

แนวทางการลดความสูญเสียจากการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้า
กรณีศึกษา บริษัทบรรจุภัณฑ์แก้วแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี*

วนิชฐา ทราญแก้ว¹

กิตินันท์ มากปรังค์²

(วันที่รับบทความ: 21 ตุลาคม 2568; วันแก้ไขบทความ: 18 ธันวาคม 2568; วันตอบรับบทความ: 19 ธันวาคม 2568)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสาเหตุของความเสียหายของสินค้าภายในคลังสินค้าของบริษัทบรรจุภัณฑ์แก้วแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์แบบกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บสินค้าเพื่อลดความสูญเสีย โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ ได้แก่ Pareto Analysis, Why-Why Analysis และวงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act) โดยการเก็บข้อมูลจากรายงานความเสียหาย เอกสารภายใน การสังเกต และการสัมภาษณ์พนักงานตำแหน่งหัวหน้าโฟลคลิฟท์ จำนวน 3 คน ผลการวิเคราะห์ด้วย Pareto พบว่าสาเหตุหลักของความเสียหายเกิดจาก ขวดโคลนล้มในคลังสินค้าคิดเป็นร้อยละ 52 ของมูลค่าความเสียหายทั้งหมด จากนั้นใช้ Why-Why Analysis เพื่อวิเคราะห์สาเหตุเชิงลึก พบว่าปัจจัยสำคัญคือการวางสินค้าไม่เหมาะสม พื้นที่คลังทรุดตัว และการจัดแสงสว่างไม่เพียงพอ การปรับปรุงตามวงจร PDCA ดำเนินการโดยการกำหนดจุดวางใหม่ ปรับปรุงระบบไฟให้มีการตรวจสอบทุก 15 วัน และสื่อสารแนวทางปฏิบัติร่วมกับพนักงาน ผลการดำเนินการพบว่ามูลค่าความเสียหายลดลงจาก 98,281.60 บาทในปี 2024 (เดือนมกราคม-ธันวาคม) เหลือ 0 บาทในปี 2025 (มกราคม-กันยายน) คิดเป็นการลดลงร้อยละ 100 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของมาตรการปรับปรุงที่ออกแบบตามแนวคิดเครื่องมือคุณภาพ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในคลังสินค้าประเภทอื่นที่มีลักษณะการจัดเก็บคล้ายคลึงกัน

คำสำคัญ: Pareto Analysis, Why-Why Analysis, PDCA, คลังสินค้า, การลดความสูญเสียจากการจัดเก็บ

*บทความวิทยานิพนธ์ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2568

¹นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์,

E-mail: Khanitha.sai@vru.ac.th, (Corresponding Author)

²อาจารย์, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์,

E-mail: Kittinun@vru.ac.th

Guidelines for Reducing Storage Losses in a Warehouse: A Case Study of a Glass Packaging Company in Pathum Thani Province*

Khanittha Saikaew¹

Kittinun Makprang²

(Received: October 21, 2025; Revised: December 18, 2025; Accepted: December 19, 2025)

Abstract

This research investigated the causes of product damage in a glass packaging warehouse in Pathum Thani Province, Thailand, using an applied case study approach to develop targeted improvements for minimizing losses. Quality management tools, including Pareto Analysis, Why-Why Analysis, and the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle, were systematically applied. Data were sourced from damage reports, internal documents, on-site observations, and semi-structured interviews with three forklift supervisors. Pareto Analysis identified bottle collapse as the primary cause, accounting for 52% of total monetary loss. Why-Why Analysis revealed root causes: improper product placement, uneven and subsided flooring, and inadequate lighting. Interventions via PDCA included redesigning storage layouts with zoning and marking, upgrading lighting with bi-weekly inspections, and implementing standardized procedures through staff training and reinforcement. Post-implementation, damage losses dropped from 98,281.60 Baht in 2024 (January-December) to 0 Baht in 2025 (January-September), achieving a 100% reduction. These results demonstrate the efficacy of quality tools in attaining zero-defect operations. The framework offers a replicable model for similar warehouses handling fragile goods, emphasizing root-cause analysis and continuous improvement for enhanced efficiency and sustainability.

Keywords: Pareto Analysis, Why-Why Analysis, PDCA, Warehouse, Reducing Storage Losses

*Research Article from Thesis for the Master of Department of Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Science, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage, 2025

¹Student in Master of Department of Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Science, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage, E-mail: Khanittha.sai@vru.ac.th, (Corresponding Author)

²Lecturer, Department of Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Management Science, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage, E-mail: Kittinun@vru.ac.th

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

คลังสินค้ามีบทบาทสำคัญในระบบโลจิสติกส์ โดยทำหน้าที่รับ เก็บ และกระจายสินค้าให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า (Lertlum, Niyamosoth and Chuenphitthayavut, 2024) การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพช่วยรักษาคุณภาพสินค้าและลดความสูญเสีย อย่างไรก็ตาม ปัญหาความเสียหายของสินค้าในทางปฏิบัติ มักเกิดจากปัจจัยด้านพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ การขนถ่ายไม่ระมัดระวัง และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพสินค้าเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสินค้าที่มีความเปราะบาง เช่น ขวดแก้ว ซึ่งเป็นบรรจภัณฑ์ของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ ซึ่งเคยประสบปัญหาความเสียหายจนเกิดมูลค่าความสูญเสียรวมถึง 98,821.6 บาท

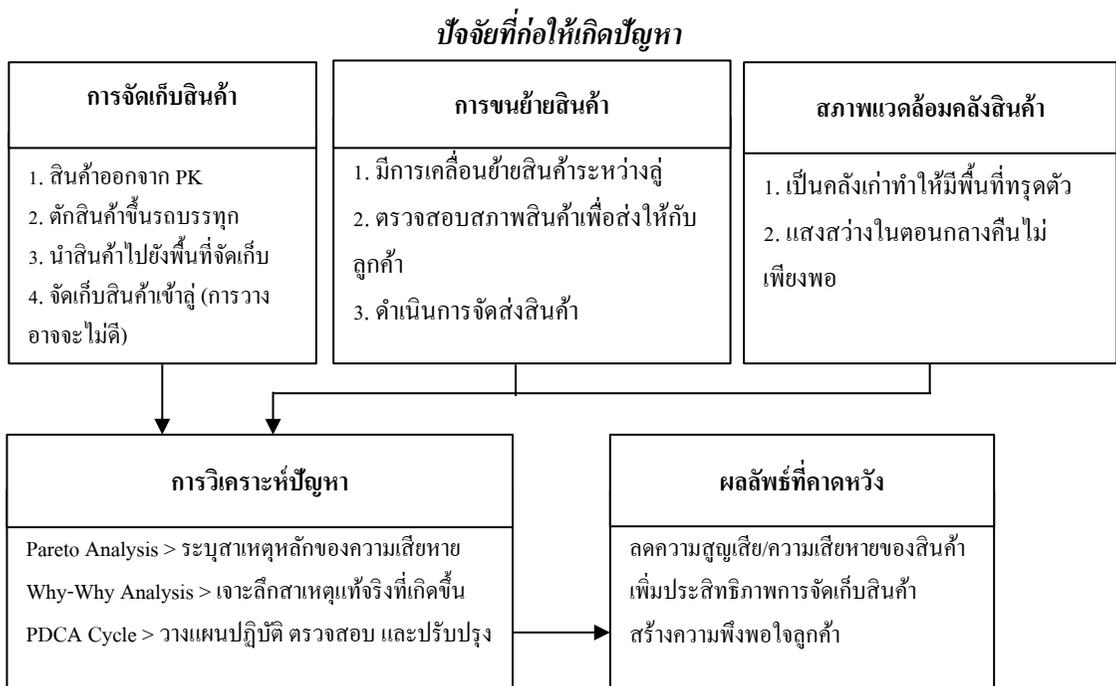
จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคุณภาพอย่างได้ผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานภายในคลังสินค้า ตัวอย่างเช่น Lertlum, Niyamosoth and Chuenphitthayavut (2024) ได้ศึกษาการจัดเก็บสินค้าโดยอ้างอิงระยะเวลาการจัดเก็บ (Duration-of-stay-based storage) ซึ่งสามารถลดระยะเวลาในการจัดวางสินค้าได้ถึงร้อยละ 23.7 ในขณะที่ Kusumawardhani et al. (2023) นำการวิเคราะห์พาเรโต (Pareto Analysis) มาศึกษาบริการเสริม และพบว่าเพียงร้อยละ 20 ของปัญหาส่งผลกระทบต่อคุณภาพงานถึงร้อยละ 80 นอกจากนี้ Apriliyanto และ Hasibuan (2023) ยังใช้กรอบการทำงาน PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อลดระดับความคลาดเคลื่อนของสินค้าคงคลังจากร้อยละ 4.6 ลงเหลือร้อยละ 1.2 ภายในระยะเวลา 3 เดือน ส่วน Sritarapipat, Tippayawong and Niyamosoth (2022) รายงานว่าการบูรณาการระหว่างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) และแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ช่วยลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการขนส่งและจัดเก็บลงได้ร้อยละ 17 และเพิ่มระดับความพึงพอใจของลูกค้าให้สูงกว่าร้อยละ 92 จากผลการศึกษาย่างนี้ สามารถสรุปได้ว่าเครื่องมือคุณภาพอย่าง Pareto, Why-Why และ PDCA มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงกระบวนการคลังสินค้า อย่างไรก็ตาม แม้งานวิจัยก่อนหน้านี้จะให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพในมิติเชิงระบบ เช่น ระบบการจัดเก็บและการขนส่ง แต่ยังคงขาดการวิเคราะห์สาเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสินค้าที่มีลักษณะเปราะบางเป็นพิเศษ อย่างเช่น ขวดแก้ว การศึกษาดังกล่าวจึงยังเป็นช่องว่างทางวิชาการที่สมควรเป็นกรณีศึกษา

ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาปัญหาความเสียหายของขวดแก้วภายในคลังสินค้าของบริษัทบรรจภัณฑ์แห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของความเสียหายและเสนอแนวทางการแก้ไข รวมถึงการป้องกันอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บสินค้าผ่านเครื่องมือคุณภาพที่ได้กล่าวมาแล้ว การดำเนินงานนี้ไม่เพียงลดความสูญเสียจากความเสียหายของสินค้าโดยตรงเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ลดต้นทุนการดำเนินงาน และสร้างความมั่นใจแก่ลูกค้า ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลดีต่อภาพลักษณ์องค์กร และเสริมความสามารถในการแข่งขันของบริษัทในระยะยาว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสาเหตุของความเสียหายของสินค้า ที่เกิดขึ้นภายในคลังสินค้า
2. เพื่อวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายของสินค้า โดยใช้เครื่องมือ Pareto Analysis
3. เพื่อค้นหาสาเหตุของความเสียหายของสินค้า โดยใช้เครื่องมือ Why-Why Analysis
4. เพื่อพัฒนาและประเมินผลแนวทางการแก้ไขและป้องกันความเสียหายโดยประยุกต์ใช้วงจร PDCA

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับ Pareto Analysis

หลักการพาเรโต (Pareto Principle) หรือที่รู้จักกันในชื่อ กฎ 80/20 เป็นเครื่องมือเชิงคุณภาพที่ได้รับการยอมรับและนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในภาคการผลิตและคลังสินค้า เพื่อวิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยหลักการนี้ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่าผลกระทบส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 80) มักเกิดจากสาเหตุที่เป็นส่วนน้อย (ประมาณร้อยละ 20) (Shestserau, 2024) และยังสามารถใช้แก้ไขปัญหามองในโรงงานแก้วเช่นเดียวกัน

แนวคิดเกี่ยวกับ Why-Why Analysis

การวิเคราะห์แบบ Why-Why หรือที่เรียกอีกอย่างว่าเทคนิค 5 Whys คือวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยการตั้งคำถามว่า "ทำไม" การเจาะลึกลงไปถึงสาเหตุของปัญหาหรือข้อบกพร่องซ้ำแล้วซ้ำเล่า การตั้งคำถามนี้กับคำตอบก่อนหน้าแต่ละข้อ ช่วยให้ค้นพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา นำไปสู่แนวทางแก้ไขเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Barsalou and Starzynska, 2023)

แนวคิดเกี่ยวกับ PDCA

PDCA (Plan-Do-Check-Act) คือวงจรการบริหารจัดการคุณภาพที่ใช้สำหรับการปรับปรุงกระบวนการหรือระบบงานอย่างต่อเนื่อง โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ วางแผน (Plan) ลงมือทำ (Do) ตรวจสอบ (Check) และปรับปรุงแก้ไข (Act) วงจรนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมบริการ และองค์กรด้านสุขภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และยกระดับคุณภาพงาน (Isniah et al., 2020)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง แนวคิด เกี่ยวกับ Pareto Analysis Why-Why Analysis และ PDCA ที่เป็นเครื่องมือในการจัดการคลังสินค้า มีการศึกษางานวิจัยดังนี้

Vargas-Espinoza, Gallardo Alvarez and Magdaleno Zavala (2024) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการอุปทานโดยใช้ระบบควบคุมภายในร่วมกับ SWOT และเทคนิค 5 Whys เพื่อระบุสาเหตุปัญหาพบว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเสริมความโปร่งใสในห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีนัยสำคัญ

Jum'a and Basheer (2023) วิเคราะห์บริการมูลค่าเพิ่มคลังสินค้า (VAS) ของผู้ให้บริการ 3PL โดยใช้การวิเคราะห์ Pareto เพื่อระบุปัญหาและโอกาสลดต้นทุน ผลการศึกษาแสดงว่าการใช้ Pareto ช่วยปรับปรุงคุณภาพบริการและการจัดสรรทรัพยากรได้จริง

Gil-Goyzueta, E. A., Medrano-Cordova, F. Y. and Altamirano-Flores (2022) ใช้เครื่องมือ Lean Warehousing, 5S, SLP และ PDCA เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บ ทำให้ลดเวลาที่สูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดวางคลังสินค้าได้ถึงร้อยละ 75

Bimasakti et al. (2025) ประยุกต์ Lean Manufacturing และ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพคลังสินค้า โดยลดเวลาการเตรียมและส่งมอบลงร้อยละ 33 และเพิ่มผลผลิตร้อยละ 38 แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ Lean และ PDCA ในการยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงาน

Yamunaqué et al. (2022) รวมเทคนิค ABC, EOQ และ PDCA เพื่อแก้ปัญหาสินค้าคงคลังเกิน พบว่าสามารถลดอัตราสต็อกเกินลงร้อยละ 8.52 และส่งเสริมการจัดการสินค้าคงคลังอย่างยั่งยืน

Chaveewong et al. (2025) ใช้ Flow Process Chart, Fishbone Diagram และ PDCA เพื่อปรับปรุงคลังสินค้างานโครงสร้าง พบว่าลดเวลาการดำเนินงานลงร้อยละ 44.95 ความเสียหายของสินค้าน้อยลง 80.77 และไม่มีสินค้าหมดอายุ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยก่อนหน้าชี้ขาดการมุ่งเน้นไปที่ความเสียหายของตัวสินค้าโดยตรง เพียงแต่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านระบบจัดเก็บและการขนส่งสินค้าแต่ไม่ได้ลงลึกถึงสาเหตุของความเสียหายทางกายภาพของสินค้าที่เปราะบาง เช่น ขวดแก้ว แม้งานวิจัยในต่างประเทศมีการศึกษาล้างสินค้าหลายประเภท แต่ยังไม่พบกรณีศึกษาในบริบทธุรกิจบรรจุภัณฑ์แก้วของไทย ซึ่งมีความเปราะบางและสาเหตุความเสียหายเฉพาะตัว จากการศึกษางานวิจัยพบว่าการใช้เครื่องมือ Pareto มีบทบาทสำคัญในการจำแนกและจัดลำดับปัญหาคุณภาพที่มีความสำคัญสูงสุด ทำให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดเชิงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขณะเดียวกันการประยุกต์ใช้ PDCA และ Why-Why เป็นเครื่องมือบริหารคุณภาพที่ช่วยสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ลดความสูญเสียด้านวัสดุและข้อผิดพลาด และยกระดับประสิทธิภาพและคุณภาพขององค์กร ได้อย่างยั่งยืน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยมุ่งเน้นการนำองค์ความรู้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพผสมเชิงปริมาณ (Mixed Method) จากการศึกษาและพัฒนาแนวทางหรือรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ โดยการวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหาของคลังสินค้า จากที่เกิดความเสียหายและหาแนวทางป้องกันความเสียหายในคลังสินค้า รวมไปถึงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของคลังสินค้า ที่สามารถนำไปใช้ในการคลังสินค้าขององค์กร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองต่อปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

ตัวแปรที่ศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสียหายของสินค้าในคลังสินค้า จากการเดินสำรวจพื้นที่จริง พบว่ามีหลายปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหาย เช่น โครงสร้างภายในคลังสินค้า พฤติกรรมการทำงานของพนักงาน และสภาพแวดล้อมภายในคลังสินค้า ซึ่งตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้สามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ ปัจจัยที่อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายของสินค้าในคลังสินค้า

1.1 สภาพแวดล้อมภายในคลังสินค้าและความเสียหายจากสภาพแวดล้อมภายในคลังสินค้าที่มีการทรุดตัวของพื้นที่ที่เป็นคลังเก็บ แสงสว่างไม่เพียงพอ ความชื้น (รูปที่ 2a และ 2b)

1.2 ความเหมาะสมของพื้นที่จัดเก็บสินค้าและพฤติกรรมของพนักงาน ในการใช้รถยก การจัดวางสินค้าในพื้นที่แคบ การจัดเรียงสินค้าที่ไม่ปลอดภัย ทำให้เกิดความเสียหายจากการปฏิบัติงานของพนักงานขับรถยก

2. ตัวแปรตาม

- 2.1 จำนวนครั้งของความเสียหายและมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น ในปี 2024 พบเหตุการณ์สินค้าหล่นหรือโค่นล้มเสียหายทั้งหมด 3 เดือนคือ มิถุนายน สิงหาคม และกันยายน
- 2.2 ความเสียหายจากการโค่นล้มของสินค้า (เช่น ขวดแก้วแตกหัก)
3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ปัจจัยที่นักวิจัยควบคุมให้คงที่เพื่อความแม่นยำในการศึกษา
 - 3.1 ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล: ปี 2024-2025
 - 3.2 ประเภทสินค้า: สินค้าบรรจุขวดแก้ว และสินค้าประเภทเปราะแตกง่าย



(a) พื้นที่ที่มีการหกตุ๋นในคลัง



(b) แสงสว่างที่ไม่เพียงพอ

ภาพที่ 2 สภาพปัญหาในคลังสินค้า

กลุ่มตัวอย่างและการเก็บข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ เหตุการณ์ความเสียหายของสินค้าที่เกิดขึ้นในคลังสินค้าของบริษัทตลอดช่วงปี 2024 โดยตลอดทั้งปีพบเหตุการณ์ความเสียหายจำนวน 4 เหตุการณ์ ซึ่งมีรวมมูลค่าความเสียหายรวมทั้งหมด 188,444.60 บาท โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 จากเหตุการณ์ความเสียหายที่เกิดขึ้นได้คัดเลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกมาจาก (1) เหตุการณ์ต้องเกิดขึ้นภายในช่วงปี พ.ศ. 2567 (2024) (2) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดภายในคลังสินค้าของบริษัท (3) มีการบันทึกมูลค่าความเสียหายสูงสุดไว้อย่างชัดเจนในเอกสารทางการของบริษัท (4) มูลค่าความเสียหายต้องมากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป (5) สามารถระบุสาเหตุของความเสียหายและมีข้อมูลสนับสนุนเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึก สอดคล้องกับงานการวิจัยของ (Etikan, Musa and Alkassim, 2016, p. 2-3; Palinkas, et al., 2015, p. 2-4; Campbell, et al., 2020, p. 653-655) เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ทั้ง 5 ข้อ พบว่าเหตุการณ์ กรณีความเสียหายจากขวดโค่นล้มของสินค้า เป็นกรณีที่น่าสนใจและเงื่อนไขครบถ้วน และยังมีมูลค่าความเสียหายสูงสุด (98,281.60 บาท คิดเป็นกว่าร้อยละ 52 ของมูลค่าความเสียหายทั้งหมด) จึงถูกคัดเลือกให้เป็นกรณีศึกษา หลังจากคัดเลือกหัวข้อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขในกรณีนี้ (ความเสียหายจากการโค่นล้มของสินค้า) แล้ว ดำเนินมาตรการปรับปรุงตามวงจร PDCA

ตารางที่ 1 มูลค่าความเสียหายของสินค้า 4 เหตุการณ์

เหตุการณ์ความเสียหาย	จำนวนความเสียหาย (พาเลท)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)
1. ขวดโคลนล้มในคลังสินค้า	34	98,281.60
2. บรรจุกัมภ์ชำรุด	21	58,701
3. บรรจุกัมภ์เปื้อนมูลนก	18	17,480
4. พาเลทเปียกน้ำ	6	13,982
รวมทั้งหมด	79	188,444.60

โดยการเก็บข้อมูลด้วยวิธีรวบรวมข้อมูลจากเอกสารรายงานความเสียหายภายในคลังสินค้า ไปตรวจสอบสินค้าจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ และแบบบันทึกค่าใช้จ่ายจากฝ่ายบัญชีของบริษัท รวมทั้งการสัมภาษณ์พนักงานคลังสินค้าจำนวน 3 คน ตำแหน่งหัวหน้ากะโพลีฟท์ เพื่อยืนยันสาเหตุและลำดับเหตุการณ์ของแต่ละกรณี ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดวงจร PDCA เพื่อหาสาเหตุหลักของความเสียหายและแนวทางการป้องกันในอนาคต ตั้งแต่ปี 2024 จนถึงปี 2025

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

1. Pareto Analysis

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดและรองลงไปตามลำดับ โดยนำปัญหาหรือสาเหตุเหล่านั้น มาจัดหมวดหมู่หรือแบ่งแยกประเภทแล้วเรียงลำดับตามความสำคัญจากมาก (ร้อยละ 80) ไปหาน้อย (ร้อยละ 20) (Suwanchna and Tangjitsitcharoen, 2021)

สูตรการคำนวณพาเรโต (Pareto Analysis) มีหลักการทั่วไปของการวิเคราะห์พาเรโตมีดังนี้:

- การคำนวณร้อยละของแต่ละสาเหตุ:

$$\text{Percent of Total} = \left(\frac{\text{Frequency of Cause}}{\text{Total frequency}} \right) \times 100$$

สมการที่ 1

โดยที่

Frequency of Cause คือจำนวนครั้งที่สาเหตุเกิดขึ้น

Total Frequency คือผลรวมของจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นในกระบวนการหรือระบบนั้น ๆ

หลังจากคำนวณเปอร์เซ็นต์ของแต่ละสาเหตุแล้ว ให้จัดเรียงสาเหตุจากมากไปน้อย และคำนวณเปอร์เซ็นต์สะสมเพื่อดูว่าสาเหตุใดมีผลกระทบมากที่สุด หลักการนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ กฎ 80/20 (Pareto Principle) ที่ระบุว่าร้อยละ 80 ของผลลัพธ์มักมาจากร้อยละ 20 ของสาเหตุ ผู้วิจัยได้นำหลักการ

Pareto มาประยุกต์ใช้ในการสรุปปัญหาความเสียหายในคลังสินค้า โดยนำข้อมูลที่เก็บได้มาคัดแยกและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อระบุสาเหตุที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนและมีผลกระทบมากที่สุดก่อน ทำให้สามารถมองเห็นลำดับความสำคัญของปัญหาได้ชัดเจนและช่วยกำหนดแนวทางการปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. Why-Why Analysis

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม (Why-Why Analysis) พบว่าปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความไม่มีประสิทธิภาพในการทำงานมี 2 ประการ คือ การจัดเก็บสินค้า และ สภาพแวดล้อมจากคลังเก่า ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายของสินค้าในระหว่างการเคลื่อนย้าย สามารถสรุปเป็น 2 ปัญหาหลักได้แก่ ปัญหาด้านการจัดการสินค้า และ ปัญหาด้านพื้นที่ โดยผลการใช้ Why-Why Analysis ช่วยให้ผู้สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงและนำไปสู่แนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ

3. PDCA

1. P (Plan) ในเดือนพฤศจิกายน 2567 ทีมงานได้ระบุและบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นจริงจากการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นหัวข้อของกิจกรรมปรับปรุง ต่อมาในเดือนธันวาคม 2567 ได้ดำเนินการสำรวจสภาพปัญหาในพื้นที่คลังสินค้า โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุเบื้องต้น จากนั้นในเดือนมกราคม 2568 ได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ เช่น แผนผังสาเหตุ เพื่อระบุสาเหตุหลักและใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดแนวทางแก้ไข

2. D (Do) ในเดือนกุมภาพันธ์ 2568 ทีมงานได้จัดทำแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาที่มีความชัดเจนและสามารถดำเนินการได้จริง และในเดือนมีนาคม 2568 ได้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ในพื้นที่คลังสินค้า เพื่อทดสอบและนำแนวทางแก้ไขไปใช้ในสถานการณ์จริง

3. C (Check) ในเดือนเมษายน 2568 ได้ดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลการแก้ไข โดยวิเคราะห์ผลลัพธ์และประสิทธิภาพของแผนที่ดำเนินการ พร้อมทั้งพิจารณาปรับปรุงแนวทางให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4. A (Act) ในเดือนพฤษภาคม 2568 ทีมงานได้สรุปและประเมินผลการดำเนินงาน โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์ของกิจกรรม พร้อมทั้งติดตามผลการปรับปรุง เพื่อให้มั่นใจว่าการแก้ไขปัญหามีความต่อเนื่องและยั่งยืน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การสังเกต (Observation)

การศึกษานี้มุ่งสำรวจขั้นตอนการทำงานและสภาพปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหายของสินค้า โดยอ้างอิงข้อมูลความเสียหายในปี 2024 และผลหลังการปรับปรุงในปี 2025 ร่วมกับการลงพื้นที่สังเกตสภาพการจัดเก็บ จุดเสี่ยง ขั้นตอนการปฏิบัติงาน พฤติกรรมการขับรถยก การจัดวางพาเลท และสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อความเสียหายของสินค้า

2. แบบตรวจสอบ (Checklist)

รายการหัวข้อหรืองานที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นลำดับ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ทำให้งานดำเนินไปได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง และเป็นมาตรฐาน โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในชีวิตประจำวันและในงานด้านอุตสาหกรรมหรือการจัดการคลังสินค้า ตัวอย่างเช่น

2.1 การใช้รายการตรวจสอบ (Checklist) เพื่อประเมินด้านความปลอดภัยของพื้นที่จัดเก็บสินค้า ความเหมาะสมของการจัดวางสินค้า ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงาน

2.2 การจัดทำใบตรวจสอบสำหรับระบบไฟส่องสว่าง อุปกรณ์ป้องกัน รวมถึงจุดเสี่ยงภายในคลังสินค้า เพื่อให้มั่นใจว่ามีการดูแลและควบคุมตามมาตรฐานด้านความปลอดภัย

3. ข้อมูลบันทึก/เอกสาร (Records/Documents)

ข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเกิดจากการดำเนินงานขององค์กร ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงและสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ เช่น รายงานความเสียหายและบันทึกค่าเสียหายประจำเดือน เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในคลังสินค้า

4. การสัมภาษณ์ (Interviews)

ทำการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกคลังสินค้าและพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อสอบถามถึงปัญหาอุปสรรค และมุมมองเกี่ยวกับสาเหตุของความเสียหาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและเอกสาร รวมทั้งเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันและการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า

5. จัดทำ Visual Control ในพื้นที่จุดเสี่ยงที่พบ

5.1 ตีเส้นกำหนดจุดวางใหม่ ไม่ให้วางชิดด้านหลังเกินไป ป้องกันความเสี่ยงจากการวางสินค้าชนคานเหล็ก

5.2 บริเวณเสาจะลาดเอียงเนื่องจากการทรุดตัวของพื้นที่ มีการตีเส้นกำหนดจุดวางใหม่ ไม่ให้วางในพื้นที่ลาดเอียง

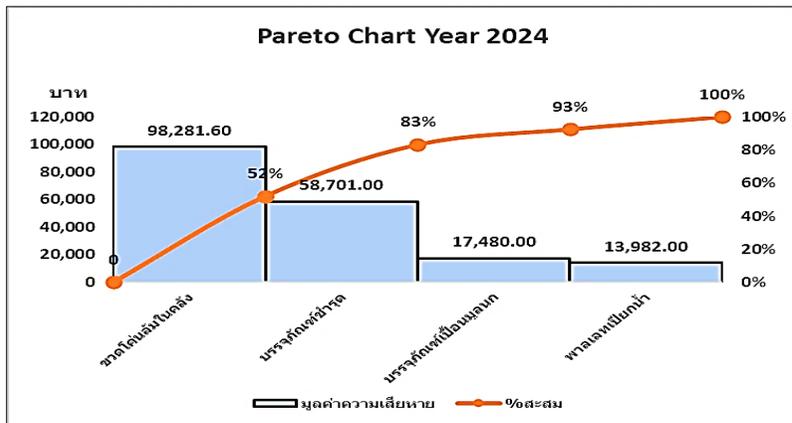
5.3 ดำเนินการ Revise เอกสารการตรวจสอบไฟส่องสว่างภายในคลังสินค้า จากเดือนละ 1 ครั้ง เป็น ตรวจสอบทุก 15 วัน และสื่อสารให้กับทีมงานรับทราบและเข้าใจตรงกันในเรื่องการทำงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แผนภูมิพาร์โต (Pareto Chart) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดความเสียหายเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์สาเหตุต่อไป โดยมีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความเสียหายดังสมการที่ 1 โดยมีการคำนวณดังนี้ จากสมการที่ 1

$$\text{Percent of Total} = \left(\frac{\text{Frequency of Cause}}{\text{Total frequency}} \right) \times 100$$

ร้อยละขวดล้มในคลังสินค้า (%)	= (98,281.60/188,984.6) x 100	= ร้อยละ 52
ร้อยละบรรจุภัณฑ์ชำรุด (%)	= (58,701.00/188,984.6) x 100	= ร้อยละ 31
ร้อยละบรรจุภัณฑ์เปื้อนมูลนก (%)	= (17,480.00/188,984.6) x 100	= ร้อยละ 9
ร้อยละพาเลทเปียกน้ำ (%)	= (13,982.00/188,984.6) x 100	= ร้อยละ 7



ภาพที่ 3 Pareto Analysis

ภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์พาเรโต (Pareto chart) ของมูลค่าความเสียหายประจำปี 2024 โดยแกน X ทางด้านซ้ายแสดงมูลค่าความเสียหาย (บาท) ส่วนแกน X ทางด้านขวาแสดงร้อยละความเสียหายสะสม ขณะที่แกน Y แสดงประเภทของสาเหตุความเสียหายที่เกิดขึ้น พบว่าประเภทมูลค่าความเสียหายสูงสุดคือ ขวดโค่นล้มในคลังสินค้า คิดเป็นร้อยละ 52 ของความเสียหายทั้งหมด รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์ชำรุด ร้อยละ 31 บรรจุภัณฑ์เปื้อนมูลนก ร้อยละ 9 และพาเลทเปียกน้ำ ร้อยละ 7 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสองสาเหตุแรกมีมูลค่าความเสียหาย ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่ควรให้ความสำคัญในการปรับปรุงคือ ขวดโค่นล้มในคลังสินค้า

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นการหาสาเหตุและแนวทางการลดความสูญเสียจากการจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าของบริษัทบรรจุภัณฑ์แก้วแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ปัญหาหลักที่พบคือ ความเสียหายของสินค้าประเภทขวดแก้ว เกิดจากการ โค่นล้ม การกระแทกจากการใช้รถยก และสภาพพื้นที่คลังที่ทรุดตัว ซึ่งสร้างความเสียหายในปี 2024 เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปัญหานี้ ในงานวิจัยได้ใช้ QC tools 3 แบบ ได้แก่ (1) Pareto Analysis – ใช้จัดลำดับความสำคัญของปัญหา พบว่าสาเหตุหลักที่กระทบต่อความเสียหายมาจาก

การจัดเก็บและสภาพแวดล้อมในคลังสินค้า (2) Why-Why Analysis – ใช้เจาะลึกหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา สรุปได้ว่าเกิดจากการวางสินค้าไม่เหมาะสม พื้นที่ทรุดตัว และการควบคุมไฟส่องสว่างไม่เพียงพอ (3) PDCA (Plan-Do-Check-Act) – ใช้เป็นกรอบการดำเนินการ โดยกำหนดแผนการดำเนินการแต่ละขั้นตอน แล้วดำเนินการแก้ไข เช่น ติดเส้นกำหนดจุดวางใหม่ ไม่ให้วางชิดด้านหลังเกินไปป้องกันความเสี่ยงจากการวางสินค้าชนกัน การติดเส้นกำหนดจุดวางใหม่ ไม่ให้วางในพื้นที่ลาดเอียง ตรวจสอบไฟส่องสว่างภายในคลังสินค้า จากเดือนละ 1 ครั้ง เป็น ตรวจสอบทุก 15 วัน สื่อสารให้กับทีมงานรับทราบและเข้าใจตรงกันในเรื่องการทำงาน จากนั้นตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงาน แล้วจัดทำมาตรฐานหลังจกการแก้ไข

ตารางที่ 2 ข้อมูลมูลค่าความเสียหายของสินค้าโคลนส้ม ก่อน-หลังปรับปรุง

ปี 2024 (ก่อนปรับปรุง)			ปี 2025 (หลังปรับปรุง)		
เดือน	จำนวนความเสียหาย (พาเลท)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)	เดือน	จำนวนความเสียหาย (พาเลท)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)
มกราคม	0	0	มกราคม	0	0
กุมภาพันธ์	0	0	กุมภาพันธ์	0	0
มีนาคม	0	0	มีนาคม	0	0
เมษายน	0	0	เมษายน	0	0
พฤษภาคม	0	0	พฤษภาคม	0	0
มิถุนายน	11	30,371	มิถุนายน	0	0
กรกฎาคม	0	0	กรกฎาคม	0	0
สิงหาคม	10	23,554	สิงหาคม	0	0
กันยายน	13	44,356.60	กันยายน	0	0
ตุลาคม	0	0	-	-	-
พฤศจิกายน	0	0	-	-	-
ธันวาคม	0	0	-	-	-
รวม	34	98,281.60	รวม	0	0

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการปรับปรุงในปี 2024 เกิดความเสียหายในเดือนมิถุนายน สิงหาคม และกันยายน รวม 34 พาเลท คิดเป็นมูลค่าความเสียหาย 98,281.60 บาท หรือเฉลี่ยเดือนละ 32,940.60 บาท ขณะที่หลังการปรับปรุงในปี 2025 ไม่พบความเสียหายจนถึงเดือนกันยายน ส่งผลให้มูลค่าความเสียหายลดลงร้อยละ 100 สะท้อนถึงประสิทธิผลของมาตรการปรับปรุงและการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ ได้แก่ Pareto, Why-Why Analysis และ PDCA ซึ่งช่วยให้องค์กรสามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถช่วยให้องค์กรเข้าใจสาเหตุที่

แท้จริงของปัญหาและปรับปรุงกระบวนการจัดเก็บสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อดำเนินการแก้ไขแล้วสามารถลดความสูญเสียจากความเสียหายของสินค้าได้จริง อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่สามารถต่อยอดไปประยุกต์ใช้กับคลังสินค้าของอุตสาหกรรมอื่นได้เช่นกัน

อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในปี 2024 จากเหตุการณ์สินค้าโค่นล้มทั้ง 3 กรณี พบว่าสาเหตุหลักของความเสียหายในคลังสินค้ามาจากการจัดวางสินค้า การปฏิบัติงานของพนักงาน และสภาพพื้นที่คลัง มีมูลค่าความเสียหายรวม 98,281.60 บาท (เฉลี่ยประมาณ 24,705.40 บาท/เดือน) ซึ่งชี้ว่าการจัดการคลังยังมีต้นทุนสูงต่อธุรกิจ ซึ่งในงานนี้ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาคือ Pareto Analysis เพื่อคัดเลือกระเด็นหลัก, Why-Why Analysis เพื่อวิเคราะห์สาเหตุเชิงลึกสามารถช่วยระบุสาเหตุสำคัญได้อย่างชัดเจน และการปรับปรุงกระบวนการด้วยวงจร PDCA ในการแก้ปัญหาและติดตามผล สามารถลดความเสี่ยงจากการเกิดความเสียหายได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Mostafa and Essam, 2024, p. 11) ที่นำ Lean tools ไปใช้ในคลังสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และรายงานว่าการนำ lead time ลดลงร้อยละ 25 และเวลาในกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (non-value-added activities) ลดลงร้อยละ 33 หลังปรับปรุงกระบวนการ สะท้อนว่าการใช้เครื่องมือเชิงระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างมีนัยสำคัญ ในทำนองเดียวกัน (Adeodu, et al., 2023, p. 11-14) พัฒนารอบการปรับปรุงคลังสินค้าด้วย Lean Six Sigma (DMAIC) พบว่าประสิทธิภาพวัฏจักรกระบวนการ (process cycle efficiency) เพิ่มจากประมาณร้อยละ 40 เป็นร้อยละ 70 หลังการปรับปรุงจากผลงานวิจัยชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือเชิงคุณภาพสามารถยกระดับการจัดการคลังได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้งานวิจัยของ (Julião, et al., 2025, p.12) ที่ประยุกต์ใช้ Lean Warehousing และ PDCA ในคลังเก็บกระจก รายงานผลลดความสูญเสียได้กว่าร้อยละ 16 และลดต้นทุนแรงงานร้อยละ 25 แนวโน้มจากงานเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ PDCA และ Lean tools ในคลังสินค้าสามารถช่วย การกำจัดสาเหตุเฉพาะของความสูญเสีย เช่น การตีเส้นเขตทางเดินรถและพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน ช่วยลดความเสียหายจากการชนโดยรถโฟล์คลิฟต์ได้ร้อยละ 100 ในกรณีที่เกิดจากการถ้ำเส้น ขณะเดียวกันการกำหนดตารางตรวจสอบพื้นที่ทำงานช่วยเสริมสร้างความตระหนักของพนักงาน มาตรการดังกล่าวสามารถลดความสูญเสียจากสาเหตุเชิงกายภาพและพฤติกรรมพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนเชิงระบบได้ทั้งหมดเป็นอีกหนึ่งวิธีในเพิ่มประสิทธิภาพ และสร้างความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้จริง หากนำมาปรับใช้อย่างต่อเนื่องกับบริบทการจัดเก็บขวดแก้วในงานนี้ คาดว่าจะสามารถลดความเสียหายที่เกิดซ้ำซ้อนลงได้อย่างยั่งยืนในอนาคตด้วยการผสมผสานแนวทางการจัดการแบบ Lean/PDCA เข้ากับเทคโนโลยี Industry 4.0 จะช่วยให้บริษัทไม่เพียงแค่ลดความเสียหายในปัจจุบัน แต่ยังสามารถสร้างคลังสินค้าที่มีความยืดหยุ่น ปรับตัวได้รวดเร็ว และยั่งยืนในระยะยาว ท่ามกลางการแข่งขันและความไม่แน่นอนของตลาด

ข้อเสนอแนะ**ข้อเสนอแนะทั่วไป**

1. เพื่อลดความเสียหายของสินค้ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงแนะนำให้บริษัทเพิ่มมาตรการเชิงเทคนิคเฉพาะ เช่น การกำหนดรูปแบบการวางพาเลทที่เหมาะสม การใช้วัสดุป้องกันแรงกระแทก และการควบคุมความชื้นในคลังสินค้า ซึ่งแนวทางเหล่านี้ได้รับการสนับสนุนจาก Guardian Glass (2024) และ American Glass Research (n.d.) ที่เสนอข้อกำหนดการจัดเก็บแก้วเพื่อป้องกันความเสียหายโดยตรง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. นอกจากนี้การวิจัยต่อยอดควรขยายการเก็บข้อมูลให้ครบตลอดทั้งปี และใช้ตัวชี้วัดเชิงเศรษฐศาสตร์ เช่น มูลค่าความเสียหายที่ประหยัดได้ (Cost Saving) และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROD) ของมาตรการปรับปรุง เพื่อยืนยันประสิทธิภาพในเชิงปฏิบัติ

2. อีกทั้งควรพิจารณาเปรียบเทียบกับมาตรการอื่น เช่น การใช้ระบบ Warehouse Management System (WMS) และการประยุกต์ IoT Sensor เพื่อตรวจสอบความเสถียรของพื้นที่จัดเก็บ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความยั่งยืนในการจัดการคลังสินค้าในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- American Glass Research. (n.d.). *Case studies: Warehouse breakage*. Retrieved September 20, 2025, from <https://americanglassresearch.com>
- Apriliyanto, D. B. and Hasibuan, S. (2023). Application of PDCA to reduce discrepancy in stock opname process. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1240(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1240/1/012030>
- Barsalou, M. and Starzynska, B. (2023). Inquiry into the use of Five Whys in industry. *Quality Innovation Prosperity*, 28(1), 62-71. <https://doi.org/10.12776/QIP.V27I1.1771>
- Bimasakti, S., Wahyudi, A., Simanjuntak, A., Marjuni, M. and Prastyo, Y. (2025). Lean manufacturing strategy to improve efficiency of goods preparation and delivery with PDCA method. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8, 4682-4690. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2024.8120393>
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D. and Walker, K. (2020). Purposive sampling: Complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652-661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Chaveewong, A. (2025). Quality improvement and wastage costs reduction in warehouses of a structural business in Pathum Thani province. *The 15th Benjamit National and International Conference*, 15(2), 525-537. <https://benjamit.thonburi-u.ac.th/ojs/bmv15/article/view/230> (In Thai).

- Etikan, I., Musa, S. A. and Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4.
- Gil-Goyzueta, E. A., Medrano-Cordova, F. Y. and Altamirano-Flores, E. (2022). Process improvement proposal storage to increase the service level using lean warehousing in commerce companies. *Proceedings of the 8th International Conference on Industrial and Business Engineering* (pp. 195-203). <https://doi.org/10.1145/3568834.3568891>
- Guardian Glass. (2024). *Glass storage guidelines*. Retrieved September 20, 2025, from <https://www.guardianglass.com>
- Isniah, S., Purba, H. and Debora, F. (2020).m, Plan do check action (PDCA) method: Literature review and research issues. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 4(qq1), 72-81. Mz9 QVJ <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
- Jum'a, L. and Basheer, M. E. (2023). Analysis of warehouse value-added services using Pareto as a quality tool: A case study of third-party logistics service provider. *Administrative Sciences*, 13(2), 51. <https://doi.org/10.3390/admsci13020051>
- Lertlum, K., Niyamosoth, T. and Chuenphitthayavut, K. (2024). A duration-of-stay-based storage assignment policy in a warehouse: A case study of the warehouse of a beverage company in the Northeast of Thailand. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 24(4), 28-39. (In Thai).
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N. and Hoagwood, K. (2015). Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Administration and policy in mental health*, 42(5), 533-544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Shestserau, A. (2024). Effectiveness of applying the Pareto principle in optimizing business processes and expenses. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(3), 2690-2698.
- Sritarapipat, T., Tippayawong, K. Y. and Niyamosoth, T. (2022). Logistics process improvement in Thai food manufacturing industry using quality management tools. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(6), 2104-2123. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-07-2020-0387>
- Suwanchana, P. and Tangjitsitharoen, S. (2021). Strength improvement of leather bracelet by utilizing experimental design. *Engineering Journal CMU*, 28(2), 87-99. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/EngJCMU/article/view/244762/166798>

Vargas-Espinoza, E. G., Gallardo Alvarez, D. I. and Magdaleno Zavala, J. A. (2024). Traceability and efficiency in supply management: Business optimization in industrial security warehouses. *Revista de Tecnologías En Procesos Industriales*, 8(18).
<https://doi.org/10.35429/jtip.2024.8.18.1.6>
