

การเพิ่มผลผลิตการหยิบสินค้าโดยการปรับปรุงจุดสั่งซื้อ ภายใต้ความไม่แน่นอนของอุปสงค์*

ENHANCING ORDER PICKING PRODUCTIVITY THROUGH REORDER POINT ADJUSTMENT UNDER DEMAND UNCERTAINTY

ปนัดดา มุลเอี่ยม¹ และ ถิรนนท์ ทิวาราตรีวิทย์²

Panadda Moonaiam¹ and Thiranan Tiwaratreevit²

¹⁻²คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

¹⁻²Faculty of Management Science, Walaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage
Pathumthani Province, Thailand

Corresponding Author's Email: panadda.moon@vru.ac.th

วันที่รับบทความ : 9 มีนาคม 2569; วันที่แก้ไขบทความ 1 เมษายน 2569; วันที่ตอบรับบทความ : 3 เมษายน 2569

Received 9 March 2026; Revised 1 April 2026; Accepted 3 April 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาผลกระทบของการกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าแบบคงที่ที่มีต่อผลผลิตการหยิบสินค้า 2) เพื่อหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Optimal Reorder Point) ภายใต้สภาวะความไม่แน่นอนของอุปสงค์ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตการหยิบสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยเก็บข้อมูลกับกลุ่มสินค้าประเภทอุปโภคบริโภคที่มีความสำคัญระดับ A และมีอุปสงค์ผันผวนสูง (ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน > 0.2) จำนวน 56 รายการ (SKUs) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองความน่าจะเป็นเพื่อคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ร่วมกับระดับสินค้าคงคลัง

Citation:



* ปนัดดา มุลเอี่ยม และ ถิรนนท์ ทิวาราตรีวิทย์. (2569). การเพิ่มผลผลิตการหยิบสินค้าโดยการปรับปรุงจุดสั่งซื้อภายใต้ความไม่แน่นอนของอุปสงค์. วารสารส่งเสริมและพัฒนาวิชาการสมัยใหม่, 4(3), 1538-1553.

Panadda Moonaiam and Thiranan Tiwaratreevit. Enhancing Order Picking Productivity Through Reorder Point Adjustment Under Demand Uncertainty. Modern Academic Development and Promotion Journal, 4(3), 1538-1553;

DOI: <https://doi.org/10.>

<https://so12.tci-thaijo.org/index.php/MADPIADP/>

เพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลัง และเปรียบเทียบผลด้วยสถิติ Paired t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1) การใช้จุดสั่งซื้อแบบคงที่ที่ 3 ขึ้นเท่ากับทุกรายการ ทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดมือ ณ จุดหยิบ พนักงานต้องสูญเสียเวลารอคอย ส่งผลให้ผลิภาพการทำงานเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเพียง 85 กล้องต่อคนต่อชั่วโมง

2) จุดสั่งซื้อใหม่ที่คำนวณตามความผันผวนของอุปสงค์ มีความเหมาะสมและแตกต่างกันไปในแต่ละรายการ (ตั้งแต่ 4 ถึง 82 กล้อง) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาสินค้าขาดมือ ณ จุดหยิบได้อย่างเด็ดขาด

3) ภายหลังการปรับปรุง ผลิภาพการหยิบสินค้าเพิ่มขึ้นเป็น 109 กล้องต่อคนต่อชั่วโมง (เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.24) แตกต่างจากก่อนการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสามารถทำผลงานได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่บริษัทกำหนดไว้ว่าเป็นรูปธรรม ผลการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นแนวทางเชิงนโยบายสำหรับธุรกิจคลังสินค้า ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการอุปสงค์ที่มีความไม่แน่นอนได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: จุดสั่งซื้อสินค้า, การบริหารสินค้าคงคลัง, ผลิภาพการหยิบสินค้า, ความไม่แน่นอนของอุปสงค์

Abstract

This research aims to 1) examine the impact of a fixed reorder point on order picking productivity, 2) determine the optimal reorder point under demand uncertainty, and 3) compare order picking productivity before and after the improvement. This action research collected data from 56 Class A consumer goods items (SKUs) with high demand fluctuation (Coefficient of Variation > 0.2). Data were analyzed using a probabilistic model to calculate new reorder points combined with safety stock levels to enhance inventory management efficiency and compared using a Paired t-test.

The findings revealed that:

1) Using a fixed reorder point of 3 units for all items caused stockouts at picking slots, leading to wasted waiting time and a low average productivity of 85 boxes per man-hour.

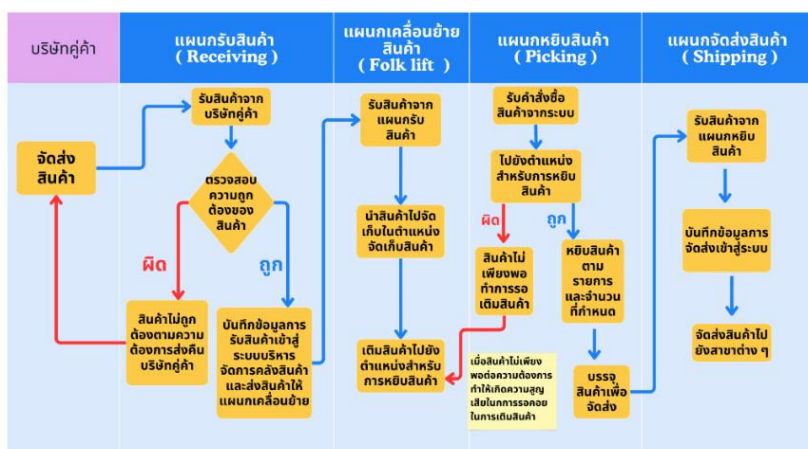
2) The newly calculated optimal reorder points, which adapted to demand fluctuations, varied appropriately for each item (ranging from 4 to 82 boxes) and effectively eliminated the stockout problem.

3) After the improvement, order picking productivity significantly increased to 109 boxes per man-hour (a 28.24% increase) at a 0.05 level of significance, concretely exceeding the company's standard target. These findings provide a policy framework for warehouse businesses to apply information systems in managing demand uncertainty sustainably.

Keywords: Reorder Point, Inventory Management, Order Picking Productivity, Demand Fluctuation

บทนำ

ในสภาวะการแข่งขันของธุรกิจโลจิสติกส์ยุคปัจจุบัน ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วคือหัวใจสำคัญของการอยู่รอด จากการศึกษากระบวนการปฏิบัติงานภายในคลังสินค้าของบริษัท SLT จำกัด พบว่าขั้นตอนการไหลของงาน (Workflow) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การรับสินค้า (Receiving), การเคลื่อนย้ายสินค้า (Forklift), การหยิบสินค้า (Picking), และการจัดส่งสินค้า (Shipping) ดังแสดงในภาพที่ 1 ด้วย Swimlane Diagram



ภาพที่ 1 แผนผังกระบวนการดำเนินงานในคลังสินค้าของกรณีศึกษาด้วย Swimlane Diagram

จากภาพที่ 1 แสดงกระบวนการดำเนินงานของคลังสินค้ากรณีศึกษา ด้วย Swimlane Diagram ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนงานหลัก ได้แก่ แผนกรับสินค้า แผนกเคลื่อนย้าย (Forklift) แผนกหยิบสินค้า และแผนกจัดส่งสินค้า จะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานมีความต่อเนื่อง จนกระทั่งถึงขั้นตอนใน แผนกหยิบสินค้า (Picking) ซึ่งเป็นจุดวิกฤต (Critical Point) ของระบบ อย่างไรก็ตาม จากสภาพปัญหาหน้างานจริงในคลังสินค้ากรณีศึกษา พบว่าความสูญเปล่า (Waste) ในกระบวนการหยิบสินค้ามักเกิดจากการที่พนักงานต้องยืนรอให้รถโฟล์คลิฟต์นำสินค้าจากชั้นเก็บมาเติมที่จุดหยิบ (Replenishment) บ่อยครั้ง เมื่อพนักงานหยิบสินค้าพบว่าสินค้าไม่เพียงพอจะเกิดกระบวนการรอคอยการเติมสินค้าจากแผนกเคลื่อนย้าย (เส้นลูกศรสีแดง) ทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการ (Waste) ซึ่งปัญหาความสูญเปล่าดังกล่าวเป็นอุปสรรคสำคัญที่ฉุดรั้งผลิภาพการทำงาน (Richards, 2021; คัดณางค์ โคตรโยธา และคณะ, 2566) ส่งผลให้ผลิภาพการหยิบสินค้าโดยรวมต่ำกว่าค่าเป้าหมายมาตรฐานที่ 107 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง

ปัญหานี้ไม่ได้เกิดจากความล่าช้าของพนักงานเพียงอย่างเดียว แต่มีสาเหตุเชิงระบบ (Systemic Issue) จากการตั้งค่าในระบบบริหารจัดการคลังสินค้า (WMS) ที่กำหนด "จุดสั่งซื้อ (Reorder Point: ROP)" ไว้แบบตายตัวที่ 3 ชั้นเท่ากับทุกรายการสินค้า โดยไม่คำนึงถึงความผันผวนของยอดขายหรือข้อจำกัดด้านพื้นที่จัดเก็บ เมื่อความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเกิดสภาวะความไม่แน่นอนของอุปสงค์ (Demand Uncertainty) (Chopra & Meindl, 2016) จุดสั่งซื้อแบบตายตัวจึงไม่สามารถแจ้งเตือนให้เติมสินค้าได้ทันเวลา ทำให้เกิดคอขวดของ

การไหลเวียนข้อมูลและสินค้า การอาศัยเพียงประสบการณ์ของหัวหน้างานในการคาดเดาจังหวะเติมสินค้าจึงไม่เพียงพออีกต่อไป

ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นแก้ปัญหาที่จุดนี้โดยการปรับปรุงจุดสั่งซื้อ (ROP) เพื่อลดโอกาสการเกิดสินค้าขาดแคลนดังกล่าว การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นแก้ปัญหาที่ต้นเหตุด้วยการนำข้อมูลเชิงสถิติมาวิเคราะห์ เพื่อหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมและยกระดับผลผลิตภาพการทำงานให้ได้ตามมาตรฐานที่องค์กรคาดหวัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลกระทบของการกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าแบบคงที่มีต่อผลผลิตภาพการหยิบสินค้า
2. เพื่อหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (Optimal Reorder Point) ภายใต้สภาวะความไม่แน่นอนของอุปสงค์สำหรับสินค้ากลุ่ม A
3. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตภาพการหยิบสินค้า ก่อนและหลังการปรับปรุงนโยบายการกำหนดจุดสั่งซื้อ

การทบทวนวรรณกรรม

ตารางที่ 1 ตารางสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นการวิเคราะห์ (Themes)	การจัดวางสินค้าและลดความ สูญเสีย (Physical Efficiency)	การจัดการพารามิเตอร์คงคลัง (Inventory Parameters)	การตอบสนองต่อ ความไม่แน่นอน (Demand Uncertainty)
Muller (2019)	เน้นการมองเห็นข้อมูล (Visibility)	ความแม่นยำของข้อมูลสต็อก	-
Richards (2021)	นำ ABC มาใช้กับ Slotting, ลด ระยะทาง/จุดสัมผัส (Touch points)	การคำนวณจุดเติมสินค้าที่ เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ	-
Bartholdi & Hackman (2019)	ระบุกิจกรรมการหยิบสินค้า (Picking) เป็นต้นทุนหลัก (55%)	-	-
Heizer et al. (2020)	-	ใช้ S.D. คำนวณ Safety Stock และ ROP	ใช้ Probabilistic Model รองรับความผันผวนของ อุปสงค์

ประเด็นการวิเคราะห์ (Themes)	การจัดวางสินค้าและลดความ สูญเปล่า (Physical Efficiency)	การจัดการพารามิเตอร์คงคลัง (Inventory Parameters)	การตอบสนองต่อ ความไม่แน่นอน (Demand Uncertainty)
Rushton et al. (2022)	-	การทบทวนจุดสั่งซื้อแบบพลวัต (Demand-Driven ROP)	ใช้ค่า CV วัดความผันผวน และปรับพารามิเตอร์
วลัยพรรณ อนันต์ ธนะ (2561)	-	พัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อลดปัญหาสินค้าขาดมือ	จัดการกับความต้องการ สินค้าที่ไม่คงที่ เพื่อรักษา ระดับการให้บริการ (Service Level)
เฌอร์รฎา คุ่มถนอม และธัญภัส เมืองปัน (2564)	-	ใช้เทคนิค ABC และการ พยากรณ์ความต้องการควบคุม ระดับสินค้าคงเหลือ	-
คัคณางค์ โคตรโยธา และคณะ (2566)	ปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บเป็น หมวดหมู่, ใช้ Visual Control ลดเวลา/ความผิดพลาด	-	-

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าความท้าทายหลักของการบริหารคลังสินค้าคือการรักษาสมดุลสต็อกภายใต้ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ (Demand Uncertainty) แต่งานวิจัยส่วนใหญ่มักแก้ปัญหาแบบแยกส่วน (Siloed Approach) เช่น การเน้นบริหารจัดการพื้นที่และ ABC Analysis ภายใต้สมมติฐานที่อุปสงค์ค่อนข้างคงที่ (เฌอร์รฎา และคณะ, 2564; Muller, 2019; คัคณางค์ และคณะ, 2566; Richards, 2021) ซึ่งในความเป็นจริง เมื่อความผันผวนของอุปสงค์สูงขึ้น (วัดจากค่า CV) การใช้ค่าเฉลี่ยแบบเดิมจะล้มเหลวและนำไปสู่ปัญหาสินค้าขาดมือ (Rushton et al., 2022; วลัยพรรณ, 2561)

ปัญหาดังกล่าวกระทบโดยตรงต่อกิจกรรมการหยิบสินค้า (Order Picking) ที่กินต้นทุนสูงถึงร้อยละ 55 (Bartholdi & Hackman, 2019) โดยความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุดคือ "สินค้าขาดมือ ณ ตำแหน่งหยิบ" ซึ่งเกิดจากการกำหนดจุดสั่งซื้อ (ROP) ที่ไม่สะท้อนความเป็นจริง แม้จะมีทฤษฎีแบบจำลองความน่าจะเป็น (Heizer et al., 2020) เข้ามาช่วยคำนวณ แต่ในทางปฏิบัติกลับยังขาดการนำสมการเหล่านี้มาเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาลดเวลาปฏิบัติงานจริง

งานวิจัยชิ้นนี้ จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่าง (Research Gap) ด้วยการเปลี่ยนจากการศึกษาแบบแยกส่วนมาเป็นการบูรณาการ 3 องค์ประกอบเข้าด้วยกัน ได้แก่ 1) การคัดกรองสินค้ากลุ่ม A ตามหลัก ABC Analysis 2) การสร้าง "จุดสั่งซื้อที่ขับเคลื่อนด้วยอุปสงค์ (Demand-Driven ROP)" ด้วยโมเดลความน่าจะเป็น และ 3) การเชื่อมโยงข้อมูลระบบ WMS เพื่อลดเวลาสูญเปล่าจากการ

รอกอยหน้างาน เพื่อพิสูจน์ว่าการปรับจุดสั่งซื้อให้เป็นพลวัต ไม่เพียงช่วยแก้ปัญหาสินค้าขาดมือทางทฤษฎี แต่ยังสามารถยกระดับผลผลิตภาพการหยิบสินค้า (Picking Productivity) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายย้อนหลังของสินค้าทั้งหมดในคลัง โดยใช้เทคนิค ABC Analysis เพื่อจัดกลุ่มความสำคัญของสินค้าตามหลักการพาเรโต (Bartholdi & Hackman, 2019) จากนั้นคัดเลือกเฉพาะสินค้ากลุ่ม A ที่มีความต้องการผันผวนสูง โดยวัดจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันที่มากกว่า 0.2 ($CV > 0.2$) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 56 รายการ (SKUs) มาทำการศึกษา

2. เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากระบบ WMS ได้แก่ ยอดเบิกจ่ายสินค้ารายวัน ระยะเวลาจัดส่ง (Lead Time) ในการเติมสินค้า และข้อมูลผลผลิตภาพการหยิบสินค้ารายบุคคล (Productivity)

3. การดำเนินการและการควบคุมตัวแปร

ผู้วิจัยนำข้อมูลมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่แบบยืดหยุ่น โดยใช้สมการ

$$ROP = (d \times L) + SS \quad \text{สมการ (1)}$$

$$SS = Z(\sigma_d)\sqrt{L}$$

เมื่อ SS = สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)

Z = ค่าคงที่ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ

L = เวลานำ หรือ เวลารอกอย (Lead Time)

σ_d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ซึ่งกำหนดระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ค่า $Z = 1.65$) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานที่รักษาสมดุลระหว่างการป้องกันสินค้าขาดมือกับการลดต้นทุนจัดเก็บ (เฌอร์รฎา คุ่มถนอม, 2564; Heizer et al., 2020) จากนั้นนำค่า ROP ใหม่ไปตั้งค่าในระบบ WMS และทดลองปฏิบัติงานจริงเป็นเวลา 3 เดือน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อน ผู้วิจัยได้ควบคุม

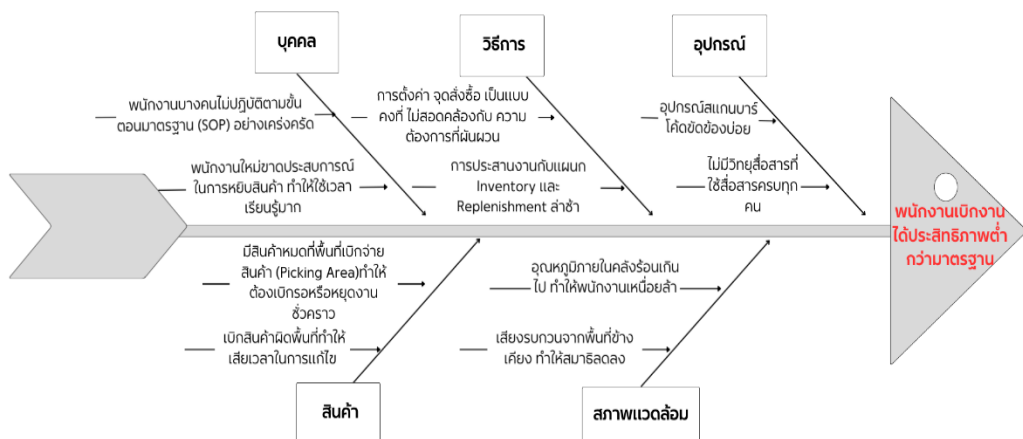
ปัจจัยแทรกซ้อน (Confounding Variables) โดยให้พนักงานกลุ่มเดิม ปฏิบัติงานในกะเวลาเดิม เพื่อลดผลกระทบเชิงจิตวิทยา (Hawthorne Effect) ที่อาจทำให้ผลผลิตภาพกว้างตัว

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ผลกระทบของจุดสั่งซื้อแบบคงที่: ระบบเดิมที่ตั้งจุดสั่งซื้อไว้ 3 ชิ้นเท่ากันทุกรายการ ทำให้เกิดปัญหาสินค้าขาดแคลนที่ช่องจัดเก็บ (Picking Slot) พนักงานต้องสูญเสียเวลาในการรอคอยสินค้ามาเติมเต็ม ส่งผลให้ผลผลิตภาพเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเพียง 85 ต่อคนต่อชั่วโมง ดังผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสินค้าขาดมี ณ จุดหยิบสินค้า

2. การหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม

เมื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองความน่าจะเป็นเพื่อคำนวณค่า ROP ใหม่สำหรับสินค้าทั้ง 56 รายการ พบว่าค่าจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมของแต่ละรายการมีความแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมอุปสงค์ ซึ่งสามารถรองรับความผันผวนได้อย่างแม่นยำ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจุดสั่งซื้อแบบคงที่ (ระบบเดิม) กับจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม (ระบบใหม่) ของสินค้ากลุ่ม A

ลำดับ	รายการ สินค้า (SKUs)	ความต้องการสินค้า เฉลี่ยต่อวัน ($\bar{d}$) (กล่อง)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ_d) (กล่อง)	ค่าสัมประสิทธิ์ของ ความแปรปรวน (CV)	จุดสั่งซื้อ เดิม (กล่อง)	จุดสั่งซื้อ ใหม่ (กล่อง)
1	164935865	2928	1051	2.79	3	82
2	150144333	2357	1040	2.27	3	80
3	164935888	2511	979	2.57	3	76
4	166656817	1374	972	1.41	3	74
5	150138233	1401	891	1.57	3	68
6	165901368	1837	870	2.11	3	67
7	150223816	1681	725	2.32	3	56
8	166657442	1268	724	1.75	3	55
9	169377780	1074	662	1.62	3	50
10	163590311	702	480	1.46	3	36
11	166739616	930	421	2.21	3	33
12	150157814	777	406	1.92	3	31
13	171265423	803	358	2.24	3	28
14	167740589	735	342	2.15	3	26
15	166652165	650	334	1.95	3	26
16	166657488	767	330	2.33	3	26
17	166656869	376	302	1.25	3	23
18	166696274	687	285	2.41	3	22
19	150035297	532	286	1.86	3	22
20	166693980	609	272	2.24	3	21
21	166711015	576	256	2.25	3	20
22	166578345	322	199	1.61	3	15
23	170942778	303	164	1.84	3	13
24	166612835	169	147	1.15	3	11
25	170622282	193	131	1.48	3	10
26	168634570	158	123	1.29	3	9
27	169348550	163	120	1.36	3	9
28	168177471	204	119	1.72	3	9
29	169269234	221	114	1.93	3	9
30	150138172	139	103	1.34	3	8
31	166701989	192	86	2.23	3	7
32	166655507	103	85	1.21	3	6
33	150031633	189	82	2.30	3	6

ลำดับ	รายการ สินค้า (SKUs)	ความต้องการสินค้า เฉลี่ยต่อวัน ($\bar{d}$) (กล่อง)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ_d) (กล่อง)	ค่าสัมประสิทธิ์ของ ความแปรปรวน (CV)	จุดสั่งซื้อ เดิม (กล่อง)	จุดสั่งซื้อ ใหม่ (กล่อง)
34	164522357	180	81	2.22	3	6
35	164518870	106	82	1.29	3	6
36	164522403	111	81	1.37	3	6
37	167999070	181	76	2.37	3	6
38	169986024	190	76	2.49	3	6
39	163313537	49	72	0.68	3	5
40	164512951	136	65	2.08	3	5
41	170556106	124	64	1.92	3	5
42	169135076	130	64	2.02	3	5
43	166612841	90	64	1.41	3	5
44	170591225	116	62	1.88	3	5
45	170622132	141	60	2.34	3	5
46	162970451	115	59	1.95	3	5
47	171318001	122	59	2.08	3	5
48	168318403	99	57	1.73	3	4
49	160223927	58	56	1.04	3	4
50	170622155	133	51	2.62	3	4
51	169599027	90	50	1.83	3	4
52	150138165	67	50	1.35	3	4
53	166739567	89	49	1.82	3	4
54	166655945	57	47	1.19	3	4
55	164512968	99	46	2.15	3	4
56	166733248	76	46	1.65	3	4

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้แบบจำลองความน่าจะเป็นมาคำนวณร่วมกับค่าความผันผวนของอุปสงค์ ($CV > 0.2$) จุดสั่งซื้อใหม่ที่เหมาะสมจะมีค่าตั้งแต่ 4 ถึง 82 กล่อง ซึ่งแตกต่างอย่างมากจากระบบเดิมที่กำหนดไว้เพียง 3 กล่อง ทำให้ระบบใหม่สามารถแจ้งเตือนการเติมสินค้าได้ทันเวลาก่อนที่สินค้าจะขาดมือ

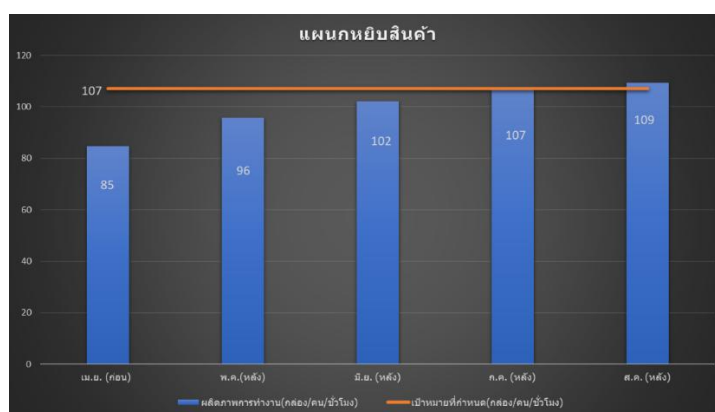
3. เปรียบเทียบผลผลิตภาพก่อนและหลัง ปัญหาสินค้าขาดมือถูกขจัดไปอย่างสิ้นเชิง กระบวนการหยิบสินค้ามีความต่อเนื่อง เมื่อทดสอบทางสถิติ (Paired t-test) พบว่าผลผลิตภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางสถิติเปรียบเทียบผลิิตภาพการหีบสินค้าก่อนและหลังการปรับปรุง (Paired Samples t-test)

ผลิิตภาพการหีบสินค้า (กล่องต่อคนต่อชั่วโมง)	จำนวนข้อมูล (N)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d)	ค่าสถิติ (t-value)	ระดับนัยสำคัญ (p-value)
ก่อนการปรับปรุง (ระบบเดิม)	90	85	5.12	-28.45*	0.000
หลังการปรับปรุง (ระบบใหม่)	90	109	4.05	0.000	
เกณฑ์มาตรฐาน ของบริษัท	-	107	-		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลิิตภาพการหีบสินค้า พบว่าก่อนการปรับปรุงผลิิตภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 85 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่ภายหลังจากการปรับเปลี่ยนมาใช้จุดสั่งซื้อที่สอดคล้องกับความผันผวน ผลิิตภาพเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 109 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง เมื่อทำการทดสอบด้วยสถิติ Paired t-test พบว่าผลิิตภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$) และสามารถทำผลงานได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่บริษัทกำหนดไว้อย่างชัดเจน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.24) ดังแสดงความเปรียบเทียบในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟผลิิตภาพการหีบสินค้าเฉลี่ยก่อนและหลังการปรับปรุงเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าก่อนการปรับปรุงกระบวนการ พบว่าพนักงานประสบปัญหาการรอคอยสินค้าเนื่องจากสินค้าในช่องหยิบไม่เพียงพอ ส่งผลให้ผลผลิตภาพการหยิบสินค้าเฉลี่ยอยู่ที่ 85 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่องค์กรกำหนดไว้ ภายหลังการปรับปรุงโดยใช้การคำนวณจุดสั่งซื้อตามความผันผวนของอุปสงค์ ซึ่งพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และระดับการให้บริการ (Service Level) ที่ร้อยละ 95 พบว่าปัญหาสินค้าขาดแคลนในจุดหยิบสินค้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้กระบวนการหยิบสินค้ามีความต่อเนื่องและสิ้นเปลืองมากขึ้น โดยผลผลิตภาพการหยิบสินค้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 109 กล่องต่อคนต่อชั่วโมงเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน พบว่าผลผลิตภาพการหยิบสินค้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 28.24 ซึ่งสูงกว่าค่าเป้าหมาย (KPI) ขององค์กรที่กำหนดไว้ที่ 107 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าการปรับระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมความผันผวนของข้อมูลจริง สามารถลดความสูญเสียจากการรอคอยและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานคลังสินค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการเพิ่มผลผลิตภาพการหยิบสินค้าโดยการปรับปรุงจุดสั่งซื้อภายใต้ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ สามารถนำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า การกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าแบบคงที่ (Fixed ROP) ในระบบ WMS ส่งผลกระทบเชิงลบโดยตรงต่อผลผลิตภาพการหยิบสินค้า ทำให้เกิดปัญหาพนักงานต้องสูญเสียเวลารอคอยการเติมสินค้า ณ จุดหยิบ ทั้งนี้เป็นเพราะ การใช้จุดสั่งซื้อตายตัวที่ 3 ชิ้นเท่ากันทุกรายการ ไม่สามารถรองรับสภาวะที่ความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ และไม่สะท้อนถึงความผันผวนของยอดขายจริง ระบบจึงไม่สามารถแจ้งเตือนการเติมสินค้าได้ทันเวลาก่อนที่สินค้าจะหมด ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับแนวคิดของ Chopra & Meindl (2016) ที่ระบุว่าในสภาวะความไม่แน่นอนของอุปสงค์ (Demand Uncertainty) การใช้ค่าเฉลี่ยหรือค่าคงที่แบบเดิมจะล้มเหลว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วลัยพรรณ อนันต์ธเนศ (2561) ที่พบว่าความต้องการสินค้าที่ไม่คงที่นำไปสู่ปัญหาสินค้าขาดมือและกระทบต่อระดับการให้บริการ นอกจากนี้ ประเด็นเรื่องความสูญเสียจากการรอคอยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ คัคณางค์ โคตรโยธา และคณะ (2566) รวมถึงแนวคิดของ Richards (2021) ที่ชี้ให้เห็นข้อ

ต้องกันว่าความสูญเปล่า (Waste) ในกระบวนการทำงานเป็นอุปสรรคและคอขวดสำคัญที่ฉุดรั้งผลิตภาพโดยรวมของคลังสินค้า

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า จุดสั่งซื้อที่เหมาะสมภายใต้สภาวะความไม่แน่นอนของอุปสงค์สำหรับสินค้ากลุ่ม A มีค่าที่ยืดหยุ่นและแตกต่างกันไปในแต่ละรายการสินค้าอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถแก้ปัญหาสินค้าขาดมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะ ผู้วิจัยได้เปลี่ยนแนวทางการคำนวณจากการใช้ค่าคงที่ มาเป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลองความน่าจะเป็น (Probabilistic Model) ร่วมกับการกำหนดระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยนำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน ($CV > 0.2$) เข้ามาเป็นตัวแปรหลัก ทำให้จุดสั่งซื้อใหม่สะท้อนพฤติกรรมความต้องการที่แท้จริงสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Heizer et al. (2020) ที่เสนอแนะให้ใช้แบบจำลองความน่าจะเป็นเพื่อคำนวณ Safety Stock และจุดสั่งซื้อเพื่อรองรับความผันผวน และสอดคล้องกับแนวคิดของ Rushton et al. (2022) ที่เน้นย้ำถึงความจำเป็นในการใช้จุดสั่งซื้อแบบพลวัต (Demand-Driven ROP) รวมถึงยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฌอร์รฎา คุ่มถนอม และธัญภัส เมืองปิ่น (2564) ในแง่ของการนำเทคนิค ABC Analysis มาใช้คัดกรองและควบคุมระดับสินค้าคงเหลือที่สำคัญให้เหมาะสมเพื่อป้องกันปัญหาของขาดมือ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า ภายหลังจากการปรับปรุงนโยบายการกำหนดจุดสั่งซื้อ ผลิตภาพการหยิบสินค้าของพนักงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถทำผลงานได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่บริษัทกำหนดไว้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เป็นเพราะ เมื่อระบบถูกปรับปรุงให้ขับเคลื่อนด้วยอุปสงค์จริง (Demand-Driven) ระบบ WMS จะสามารถแจ้งเตือนการเติมสินค้าล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำ ปัญหาสินค้าขาดแคลนในพื้นที่หยิบ (Picking Slot) จึงถูกขจัดไป ส่งผลให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานเบิกจ่ายและหยิบสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง ไร้รอยต่อสอดคล้องกับแนวคิดการตัดสินใจบนฐานข้อมูล (Data-Driven Decision Making) ของ Chopra & Meindl (2016) ที่การตั้งค่าระบบด้วยสถิติช่วยขจัดความสูญเปล่าได้อย่างเด็ดขาด นอกจากนี้การยกระดับผลิตภาพดังกล่าวยังสอดคล้องกับข้อสังเกตของ Bartholdi & Hackman (2019) ที่ว่ากิจกรรมการหยิบสินค้าเป็นต้นทุนหลักของคลังสินค้า การแก้ปัญหาที่จุดนี้จึงส่งผลดีต่อภาพรวม อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ยังชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างจากสภาพแวดล้อมเดิมตรงที่การเพิ่มระดับ Safety Stock ตามหลักการนี้ ย่อมส่งผลให้ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยในระบบสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อควรระวังของ Bartholdi & Hackman (2019) ในด้านพื้นที่จัดเก็บ

(Space Utilization) ที่องค์กรจำเป็นต้องบริหารจัดการสมดุลระหว่างความรวดเร็วในการปฏิบัติงานกับต้นทุนพื้นที่จัดเก็บที่เพิ่มขึ้นต่อไป

สรุป/ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1) ผลกระทบของการใช้จุดสั่งซื้อแบบคงที่ การใช้จุดสั่งซื้อแบบคงที่ (Fixed ROP) ที่ 3 กล่องสำหรับทุกรายการสินค้า ไม่สามารถรองรับความผันผวนของอุปสงค์ได้ ส่งผลให้เกิดปัญหาสินค้าขาดแคลน ณ พื้นที่หยิบ (Stock-out) พนักงานต้องสูญเสียเวลาในการรอคอยสินค้าเพิ่มเติม ทำให้ผลผลิตการหยิบสินค้าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำเพียง 84.76 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง

2) การกำหนดจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมภายใต้ความไม่แน่นอน ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองความน่าจะเป็นมาคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ (Demand-Driven ROP) ร่วมกับการกำหนดระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับสินค้ากลุ่ม A จำนวน 56 รายการ พบว่าจุดสั่งซื้อใหม่มีค่าแตกต่างกันไปตามพฤติกรรมอุปสงค์ (ตั้งแต่ 20 ถึง 56 กล่อง) ซึ่งสะท้อนความต้องการที่แท้จริงได้แม่นยำกว่าการใช้ค่าคงที่

3) ผลการเปรียบเทียบผลผลิตการหยิบสินค้า ภายหลังจากนำค่าจุดสั่งซื้อใหม่ไปปรับใช้ในระบบ WMS เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าปัญหาสินค้าขาดมือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ พนักงานปฏิบัติงานได้ต่อเนื่อง ส่งผลให้ผลผลิตการหยิบสินค้าเพิ่มขึ้นเป็น 109.24 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 28.87 และสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์กรที่ตั้งไว้ 107 กล่องต่อคนต่อชั่วโมง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ในด้านนโยบาย ผู้บริหารควรพิจารณากำหนดนโยบายการจำแนกประเภทสินค้าโดยใช้หลักการ ABC Analysis ร่วมกับค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) เพื่อเลือกใช้วิธีการจัดการที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละกลุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง รวมถึงควรกำหนดรอบเวลาการทบทวนค่า ROP ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ สำหรับด้านการปฏิบัติการ ควรให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล (Data Accuracy) โดยเฉพาะข้อมูลความต้องการสินค้าและระยะเวลาการรอคอยสินค้าหรือระยะเวลานำ (Lead Time) เนื่องจากเป็นตัวแปรหลักที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการคำนวณจุดสั่งซื้อและการป้องกันสินค้าขาดแคลนในตำแหน่งหยิบ ส่วนด้านทรัพยากรมนุษย์ ควรจัดอบรมให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อให้เข้าใจกลไกของระบบการเติมสินค้าแบบใหม่ ซึ่งจะช่วยสร้างการยอมรับและตระหนักถึงความสำคัญของการ

รักษาระดับสินค้าคงคลังตามมาตรฐานที่กำหนด และในด้านเทคโนโลยี ควรบูรณาการระบบสารสนเทศเพื่อตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์ และติดตั้งระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อสินค้าลดลงถึงจุดสั่งซื้อ เพื่อลดความผิดพลาดจากกระบวนการตรวจสอบด้วยมือ (Manual) **สำหรับข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป** ควรมีการศึกษาต่อยอดในด้านการจัดวางตำแหน่งสินค้า (Slotting Optimization) โดยนำผลการวิเคราะห์สินค้ากลุ่ม A จากงานวิจัยนี้ไปพิจารณาจัดวางในตำแหน่งที่ใกล้พื้นที่เบิกจ่ายที่สุดเพื่อลดระยะทางการเคลื่อนที่ นอกจากนี้ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยด้านต้นทุนการถือครองสินค้า (Carrying Cost) ที่อาจเปลี่ยนแปลงจากการปรับเปลี่ยนระดับสินค้าคงคลังสำรอง เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างประสิทธิภาพการทำงานและต้นทุนรวมขององค์กร

เอกสารอ้างอิง

- ศัคนางค์ โคตรโยธา และคณะ. (2566). การลดความผิดพลาดและลดระยะเวลาในการหยิบสินค้ากรณีศึกษา บริษัท EUROSIA FOODS TRADING & AGENCIES CO., LTD. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก*, 3(2), 14-31.
- ณเฮอร์รภา คุ่มถนอม และธัญภัส เมืองปัน. (2564). ปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบหลักที่เหมาะสมกรณีศึกษา บริษัทผลิตเหล็กแท่งและเหล็กเส้นก่อสร้าง. ใน *งานนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต*. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วลัยพรรณ อนันต์ธเนศ. (2561). การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา ร้านขายอุปกรณ์เสริมสวย. ใน *วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bartholdi, J. J. & Hackman, S. T. (2019). *Warehouse & distribution science: Release 0.98*. The Supply Chain and Logistics Institute.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Heizer, J. et al. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. (13th ed.). Harlow: Pearson Education.
- Muller, M. (2019). *Essentials of Inventory Management*. (3rd ed.). New York: HarperCollins Leadership.



- Richards, G. (2021). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. (4th ed.). London: Kogan Page.
- Rushton, A. et al. (2022). *The Handbook of Logistics and Distribution Management*. (7th ed.). London: Kogan Page.