม่สามารถจัดเตรียมสินค้าให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดจึงต้องมีการจัดส่งสินค้ารอบพิเศษ โดยข้อมูลการจัดส่งในปี 2563 พบว่ามีการจัดส่งล่าช้าเฉลี่ย 5% ของคำสั่งซื้อทั้งหมด และต้นทุนในการจัดส่งสินค้าพิเศษอยู่ระหว่าง 18,000-34,000 บาทต่อเดือน แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 สัดส่วนการจัดส่งและค่าใช้จ่ายในการจัดส่งพิเศษให้กับลูกค้าในเดือน มกราคม - ธันวาคม 2563

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแรงจูงใจที่จะวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการหยิบสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาและนำเทคนิคการจำลองสถานการณ์มาประยุกต์ใช้เพื่อนำเสนอแนวทางหรือทางเลือก (Scenarios) ที่เหมาะสมในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการหยิบสินค้าแบบใหม่โดยทำการวิเคราะห์ว่าทางเลือกที่นำเสนอจะสามารถลด

ระยะเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้าลงหรือไม่ บริษัทกรณีศึกษาสามารถนำผลจากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางเลือกที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งการจำลองสถานการณ์มักถูกนำมาใช้เมื่อองค์กรต้องการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน ปรับปรุงระบบก่อนที่จะดำเนินการจริง แบบจำลองจะถูกใช้เพื่อวัดประสิทธิภาพของวิธีการทำงานแบบเก่าและแบบใหม่ (รุ่งรัตน์ ภิสิทธิ์เพ็ญ, 2551) โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษากระบวนการหยิบสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา
2. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการหยิบสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาด้วยการจำลองสถานการณ์

2. ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษารับสมัครนักศึกษาสาขามหาชัย จังหวัดสมุทรสาครเท่านั้น ซึ่งเป็นสาขาส่งงานใหญ่
2. ศึกษาเฉพาะกระบวนการหยิบสินค้า โดยเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนถึงขั้นตอนการเตรียมจัดส่งสินค้า
3. ศึกษาแบบการจัดเก็บ ตำแหน่งในการจัดเก็บและวิธีการหยิบสินค้าเฉพาะสินค้าในกลุ่มเคลื่อนไหวเร็ว (Fast Moving) เท่านั้น

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management)

คานาย อภิปรัชญาสกุล (2547) ได้กล่าวว่า “การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) คือกระบวนการ ประสมประสานทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินงานจัดการคลังสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลสำเร็จตาม วัตถุประสงค์ของคลังสินค้าแต่ละประเภทที่กำหนดไว้” โดยการจัดการคลังสินค้าจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนและระยะเวลาในการ ดำเนินงานภายในคลังสินค้า ซึ่งกิจกรรมในคลังสินค้ามีดังนี้ การรับสินค้า (Receiving) การจัดเก็บสินค้า (Put-away) การหยิบสินค้า (Picking List) การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และการจัดส่ง (Shipping) ซึ่งกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุน การปฏิบัติงานในคลังสินค้ามากที่สุดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 55 (Bartholdi and Hackman, 2014) คือกิจกรรมการหยิบ สินค้า (Picking List) เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานคนและใช้ระยะเวลาดำเนินงานมากที่สุดอีกทั้งมีผลต่อระดับ ความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นการหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดระยะเวลาการหยิบ ส่งผลให้วงจรคำสั่งซื้อที่สั้นลง และสามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ตรงต่อความต้องการ ครบถ้วนและอยู่ในสภาพดี โดยการหยิบสินค้ามีวิธีหรือเทคนิคในการหยิบดังนี้ (ณัฐดี ปัญญาพานิช และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์, 2558)

1. การหยิบสินค้าทีละคำสั่งซื้อ (Discrete Order Picking) หรือ Single Order Picking โดยพนักงานแต่ละคนจะทำการหยิบสินค้าจนครบตามคำสั่งซื้อในการเดินต่อรอบ ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกแต่พนักงานหยิบสินค้าจะใช้ระยะทางในการเดินหยิบสินค้าต่อรายการมากเกินไป
2. การหยิบเป็นชุด (Batch Picking) โดยจะมีการรวบรวมคำสั่งซื้อเป็นกลุ่มและพนักงานหยิบสินค้าจะรับผิดชอบในการหยิบสินค้าต่อกลุ่มคำสั่งซื้อและทำการแยกสินค้าในภายหลัง วิธีการดังกล่าวเหมาะกับคำสั่งซื้อที่มีปริมาณ SKU ไม่มากต่อคำสั่งซื้อและคลังสินค้ามีขนาดเล็ก ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้าต่อคำสั่งซื้อ
3. การหยิบสินค้าแบบโซน (Zone Picking) เป็นวิธีการหยิบสินค้าที่พนักงานแต่ละคนจะมีโซนรับผิดชอบในการหยิบสินค้าซึ่งไม่ทับซ้อนกับพนักงานคนอื่น ซึ่งวิธีการหยิบดังกล่าวจะเหมาะกับคลังสินค้าขนาดใหญ่และใช้พนักงานหยิบสินค้าจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอกับพื้นที่ในคลังสินค้า

4. การหยิบแบบเป็นคลื่น (Wave Picking) เป็นการหยิบสินค้าที่พนักงานในทุกๆ เขตจะทำการหยิบสินค้าออกมาพร้อมๆ กันและนำสินค้าที่หยิบออกมารวมกันและคัดแยกตามคำสั่งซื้อ โดยพนักงานหยิบสินค้าจะดำเนินการหยิบตามช่วงเวลา เช่น ทุก ๆ ชั่วโมง ทุกเช้าหรือบ่าย โดยวิธีการหยิบดังกล่าวจะเหมาะสมกับคลังสินค้าขนาดใหญ่และมีคำสั่งซื้อหลากหลาย SKU เนื่องจากจะลดเวลาในการหยิบสินค้าต่อคำสั่งซื้อแต่จะเพิ่มเวลาในการคัดแยกสินค้าตามคำสั่งซื้อ

3.2 ระบบการจัดเก็บ (Storage Policy)

James and Jerry (1998) ได้จัดรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าแบ่งเป็น 6 แนวทาง ดังนี้

1. การจัดเก็บแบบไม่เป็นทางการ (Informal System) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ไม่มีการกำหนดตำแหน่งและบันทึกตำแหน่งการจัดเก็บ โดยพนักงานต้องใช้ทักษะในการจดจำตำแหน่งการจัดเก็บ
2. การจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง (Fixed Location System) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่มีตำแหน่งการจัดเก็บคงที่
3. การจัดเก็บโดยจัดเรียงตามรหัสสินค้า (Part Number System) มีรูปแบบใกล้เคียงกับการจัดเก็บแบบคงตำแหน่ง แต่มีข้อแตกต่างคือการจัดเก็บแบบใช้รหัสสินค้าจะมีลำดับการจัดเก็บเรียงกัน
4. การจัดเก็บตามประเภทสินค้า (Commodity System) เป็นการจัดเก็บสินค้าโดยแบ่งกลุ่มสินค้าแบ่งตามประเภทหรือกลุ่มสินค้าไว้ตำแหน่งใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบดังกล่าวพบได้มากตามร้านสะดวกซื้อ
5. การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random Location System) เป็นการจัดเก็บสินค้าไม่กำหนดตำแหน่งตายตัวในคลังสินค้า แต่ต้องมีระบบสารสนเทศเพื่อบอกตำแหน่งการจัดเก็บและติดตามข้อมูลของสินค้า
6. การจัดเก็บแบบผสม (Combination System) เป็นการจัดเก็บสินค้าแบบผสมผสานที่กล่าวมา 5 แนวทางข้างต้น จะเหมาะสำหรับคลังสินค้าที่มีรายการสินค้าจัดเก็บจำนวนมากและมีขนาดใหญ่

นอกจากนี้ Charles (2002) ได้เสนอแนวทางในการจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้ 2 แนวคิดดังนี้

1. การจัดเก็บแบบสุ่ม (Random Storage) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่ทำการจัดเก็บสินค้า ณ จุดหรือตำแหน่งที่ว่างที่ใกล้ที่สุดก่อน เนื่องจากไม่มีการกำหนดพื้นที่ไว้เฉพาะสำหรับสินค้าประเภทใดประเภทหนึ่ง
2. การจัดเก็บตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้า (Volume Based Storage) เป็นการจัดเก็บสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวสูงอยู่ใกล้กับประตูเข้า-ออก และสินค้าที่เคลื่อนไหวช้าและสินค้าไม่มีการเคลื่อนไหวควรจัดเก็บในพื้นที่ถัดไปตามลำดับ ซึ่งการจัดเก็บประเภทนี้จะช่วยลดระยะเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้าเมื่อเปรียบเทียบลักษณะการจัดเก็บสินค้าแบบสุ่ม

โดยรูปแบบการจัดเก็บสินค้ามีหลากหลายแนวทางขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการจัดการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทดลองปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเก็บสินค้าตามปริมาณความต้องการหยิบสินค้าแทนการจัดเก็บแบบคงตำแหน่งซึ่งเป็นรูปแบบการจัดเก็บในปัจจุบันในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการลดระยะเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้า

3.3 การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง (Technique for Inventory Management)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำการวิเคราะห์ด้วยวิธี FSN Analysis มาใช้เพื่อพิจารณากำหนดตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง โดยมีรายละเอียดดังนี้

FSN Analysis เป็นแนวคิดในการแบ่งกลุ่มของสินค้าคงคลังโดยพิจารณาอัตราการหมุนเวียนหรือความถี่ในการเบิกจ่าย นำมาใช้สำหรับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บในคลังสินค้าให้เหมาะสมมากขึ้นโดยการวิเคราะห์นี้สามารถแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังออกเป็น 3 กลุ่ม (Kumar et al., 2017; Melanie, 2018) ได้แก่

กลุ่มสินค้าการหมุนเวียนเร็ว (Fast Moving: F) คือ กลุ่มวัสดุหรือกลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนเร็วหรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายสูง โดยมีอัตราการหมุนเวียน 70-75% ของอัตราการหมุนเวียนสินค้าคงคลังทั้งหมดแต่มีจำนวนสินค้าคงคลังอยู่ที่ 10-15% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

กลุ่มสินค้าที่มีการหมุนเวียนช้า (Slow Moving: S) คือ กลุ่มวัสดุหรือกลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนหรือมีความถี่ในการเบิกจ่ายไม่สูง โดยมีอัตราการหมุนเวียน 15-20% ของอัตราการหมุนเวียนทั้งหมดและมีจำนวนสินค้าคงคลังอยู่ที่ 30-35% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

กลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียน (Non Moving: N) คือ กลุ่มวัสดุหรือกลุ่มสินค้าที่ไม่มีการหมุนเวียนหรือแทบไม่มีการเบิกจ่ายเพื่อใช้งาน โดยมีอัตราการหมุนเวียน 5-10% ของอัตราการหมุนเวียนทั้งหมดและมีจำนวนสินค้าคงคลังอยู่ที่ 60-65% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

โดยแนวคิดดังกล่าวมีประโยชน์จำแนกกลุ่มในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บในคลังสินค้าให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยสินค้ากลุ่ม F ควรจัดเก็บไว้ใกล้ประตูทางออกเพื่อลดระยะทางการเดินและสะดวกในการเข้าถึงสินค้าเพื่อทำการหยิบสินค้า

3.4 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

Kelton (2015) ได้กล่าวว่า “การจำลองสถานการณ์ (Simulation) คือ การรวบรวมวิธีการต่างๆ ที่ใช้จำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรมของระบบต่างๆ มาไว้บนคอมพิวเตอร์โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) เข้ามาช่วยเพื่อที่จะศึกษาการไหลของกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ โดยมีการเก็บข้อมูลและทำการวิเคราะห์หารูปแบบที่ถูกต้องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงในอนาคต”

การจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นเนื่องจากสามารถปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยไม่กระทบกับระบบจริง อีกทั้งสามารถช่วยวิเคราะห์หาแนวทาง (Scenario) ที่เหมาะสมก่อนไปใช้กับการปฏิบัติงานจริงรวมทั้งลดความเสี่ยงในเกิดความผิดพลาดและลดต้นทุนในการทดลองใช้จริง โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสถานการณ์ เช่น กระบวนการผลิต การจัดการคลังสินค้า แล้วย่อยบริการ เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Arena Simulation ซึ่งสามารถสร้างโมเดลจำลองปัญหาเพื่อให้เห็นถึงข้อดี – ข้อจำกัดเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดก่อนลงมือปฏิบัติจริงและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ได้หลายรูปแบบเพื่อช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรมและวัดผลการทำงานที่เกิดขึ้นให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในส่วนที่กระทบกับการทำงานจริง ช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานและทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wasusri and Theerawongsathon (2016) ได้ทำการศึกษากระบวนการหยิบสินค้าในคลังสินค้ารองเท้าด้วยการจำลองสถานการณ์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในปรับเปลี่ยนกลยุทธ์กระบวนการหยิบสินค้าด้วยวิธีการหยิบแบบชุดและการหยิบแบบโซนแทนการหยิบด้วยวิธีหยิบทีละคำสั่งซึ่งเดิมใช้เวลาการหยิบ 37.56 นาทีต่อคำสั่งซื้อ ผลจากการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena พบว่าวิธีการหยิบแบบชุด (Batch Picking) และวิธีการหยิบแบบโซน (Zone Picking) สามารถลดเวลาการหยิบลงร้อยละ 21.73 และร้อยละ 20.61 ตามลำดับ

เจนรตชา แสงจันทร์ (2562) ได้ทำการศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาสินค้าภายในคลังสินค้าโดยวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยการวิเคราะห์ FSN เพื่อปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดวางสินค้าโดยกำหนดให้ สินค้าอัตราหมุนเวียนสูงจะจัดเก็บไว้ใกล้กับประตู สินค้าอัตราหมุนเวียนช้าและสินค้าไม่หมุนเวียนจะจัดเก็บในพื้นที่ถัดไปจากการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าลดลง 15.05 วินาทีคิดเป็นร้อยละ 64.78 นอกจากนี้ยังนำเสนอการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) ร่วมกับทฤษฎีการเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

ชยุตม์ บรรเทงจิตร (2561) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาแบบการจัดวางผังคลังสินค้าเพื่อลดเวลาในการขนย้ายบล็อกแก้วออกจากคลังสินค้าด้วยการจำลองสถานการณ์ วิเคราะห์เพื่อจำแนกสินค้าคงคลังด้วยวิธี ABC Analysis ในการจัดกลุ่มสินค้าและออกแบบการจัดวางผังคลังสินค้าแบบใหม่ด้วยรูปแบบการจัดเก็บแบบตามปริมาณความ

ต้องการสินค้าโดยสินค้าที่มีความเคลื่อนไหวสูงวางไว้ใกล้ประตู ผลจากการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Flexsim พบว่าสามารถลดเวลาในการขนย้ายบล็อกแก้วจาก 0.75 นาทีต่อพาเลทเหลือ 0.55 นาทีต่อพาเลท หรือลดลง 0.20 นาทีคิดเป็นร้อยละ 27.27

แพรวพลอย พุฒิพงศ์บรรณิก และปริญ วิระพงษ์ (2561) ได้ทำการศึกษากระบวนการหยิบสินค้าและหาสาเหตุของปัญหาเพื่อลดระยะเวลาในการค้นหาสินค้าในลอคจ่ายของสินค้าประเภท Food Goods บริษัท PP&A จำกัด โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการจำแนกกลุ่มสินค้าและจัดตำแหน่งในการวางสินค้าด้วยการวิเคราะห์ FSN ร่วมกับเทคนิคการควบคุมการมองเห็น Visual control โดยจัดทำป้ายบ่งชี้เพื่อบอกประเภทของสินค้า จากการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าพบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการหาสินค้าลดลงจาก 18.51 นาทีเหลือ 14.12 นาทีหรือลดลงร้อยละ 13.81

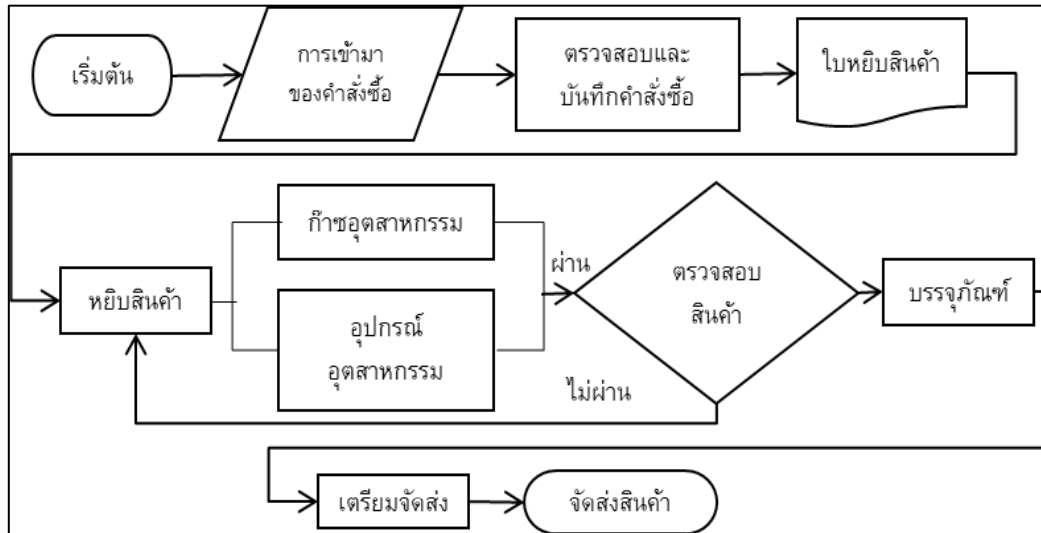
ณัฐดี ปัญญาพานิช และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2558) ได้ทำการศึกษาปรับเปลี่ยนวิธีการหยิบสินค้าและการปรับตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่มีปริมาณความต้องการสูงของบริษัทกรณีศึกษาไว้ใกล้ประตูทางออกโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม ExtendSim 8 ผลการวิจัยพบว่าการปรับตำแหน่งเก็บสินค้าส่งผลให้ระยะเวลารวมและระยะทางในการหยิบสินค้าลดลงร้อยละ 6.92 และ 44.10 ตามลำดับ ส่วนการปรับเปลี่ยนวิธีการหยิบสินค้าจากหยิบที่ละคำสั่งซื้อมาเป็นการหยิบสินค้าแบบโซนสามารถลดระยะทางในการหยิบได้ร้อยละ 83.26 แต่ใช้ระยะเวลารวมในการหยิบสินค้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.38

วรรณ แสงศักดิ์ดา (2554) ได้ทำการศึกษาการดำเนินงานในคลังสินค้าอุตสาหกรรมปลากระป๋องโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาการจัดวางสินค้าที่ไม่แน่นอนซึ่งส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในกระบวนการหยิบสินค้า โดยทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยการวิเคราะห์แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และแบ่งกลุ่มสินค้าด้วยการวิเคราะห์แบบ ABC จากนั้นได้สร้างการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม Arena เพื่อปรับปรุงตำแหน่งการจัดวางสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายสินค้า ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดเวลาในการหยิบสินค้าได้ร้อยละ 7.97 และลดเวลาในการขนส่งไปยังรถส่งสินค้าได้ร้อยละ 3.75

4. ขั้นตอนการดำเนินงาน

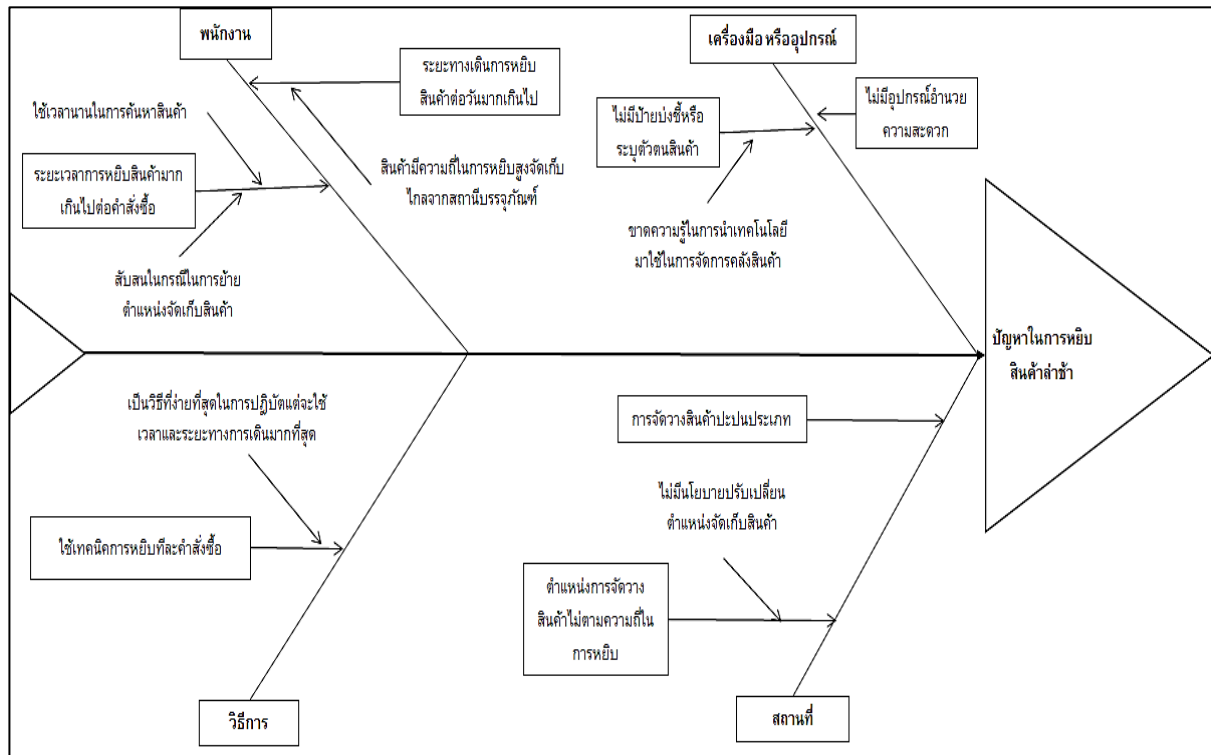
4.1 ขั้นตอนกระบวนการไหลของสินค้าออกจากคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

กระบวนการไหลของสินค้าออกจากคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาเริ่มต้นจากการเข้ามาของคำสั่งซื้อผ่านช่องทางการจำหน่ายในช่องทางพนักงานขาย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และทางโทรศัพท์ โดยมีพนักงาน 1 คน ทำตรวจสอบรายการสินค้าและบันทึกคำสั่งซื้อในระบบและพิมพ์เอกสารหยิบสินค้าส่งให้กับแผนกคลังสินค้าเพื่อการหยิบสินค้าเพื่อเตรียมจัดส่ง ซึ่งในการหยิบสินค้าภายในคลังสินค้าจะแบ่งพนักงานหยิบสินค้าออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ สินค้าประเภทก๊าซอุตสาหกรรมมีพนักงานหยิบสินค้าทั้งหมด 5 คนและสินค้าประเภทอุปกรณ์อุตสาหกรรมมีพนักงานหยิบสินค้าทั้งหมด 2 คน ซึ่งการหยิบสินค้าใช้วิธีการหยิบที่ละคำสั่งซื้อและทำการตรวจสอบรายการและสภาพสินค้าก่อนทำการบรรจุภัณฑ์และเตรียมจัดส่ง โดยแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนของกระบวนการไหลของสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

การวิเคราะห์ปัญหาการหยิบสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาด้วยแผนผังก้างปลาแสดงดังรูปที่ 3 ซึ่งพบว่าวิธีการหยิบทีละคำสั่งซื้อทำให้ใช้ระยะเวลาและระยะทางการหยิบมากเกินไป ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าไม่ได้กำหนดตามความถี่ในการเบิกจ่าย และไม่มีป้ายบ่งชี้หรือระบุตัวตนของสินค้าส่งผลให้เกิดการหยิบผิดพลาดในหรือใช้ระยะเวลาค้นหาสินค้าเป็นเวลานานจึงทำให้ต้องมีการจัดส่งสินค้ารอบพิเศษ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำวิธี FSN Analysis มาประยุกต์ใช้ในการแบ่งกลุ่มสินค้าและเลือกกลุ่มสินค้าที่มีการหมุนเวียนสูงมาทำการศึกษาเพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บและวิธีการหยิบสินค้าที่มีประสิทธิภาพที่สามารถลดเวลาและระยะทางในการหยิบสินค้าลง โดยใช้วิธีการจำลองสถานการณ์ (Simulation)



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหาในการหยิบสินค้าด้วยแผนผังก้างปลา

4.2 การจำแนกกลุ่มสินค้าด้วยวิธี FSN Analysis

จากการนำข้อมูลการเบิกจ่ายสินค้าที่จำหน่ายในปี 2563 ของบริษัทกรณีศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 41 ประเภทมาวิเคราะห์ด้วยวิธี FSN Analysis ซึ่งสามารถแบ่งสินค้าออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มสินค้าหมุนเวียนเร็วประกอบด้วยสินค้าประเภทก๊าซอุตสาหกรรม ลวดเชื่อม ไบเจียร์ไบตัด มีอัตราการเบิกจ่ายสะสมสูงสุด 70.76% มีมูลค่าสูงที่สุดเท่ากับ 60,256,961 บาท 2) กลุ่มสินค้าประเภทหมุนเวียนช้าประกอบด้วยสินค้าประเภทอุปกรณ์อุตสาหกรรม 6 ประเภทมีอัตราการเบิกจ่ายสะสม 21.54% มีมูลค่าเท่ากับ 5,297,842 บาท และ 3) กลุ่มสินค้าประเภทหมุนเวียนน้อยประกอบด้วยสินค้าประเภทอุปกรณ์อุตสาหกรรม 32 ประเภทมีอัตราการเบิกจ่ายสะสม 7.70% มีมูลค่าเท่ากับ 12,295,483 บาท ดังตารางที่ 1 จากนั้นผู้วิจัยจะทำการคัดเลือกกลุ่มสินค้าหมุนเวียนเร็ว (กลุ่ม F) มาทำการศึกษาในการปรับปรุงตำแหน่งในการจัดวางสินค้าและสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการหยิบสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาต่อไป

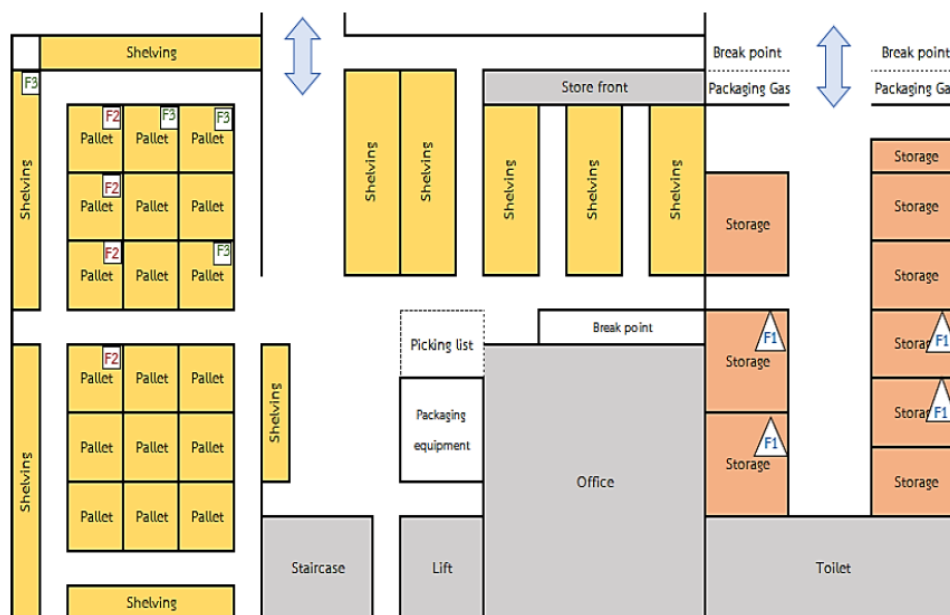
ตารางที่ 1 ผลการจำแนกสินค้าด้วยวิธี FSN Analysis

	F	S	N
จำนวนประเภทสินค้า	3	6	32
อัตราการเบิกจ่ายสะสม (%)	70.76	21.54	7.70
มูลค่าสินค้า (บาท)	60,256,961	5,297,842	12,295,483

4.3 ระยะทางการหยิบสินค้าสำหรับสินค้าที่มีการหมุนเวียนเร็ว (Fast Moving)

รูปที่ 4 แสดงผังในการจัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็วในปัจจุบัน การคำนวณหาระยะทางในการหยิบสินค้าสำหรับสินค้าที่มีการหมุนเวียนเร็ว (Fast Moving) ได้แก่ สินค้าประเภทก๊าซอุตสาหกรรม ลวดเชื่อม และไบเจียร์

ใบตัด จะเริ่มจากจุดรับใบหยิบสินค้า (Picking List) จากนั้นพนักงานจะดำเนินการเดินเพื่อหยิบสินค้าในตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าที่ได้กำหนดไว้และเดินกลับไปยังสถานีบรรจุภัณฑ์และทำการบรรจุภัณฑ์ โดยระยะทางในการเดินเพื่อหยิบสินค้าแต่ละประเภทแสดงดังตารางที่ 2



หมายเหตุ: F1 คือก๊าซอุตสาหกรรม F2 คือลวดเชื่อม F3 คือใบเจียร์ใบตัด

รูปที่ 4 ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็วในปัจจุบัน

ตารางที่ 2 ระยะทางเดินในการหยิบสินค้าที่มีการหมุนเวียนเร็วในคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

กลุ่มสินค้า	ระยะทาง (เมตร)
ก๊าซอุตสาหกรรม	20.75
ลวดเชื่อม	8
ใบเจียร์ใบตัด	16
ลวดเชื่อมและใบเจียร์ใบตัด	16

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหยิบสินค้าระหว่างเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2563 ซึ่งแบ่งรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์และจับเวลาผู้ปฏิบัติงานในแผนกคลังสินค้าและการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้องภายในคลังสินค้าในกระบวนการหยิบสินค้า ได้แก่ ระยะทางการหยิบสินค้า ระยะเวลาการหยิบสินค้า จำนวนพนักงาน และตำแหน่งการจัดเก็บสินค้า

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บข้อมูลในระบบของบริษัท ได้แก่ การเข้าของคำสั่งซื้อต่อช่วงเวลา รายละเอียดคำสั่งซื้อ และแผนผังคลังสินค้า

จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในแบบจำลอง โดยนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์รูปแบบการแจกแจงของข้อมูลด้วยโปรแกรม Input Analyzer ใน Arena ซึ่งจะมีการทดสอบสมมติฐานการแจกแจงของข้อมูลดังนี้ (รุ่งรัตน์ ภิสขเพ็ญ, 2551)

H_0 : ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบที่ต้องการทดสอบ

H_1 : ข้อมูลไม่มีการกระจายตัวแบบที่ต้องการทดสอบ

โดยมีวิธีการทดสอบสมมติฐานการกระจายตัวของข้อมูล 2 วิธี ดังนี้

- 1) วิธีทดสอบโคโมโทรฟ-สเมียร์นอฟ (Kolmogorov–Smirnov Test) ใช้ทดสอบข้อมูลกรณีที่มีข้อมูลน้อยกว่า 50 ข้อมูลและจะยอมรับ H_0 ก็ต่อเมื่อ p -value ของการทดสอบโคโมโทรฟ-สเมียร์นอฟมากกว่า 0.05 (ระดับนัยสำคัญ ณ ช่วงความเชื่อมั่น 95%)
- 2) วิธีการทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test) ใช้ทดสอบข้อมูลกรณีข้อมูลมีอย่างน้อย 50 ข้อมูลและจะยอมรับ H_0 ก็ต่อเมื่อ p -value ของไคสแควร์มีค่ามากกว่า 0.05 (ระดับนัยสำคัญ ณ ช่วงความเชื่อมั่น 95%)

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลระยะเวลาในกระบวนการหยิบสินค้าแต่ละขั้นตอนจำนวน 30 ชุดข้อมูลสำหรับคำสั่งซื้อที่มีปริมาณสินค้าจำนวนน้อย คำสั่งซื้อที่มีปริมาณสินค้าจำนวนนิยมและคำสั่งซื้อที่มีปริมาณสินค้าจำนวนมาก เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองสถานการณ์โดยใช้หน่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละกระบวนการคือหน้าที่ต่อคำสั่งซื้อ ซึ่งจากการทดสอบสมมติฐานพบว่าระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนในกระบวนการหยิบสินค้ามีการแจกแจงแบบเบต้า (Beta) เนื่องจากมีการยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 โดยพิจารณาจากค่า p -value > 0.05 และค่า Sum Square Error ที่น้อยที่สุดของทุกรูปแบบการแจกแจงของข้อมูลจากการใช้คำสั่ง Fit All Summary ใน Input Analyzer โดยตารางที่ 3 แสดงรูปแบบการแจกแจงของระยะเวลาในกระบวนการหยิบสินค้าชุดสาหร่าย

ตารางที่ 3 รูปแบบการแจกแจงของระยะเวลาในกระบวนการหยิบสินค้าชุดสาหร่าย

ขั้นตอนกระบวนการ	รูปแบบการแจกแจงของข้อมูล (นาทีย/คำสั่งซื้อ)
ระยะเวลาการหยิบสินค้า 1 ตำแหน่ง	$3 + 13 * \text{BETA} (0.432, 0.501)$
ระยะเวลาการหยิบสินค้า 2 ตำแหน่ง	$4 + 13 * \text{BETA} (0.477, 0.568)$
ระยะเวลาการหยิบสินค้า 3 ตำแหน่ง	$5 + 13 * \text{BETA} (0.562, 0.599)$
ระยะเวลาการตรวจสอบสินค้า	$2 + 7.95 * \text{BETA} (0.618, 0.776)$
ระยะเวลาการหยิบสินค้าใหม่และตรวจสอบ (กรณีหยิบผิด)	$5 + 14 * \text{BETA} (0.536, 0.479)$
ระยะเวลาการบรรจุภัณฑ์	$1 + 2.62 * \text{BETA} (0.709, 0.696)$

4.4 แบบจำลองสถานการณ์ในปัจจุบันในคลังสินค้ากรณีศึกษา

จากข้อมูลในกระบวนการหยิบสินค้าทั้งการเข้ามาของคำสั่งซื้อเฉลี่ย ระยะเวลาการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนในการหยิบสินค้า ระยะทางในการหยิบสินค้าแต่ละประเภท และรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของการหยิบสินค้าแต่ละประเภท ซึ่งรายละเอียดคำสั่งซื้อสามารถแยกประเภทของคำสั่งซื้อได้ 2 กลุ่ม คือคำสั่งซื้อที่มีสินค้าประเภทเดียว และคำสั่งซื้อที่ประกอบด้วยสินค้า 2 ประเภทขึ้นไป โดยการหยิบสินค้าแต่ละประเภทอาจทำการหยิบสินค้า 1-3 ตำแหน่งในการเดินต่อรอบขึ้นอยู่กับตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าแต่ละรายการ ผู้วิจัยได้ข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยระบบการจำลองเหตุการณ์แบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Event Simulation) โดยใช้โปรแกรม

4.5.2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของแบบจำลองสถานการณ์ (Validation) เป็นการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการประมวลผลในแบบจำลองสถานการณ์กับค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง ถ้าผลที่ได้จากการประมวลผลจากการจำลองสถานการณ์รวมกับค่าคลาดเคลื่อน (Half width) แล้วอยู่ในช่วงของค่าที่ได้ระบบจริง แสดงว่าแบบจำลองในสถานการณ์นี้มีรูปแบบใกล้เคียงกับระบบจริง โดยกำหนดจำนวนรอบที่ใช้ในการประมวลผลจากการคำนวณด้วยสมการที่ (1) หรือ (2) ต่อไปนี้ (Kelton et al., 2015)

$$n \cong z_{1-(\frac{\alpha}{2})}^2 \frac{S^2}{h^2} \quad (1)$$

$$n \cong n_0 \frac{h_0^2}{h^2} \quad (2)$$

โดยที่ n คือ จำนวนรอบในการจำลองสถานการณ์
 S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 h คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
 h_0 คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการกำหนดรอบการจำลองสถานการณ์เบื้องต้น n_0
 $Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ การแจกแจง Z ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95

จำนวนวันทำงานจริงในเดือนตุลาคม - ธันวาคม 2563 คือ 77 วัน ซึ่งพบว่าการคำนวณรอบการประมวลผลใหม่จึงกำหนดรอบการประมวลผลใหม่เท่ากับ 75 รอบ ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการหยิบสินค้าสำหรับคำสั่งซื้อที่มีสินค้าประเภทเดียวและคำสั่งซื้อที่ประกอบด้วยสินค้า 2 ประเภทขึ้นไปในแบบจำลองสถานการณ์กับข้อมูลจากระบบจริงดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการหยิบสินค้าที่ได้จากการประมวลผลในแบบจำลองสถานการณ์กับข้อมูลจากระบบจริง

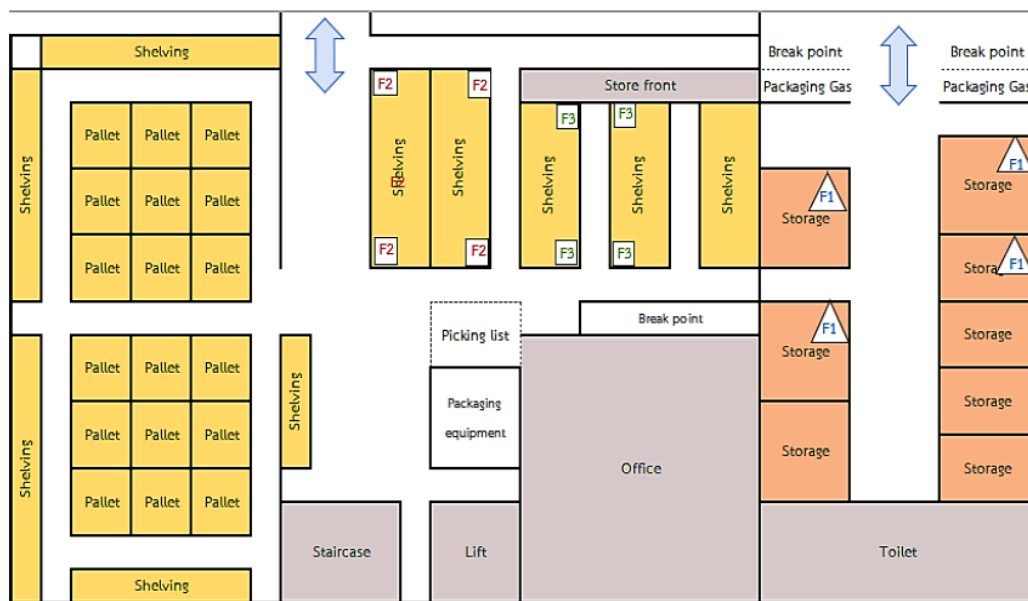
ประเภทสินค้า	ข้อมูลจริง (นาทีก)			ค่าที่ได้จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม (นาทีก)			
	ค่าเฉลี่ย Average	ค่าต่ำสุด Minimum	ค่าสูงสุด Maximum	ค่าเฉลี่ย Average	Half Width	ค่าเฉลี่ย - HW	ค่าเฉลี่ย + HW
ก๊าซอุตสาหกรรม	17.64	7.31	28.05	17.42	0.02	17.40	17.44
ลวดเชื่อม	8.25	2.92	13.20	8.13	0.02	8.11	8.15
ใบเจียร์ใบตัด	7.28	2.27	12.30	7.29	0.03	7.26	7.32
ลวดเชื่อมและใบเจียร์ใบตัด	13.80	4.28	22.66	13.59	0.08	13.51	13.67
ก๊าซและลวดเชื่อม	25.56	10.08	40.75	25.48	0.13	25.35	25.61
ก๊าซและใบเจียร์ใบตัด	24.64	9.27	40.11	24.51	0.16	24.35	24.67
ก๊าซลวดเชื่อมและใบเจียร์ใบตัด	30.96	11.06	50.26	30.33	0.34	29.99	30.67

4.6 การออกแบบการทดลอง (TO-BE Model)

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้องถึงความเป็นไปได้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานต่างๆ ในคลังสินค้าเพื่อให้การหยิบชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบ ลดระยะทางเดินในการหยิบสินค้าและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติงานของพนักงาน โดยสามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขได้เป็น 2 รูปแบบ (Scenario) ดังนี้

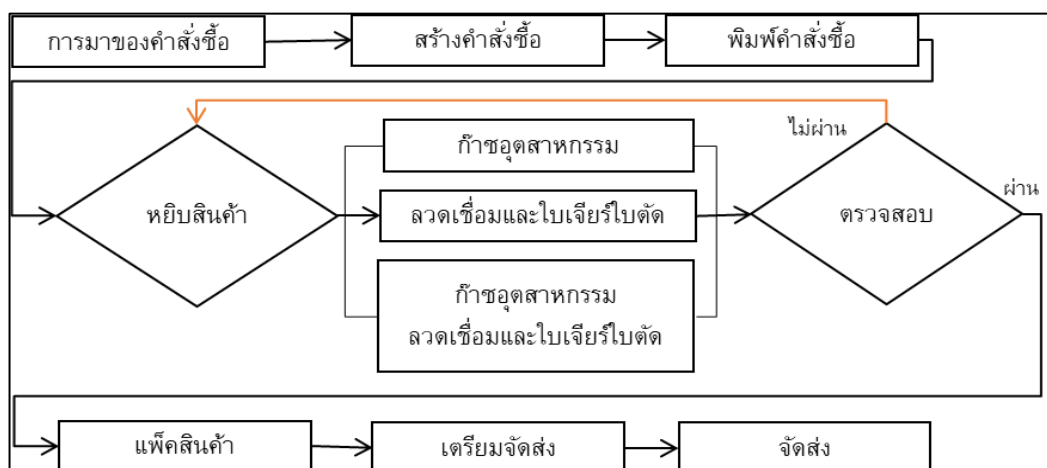
4.6.1 แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 (Scenario 1)

แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 ดำเนินการปรับเปลี่ยนรูปแบบในการจัดเก็บสินค้าใหม่ตามความถี่ในการเบิกจ่ายตามทฤษฎีของ Charles (1997) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยลดระยะทางในการเดินหยิบสินค้า โดยนำกลุ่มสินค้าที่มีอัตราการหมุนเวียนเร็ว (กลุ่ม F) ได้แก่ สินค้าประเภทก๊าซอุตสาหกรรม ลวดเชื่อม และไบเจียร์ไบตัด กำหนดตำแหน่งในการจัดวางสินค้าใกล้กับสถานีบรรจุภัณฑ์เพื่อลดระยะเวลาและระยะทางในการเดินหยิบสินค้าร่วมกับวิธีการหยิบสินค้าที่ละคำสั่งซื้อ รูปที่ 6 แสดงแผนผังในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าหลังการปรับปรุง และรูปที่ 7 แสดงกระบวนการหยิบสินค้าด้วยแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 ซึ่งมีระยะทางการหยิบสินค้าแต่ละประเภทแสดงดังตารางที่ 6



หมายเหตุ: F1 คือก๊าซอุตสาหกรรม F2 คือลวดเชื่อม F3 คือไบเจียร์ไบตัด

รูปที่ 6 ตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าสำหรับสินค้าหมุนเวียนเร็วหลังการปรับปรุง



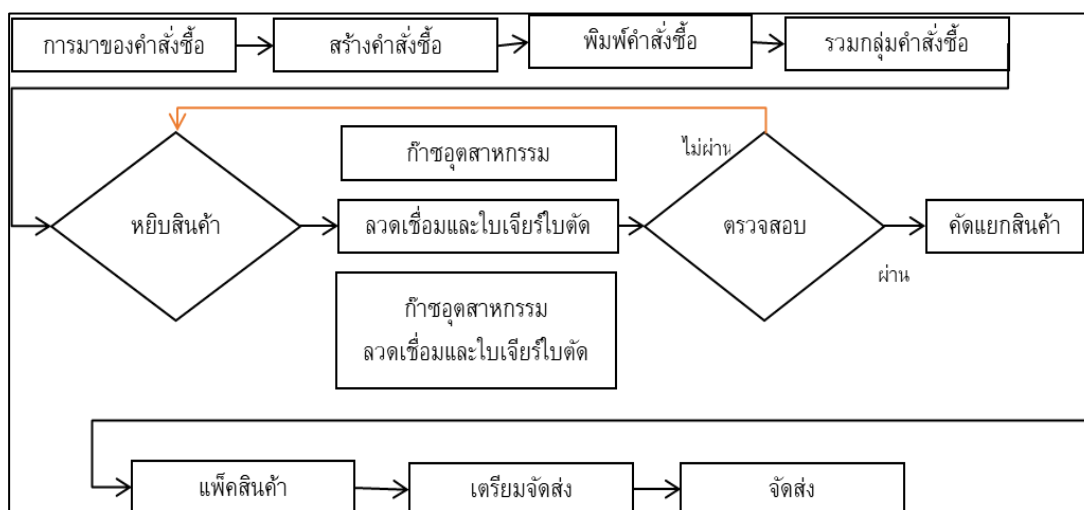
รูปที่ 7 กระบวนการหยิบสินค้าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1

ตารางที่ 6 ระยะทางในการหยิบสินค้าแต่ละประเภทหลังการปรับปรุง

กลุ่มสินค้า	ระยะทาง (เมตร)
ก๊าซอุตสาหกรรม	14.75
ลวดเชื่อม	4
ใบเจียร์ใบตัด	6
ลวดเชื่อมและใบเจียร์ใบตัด	10

4.6.2 แบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 (Scenario 2)

แบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 ดำเนินการกำหนดตำแหน่งการจัดวางสินค้าใกล้กับสถานีบรรจุภัณฑ์เช่นเดียวกับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 แต่ปรับเปลี่ยนวิธีการหยิบสินค้าจากการหยิบแบบเดิมคือการหยิบทีละคำสั่งซื้อเป็นวิธีการหยิบแบบชุด ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มคำสั่งซื้อ (Batch Size) เท่ากับ 3 เนื่องจากขนาดดังกล่าวเป็นความสามารถสูงสุดในการหยิบสินค้าต่อการเดิน 1 ครั้งของพนักงานหยิบสินค้าบริษัทกรณีศึกษาและเป็นขนาดกลุ่มคำสั่งซื้อ (Batch Size) ที่ใช้ระยะเวลาในการหยิบมากที่สุดจากนั้นทำการคัดแยกสินค้าตามคำสั่งซื้อ แสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 กระบวนการหยิบสินค้าของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2

5. ผลการศึกษา

5.1 การเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อ

ผลเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อระหว่างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน (AS-IS Model) กับแบบจำลองที่นำเสนอทั้ง 2 แบบจำลอง (TO-BE Model) สรุปได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าในแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอ

ประเภทสินค้า	ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้า (นาที)				
	AS-IS	Scenario 1	ร้อยละ (%)	Scenario 2	ร้อยละ (%)
ก๊าซอุตสาหกรรม	22.75	19.48	14.37	16.90	25.71
ลวดเชื่อม	10.16	8.83	13.09	7.37	27.46
ใบเจียร์ไบตัด	9.36	8.33	11.00	7.10	24.15
ลวดเชื่อมและใบเจียร์ไบตัด	15.70	14.43	8.09	13.15	16.24
ก๊าซและลวดเชื่อม	32.08	27.62	13.90	23.65	26.28
ก๊าซและใบเจียร์ไบตัด	31.21	26.99	13.52	23.51	24.67
ก๊าซ ลวดเชื่อม และใบเจียร์ไบตัด	36.79	32.97	10.38	28.94	21.34
รวม	21.39	18.37	14.12	15.91	25.62

จากตารางที่ 7 พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการหยิบสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งก๊าซอุตสาหกรรมใช้เวลา 22.75 นาทีต่อคำสั่งซื้อ ลวดเชื่อมใช้เวลา 10.16 นาทีต่อคำสั่งซื้อ ใบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 9.36 นาทีต่อคำสั่งซื้อ และลวดเชื่อมและใบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 15.70 นาทีต่อคำสั่งซื้อ เมื่อทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายตามแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 ส่งผลให้ระยะเวลาในการหยิบสินค้าเฉลี่ยจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อลดลง กล่าวคือก๊าซอุตสาหกรรมใช้เวลา 19.48 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 14.37) ลวดเชื่อมใช้เวลา 8.83 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 13.90) ใบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 8.33 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 11) และลวดเชื่อมและใบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 14.43 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ

8.09) สำหรับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 พบว่าการปรับเปลี่ยนวิธีการหยิบสินค้าด้วยวิธีหยิบแบบชุด (Batch Picking) ร่วมกับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายเหมือนกับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 และมีกระบวนการคัดแยกสินค้าตามคำสั่งซื้อ แต่เนื่องจากสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาที่มีขนาดใหญ่ทำให้คัดแยกได้สะดวกจึงส่งผลให้ระยะเวลาในการหยิบสินค้าเฉลี่ยจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อใช้เวลาในการหยิบสินค้ามีค่าน้อยกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองสถานการณ์แรก กล่าวคือก๊าซอุตสาหกรรมใช้เวลา 16.90 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 25.71) ลวดเชื่อมใช้เวลา 7.37 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 27.46) ไบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 7.10 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 24.15) และลวดเชื่อมและไบเจียร์ไบตัดใช้เวลา 13.15 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 16.24) ตามลำดับ

สำหรับระยะเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันพบว่ามีระยะเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 21.39 นาทีต่อคำสั่งซื้อ แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อเท่ากับ 18.37 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 14.12) และแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อเท่ากับ 15.91 นาทีต่อคำสั่งซื้อ (ลดลงร้อยละ 25.62) ซึ่งลดลงมากกว่าแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1

5.2 การเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อ

การเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้าเฉลี่ยจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อในแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอทั้ง 2 แนวทาง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้าระหว่างแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอ

ประเภทสินค้า	ระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้า (เมตร)				
	AS-IS	Scenario 1	ร้อยละ (%)	Scenario 2	ร้อยละ (%)
ก๊าซอุตสาหกรรม	1,315.66	919.99	30.07	306.39	76.71
ลวดเชื่อม	60.04	30.18	49.73	9.97	83.39
ไบเจียร์ไบตัด	66.55	25.08	62.31	8.49	87.24
ลวดเชื่อมและไบเจียร์ไบตัด	27.78	17.45	37.19	5.81	79.09
ก๊าซและลวดเชื่อม	78.36	50.41	35.67	16.63	78.78
ก๊าซและไบเจียร์ไบตัด	62.41	34.02	45.49	11.54	81.51
ก๊าซ ลวดเชื่อม และไบเจียร์ไบตัด	19.32	13.05	32.45	4.30	77.74
รวม	1,630.12	1,090.18	33.12	363.13	77.72

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการหยิบสินค้าจำแนกตามประเภทสินค้าของคำสั่งซื้อ พบว่าแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันมีระยะทางในการหยิบสินค้าเฉลี่ยดังนี้ ก๊าซอุตสาหกรรมมีระยะทาง 1,315.66 เมตรต่อวัน ลวดเชื่อมมีระยะทาง 60.04 เมตรต่อวัน ไบเจียร์ไบตัดมีระยะทาง 66.55 เมตรต่อวัน และลวดเชื่อมและไบเจียร์ไบตัดมีระยะทาง 27.78 เมตรต่อวัน สำหรับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 พบว่าสามารถช่วยลดระยะทางในการหยิบสินค้าได้ดังนี้ ก๊าซอุตสาหกรรมใช้ระยะทาง 919.99 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 30.07) ลวดเชื่อมใช้ระยะทาง 30.18 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 49.73) ไบเจียร์ไบตัดใช้ระยะทาง 25.08 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 62.31) และลวดเชื่อมและไบเจียร์ไบตัดใช้ระยะทาง 17.45 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 37.19) สำหรับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 มีระยะทางในการหยิบสินค้าเฉลี่ยน้อยที่สุดกล่าวคือ ก๊าซอุตสาหกรรมใช้ระยะทาง 306.39 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 76.71) ลวด

เชื่อมใช้ระยะทาง 9.97 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 83.39) ใบเจียร์ใบตัดใช้ระยะทาง 8.49 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 87.24) และลวดเชื่อมและใบเจียร์ใบตัดใช้ระยะทาง 5.81 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 79.09)

สำหรับระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันในกระบวนการหยิบสินค้าสำหรับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันพบว่า มีระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันในการหยิบสินค้าเท่ากับ 1,630.12 เมตรต่อวันซึ่งใช้ระยะทางมากที่สุด สำหรับแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 พบว่าใช้ระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันในการหยิบสินค้าเท่ากับ 1,090.18 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 33.12) และแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 พบว่ามีระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันในการหยิบสินค้าน้อยที่สุดซึ่งเท่ากับ 363.13 เมตรต่อวัน (ลดลงร้อยละ 77.72)

5.3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอ

เปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอทั้ง 2 แนวทางด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Minitab ด้วยการทดสอบ Paired Sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญ (α) ที่ 0.05 โดยมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 = \mu_{pre} - \mu_{post} = 0$$

$$H_1 = \mu_{pre} - \mu_{post} \neq 0$$

กำหนดให้

μ_{pre} คือ ระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบก่อนการปรับปรุง

μ_{post} คือ ระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบด้วย Pair t-test

การเปรียบเทียบ	ระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบ			
	AS-IS	Scenario 1	AS-IS	Scenario 2
ค่าเฉลี่ย (นาทีก)	31.968	28.496	31.968	25.876
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (นาทีก)	0.983	0.686	0.983	0.320
ผลต่างค่าเฉลี่ย	3.472		6.092	
ร้อยละการลดลง	10.86		19.06	
ช่วงความเชื่อมั่น 95%	(3.240, 3.705)		(5.840, 6.345)	
t-value	29.73		48.06	
p-value	0.000		0.000	

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันกับแบบจำลองสถานการณ์ที่นำเสนอทั้ง 2 แนวทางพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% เนื่องจากค่า p-value น้อยกว่าที่ระดับนัยสำคัญ (α) ที่ 0.05 แสดงว่าระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบของแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 และ 2 มีค่าน้อยกว่าระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบของแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน

6. สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

คลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาเกี่ยวกับการการหยิบสินค้าที่ใช้เวลานาน ส่งผลให้พนักงานไม่สามารถจัดเตรียมสินค้าให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดจึงต้องมีการจัดส่งสินค้ารอบพิเศษ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในคลังสินค้าเพื่อลดระยะเวลาและระยะทางในกระบวนการหยิบสินค้าโดยใช้การจำลองสถานการณ์ โดยนำเสนอแนวทางการปรับปรุง 2 แนวทาง ด้วยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายสำหรับสินค้าที่มีการหมุนเวียนเร็วให้ใกล้กับสถานีบรรจุภัณฑ์ร่วมกับการเปรียบเทียบวิธีการหยิบสินค้าด้วยวิธีหยิบทีละคำสั่งซื้อ (แบบจำลองสถานการณ์ที่ 1) และวิธีหยิบแบบชุด (Batch Size) ซึ่งได้กำหนดขนาดกลุ่มคำสั่งซื้อ ให้เท่ากับ 3 คำสั่งซื้อ (แบบจำลองสถานการณ์ที่ 2) ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลลัพธ์จากแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 เป็นแนวทางที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับผลลัพธ์กับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันและแบบจำลองสถานการณ์ที่ 1 โดยสามารถช่วยลดระยะเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อในกระบวนการหยิบสินค้าเมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์ปัจจุบันลงร้อยละ 25.62 และสามารถลดระยะทางรวมเฉลี่ยต่อวันลงร้อยละ 77.72 ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยของคำสั่งซื้อในระบบลงร้อยละ 19.06 ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐวดี ปัญญาพานิช และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์ (2558) ที่พบว่าการปรับตำแหน่งเก็บสินค้าสามารถลดระยะเวลารวมและระยะทางในการหยิบสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาลงได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ แพรพลอย พุฒิพงศ์บรรทัด และปริชญ์ วีระพงษ์ (2561) ที่พบว่าวิธีการจำแนกกลุ่มสินค้าและจัดตำแหน่งในการวางสินค้าใหม่ด้วยการวิเคราะห์ FSN ร่วมกับเทคนิคการควบคุมการมองเห็น Visual control โดยจัดทำป้ายบ่งชี้เพื่อบอกประเภทของสินค้า สามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยในการหาสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาลงได้ร้อยละ 13.81 นอกจากนี้ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wasusri and Theerawongsathon (2016) ซึ่งได้ทำการศึกษาระบวนการหยิบสินค้าในคลังสินค้ารองเท้า โดยใช้การจำลองสถานการณ์ ซึ่งพบว่าการหยิบแบบชุด (Batch Picking) มีประสิทธิภาพดีกว่าการหยิบแบบโซน

ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่ารูปแบบที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นสามารถลดเวลาเฉลี่ยต่อคำสั่งซื้อในกระบวนการหยิบสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาลงได้ โดยจะส่งผลให้พนักงานในคลังสินค้าสามารถทำงานได้รวดเร็วมากขึ้นจึงทำให้บริษัทกรณีศึกษาสามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าภายในเวลาที่กำหนดได้มากขึ้น ลดการจัดส่งสินค้ารอบพิเศษลง ซึ่งจากข้อมูลการจัดส่งสินค้าในปี 2563 บริษัทกรณีศึกษามีต้นทุนในการจัดส่งสินค้าพิเศษเท่ากับ 161,980 บาทจึงสามารถสรุปได้ว่าหากบริษัทกรณีศึกษาเลือกใช้แนวทางการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายร่วมการวิธีหยิบแบบชุดโดยกำหนดขนาดกลุ่มคำสั่งซื้อ (Batch Size) เท่ากับ 3 แล้วจะสามารถลดต้นทุนในการจัดส่งสินค้าที่ล่าช้าลงได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 40,495 บาทต่อปี

นอกจากบริษัทจะสามารถลดต้นทุนจากการจัดส่งสินค้ารอบพิเศษลงเนื่องจากพนักงานทำงานได้รวดเร็วมากขึ้นจากเดิมแล้วย่อมจะส่งผลให้ความพึงพอใจของลูกค้าสูงขึ้นต่อคุณภาพในด้านบริการที่ได้รับจากการส่งมอบสินค้าที่รวดเร็วตรงเวลา สอดคล้องกับแนวคิดของ นพดล รมโพธิ์ (2554) ที่ได้กล่าวว่าเมื่อลูกค้าได้รับการบริการในสิ่งที่คาดหวังก็จะเกิดความพึงพอใจ ความประทับใจและความภักดี โดยลูกค้าก็จะใช้บริการนั้นๆ หรือซื้อซ้ำจากผู้ขายรายเดิมต่อไป การจัดวางที่เป็นหมวดหมู่มากขึ้นโดยจัดวางสินค้าที่เคลื่อนไหวเร็วไว้ใกล้ทางออกหรือสถานีบรรจุภัณฑ์ย่อมเกิดความสะดวกและรวดเร็วในการหยิบของพนักงาน นับเป็นการกำจัดหรือลดความสูญเปล่า (Waste) จากการเดินและเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) ซึ่งเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร (วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์, 2561) และยังสามารถลดความเมื่อยล้าในการเดินพนักงานในแต่ละวันลงได้ อันเนื่องการปรับตัว การปรับเปลี่ยนแนวคิดการทำงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่แตกต่างไปจากเดิมอาจส่งผลต่อความรู้สึกหรือความเคยชินของพนักงานในระยะเริ่มแรกแต่ผลจากการทำงานที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นย่อมส่งผลต่อขวัญกำลังใจที่ดีแก่พนักงานเนื่องจากการปรับตัวดังกล่าวเป็นการปรับตัวทางบวก สอดคล้องกับทฤษฎีการปรับตัวในการทำงานของ Dawis and Lofquist (1984 อ้างถึงใน Dawis, 1994) ดังนั้นบริษัทกรณีศึกษาจึงควรนำผลจากการศึกษานี้ไป

ประยุกต์ใช้ในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการหยิบร่วมกับวิธีการหยิบสินค้าด้วยวิธีการหยิบแบบชุด (Batch Picking) ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาสามารถทำได้โดยไม่เป็นการเพิ่มต้นทุนให้กับคลังสินค้า อย่างไรก็ตามบริษัทกรณีศึกษาจำเป็นต้องสื่อสารให้พนักงานเกิดความเข้าใจตรงกันและเห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอนาคตต่อทั้งพนักงานและองค์กรจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานดังกล่าว ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับปรับปรุงคลังสินค้าสาขาอื่นๆ ของบริษัทกรณีศึกษารวมทั้งคลังสินค้าขนาดกลางและขนาดเล็กอื่นๆ ที่มีปัญหาที่คล้ายคลึงกันและยังไม่มีรูปแบบการจัดการที่เป็นระบบมากนัก สำหรับข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือการทดสอบความแกร่งของแบบจำลองในการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (Robustness Analysis) ซึ่งจะเป็นงานต่อเนื่องในอนาคต ร่วมกับการนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการคลังสินค้าของบริษัทกรณีศึกษาต่อไป

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการหยิบร่วมกับวิธีการหยิบสินค้าด้วยวิธีการหยิบแบบชุด (Batch Picking) จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากบริษัทนำหลักการ 5ส. มาปรับใช้ร่วมด้วยในกิจกรรมในคลังสินค้า เช่น การจัดเก็บแบบ First-in First-out การตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ภายในคลังสินค้า และกำหนดหน้าที่ให้กับพนักงานแต่ละคนในพื้นที่เพื่อเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานในคลังสินค้า

2. ควรศึกษาการวางแผนกำลังคนในคลังสินค้าโดยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์เพื่อทดลองปรับจำนวนพนักงานให้สอดคล้องกับปริมาณงาน โดยมีตัวชี้วัดในด้านระยะเวลาในการปฏิบัติงานและภาระงานของพนักงาน ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงการนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการจัดเก็บสินค้าตามความถี่ในการเบิกจ่ายและใช้วิธีการหยิบสินค้าแบบชุด (Batch Picking) โดยใช้การจำลองสถานการณ์และการหาระยะเวลาในการคืนทุน ซึ่งหากพบว่ามีประสิทธิภาพสามารถลดระยะทางและระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญแล้ว บริษัทกรณีศึกษาควรศึกษาถึงวิธีการและขั้นตอนในการประยุกต์เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อนำใช้กับสินค้าประเภทต่างๆ ประกอบด้วย

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาที่อนุเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยและให้ความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

8. เอกสารอ้างอิง

- คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2547). การจัดการคลังสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิง.
- เจนรตชา แสงจันทร์. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าโดยประยุกต์ใช้วิธีการจัดแบ่งวัสดุตามความถี่ในการใช้ กรณีศึกษาบริษัทแห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมการพิมพ์. การค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์. (2561). การประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ในการออกแบบผังคลังสินค้าเพื่อลดเวลาในการขนถ่ายวัสดุ. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต. 8(3), 1-14.
- ณัฐวดี ปัญญาพานิช และสมพงษ์ ศิริโสภณศิลป์. (2558). การประยุกต์ใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการหยิบสินค้า. จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์. 37(144), 24-50.
- นภดล ร่มโพธิ์. (2554). การวัดความพึงพอใจลูกค้าและวัดความพึงพอใจพนักงาน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- รุ่งรัตน์ ภิสัชเพ็ญ. (2551). คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วรรณ แสงศักดิ์. (2554). การจัดสรรพื้นที่การจัดวางสินค้าภายในคลังสินค้าโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์กรณีศึกษาอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วัลย์ลักษณ์ อัครธีรวงศ์. (2561). การวางแผนการผลิต. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Bartholdi, J. J. and Hackman, S. T. (2014). **Warehouse & Distribution Science**. cited 11 September 2021 Retrieved from <https://www.warehouse-science.com>.
- Charles, G. P. (2002). Considerations in Order Picking Zone Configuration. **Journal of Operations and Production Management**. 22(7), 793-805.
- Dawis, R. V. (1994). **The Minnesota Theory of Work Adjustment**. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Hmida, J. B., Parekh, S. and Lee, J. (2014). Integrated Inventory Ranking System for Oilfield Equipment Industry. **Journal of Industrial Engineering and Management**. 7(1), 115-136.
- James, A. T. and Jerry, D. S. (1998). **The Warehouse Management Handbook**. (2nd Edition). Nottingham: Tompkins Press.
- Kelton, W. D., Sadowski, R. P. and Zupick, N. B. (2015). **Simulation with Arena**. (6th Edition). New York: McGraw Hill.
- Kumar, Y., Khaparde, R. K., Dewangan, K., Dewangan, G. K., Dhiwar, J. S. and Sahu, D. (2017). FSN Analysis for Inventory Management – Case Study of Sponge Iron Plant. **International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)**. 5(2), 53-57.
- Melanie, C. (2018). FSN Analysis– How It Can Be a Useful Tool for Inventory Management. cited 9 August 2021 Retrieved from <https://www.unleashedsoftware.com/blog/fsn-analysis-can-useful-tool-inventory-management>.
- Sooksaksun, N. and Sudsertsin, S. (2014). The Application of RFID in Warehouse Process: Case Study of Consumer Product Manufacturer in Thailand. **LogForum Scientific Journal of Logistics**. 10(4), 423-431.

- Song, B. H., Lee, J. H., Jo, Y. D. and Park, K. D. (2016). Study on The Safety Management of Toxic Gas Cylinder Distribution Using RFID. **International Journal of Safety and Security Engineering**. 6(4), 209-218.
- Wasusri, T. and Theerawongsathon, P. (2016). An Application of Discrete Event Simulation on Order Picking Strategies: A Case Study of Footwear Warehouses. **European Council for Modelling and Simulation**. 30(1), 121-127.
- Wu, Y. J. and Chen, J. X. (2007). RFID Application in a CVS Distribution Center in Taiwan: A Simulation Study. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**. 10(1), 121-135.