

# นโยบายควบคุมสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าอุปโภคบริโภคที่เหมาะสมของ ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่โดยใช้เทคนิค MUSIC-3D

## Optimal Inventory Control Policy for Consumer Products of Modern Retails by using MUSIC-3D Technique

อิสริยพร หลวงหาญ\*, กาญจนา ดาวเด่น, กณพ วัฒนา, ปริญญา ตีร์คมี, วาทิต วงษ์ดอกไม้  
Itsariyaporn Luanghan\*, Kanchana Daoden, Kanop Wattana,  
Prinya Deerasmee, Wathit Wongdocmai  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จ.อุดรดิตถ์ ประเทศไทย  
Logistics Engineering Program, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit, Thailand  
\*Corresponding author E-mail: itsariyaporn6027@gmail.com

Received 23 January 2024; Revised 21 June 2024; Accepted 26 June 2024

### บทคัดย่อ

**ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ :** การดำเนินธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่มีการแข่งขันสูง ดังนั้น หากธุรกิจไม่มีความพร้อมในการจัดการสินค้าคงคลัง อาจส่งผลให้สินค้ามีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าหรือมีปริมาณสินค้าคงคลังมากเกินไป งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง และเสนอนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D (Multi-unit selective inventory control – A three dimensional)

**วิธีดำเนินการวิจัย :** เก็บข้อมูลบริษัทกรณีศึกษาเกี่ยวกับสินค้าอุปโภคบริโภคเป็นเวลา 12 เดือน (ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565) จำนวน 154 รายการ ประกอบด้วย รหัสสินค้า รายละเอียดสินค้า จำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ ราคาสินค้าต่อหน่วย และเวลานำส่งสินค้า

**ผลการวิจัย :** กลุ่มสินค้า ASZ มีสินค้าจำนวน 6 รายการ เป็นกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าสูง มีความยากหรือใช้เวลารอคอยสินค้ามากกว่า 15 วัน และเป็นสินค้าที่มีความต้องการไม่แน่นอนมากที่สุด นโยบายที่เสนอได้แก่ การให้ความสำคัญกับการพยากรณ์ ซึ่งจะทำการสำรองสินค้าหรือการสั่งซื้อสินค้าสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ส่วนกลุ่มสินค้า BSZ, BDZ, BEZ มีสินค้าจำนวน 14, 8, 2 รายการ ตามลำดับ เป็นกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าปานกลาง แต่มีระยะเวลาในการรอคอยสินค้าแตกต่างกัน ทั้งใช้เวลามากกว่า 15 วัน และไม่เกิน 7 วัน ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางนโยบาย ได้แก่ ควรมีการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าเป็นระยะ ๆ ร่วมกับการใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับแต่ละรายการสินค้า ควรวิเคราะห์ปริมาณความต้องการอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งควรศึกษาเงื่อนไขการสั่งซื้อสินค้ากับผู้จัดจำหน่ายอย่างรอบคอบ ทั้งนี้ ควรอาศัยเทคนิคการสั่งซื้อสินค้าแบบ Min-Max

เพื่อป้องกันการเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส สุดท้ายกลุ่มสินค้า CSY, CSZ, CDY, CDZ, CEX, CEY, CEZ มีสินค้าจำนวน 1, 3, 3, 23, 51, 9, 34 รายการ ตามลำดับ เป็นกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าต่ำ มีเวลาในการรอคอยสินค้าเร็วและช้าแตกต่างกัน รวมถึงความต้องการสินค้าของลูกค้ามีความแปรปรวนไม่สม่ำเสมอ ควรมีการสั่งซื้อสินค้าแบบ Fixed order size และปริมาณสินค้าควรอยู่ในระดับต่ำ ควรมีการวางแผนการสั่งซื้อสินค้าล่วงหน้า รวมถึงทำการเบิกจ่ายสินค้าแบบ Visual check และระบบ Two Bin ทั้งนี้ ควรดำเนินการให้เหมาะสมกับสินค้าเฉพาะรายการ

**สรุป :** เทคนิค MUSIC-3D สามารถจำแนกประเภทสินค้าและกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าอุปโภคบริโภคที่เหมาะสมกับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ได้ 11 กลุ่ม 11 แนวทาง เทคนิคดังกล่าวจะช่วยลดต้นทุนการถือครองสินค้า ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการจำหน่าย และช่วยประเมินการจัดการสต็อกสินค้าให้มีประสิทธิภาพตลอดโซ่อุปทาน อีกทั้งยังช่วยเพิ่มมาตรฐานการจัดการสินค้าคงคลังและวางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการ ทั้งแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง

**การนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ :** เทคนิค MUSIC-3D เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์การจำแนกสินค้าแบบ 3 มิติ ได้ด้วยเทคนิคเดียว ทำให้ผู้ที่สนใจสามารถวิเคราะห์สินค้าคงคลังและบริหารจัดการสินค้าคงคลังได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ เทคนิคดังกล่าวนี้ยังสามารถนำเทคนิคการจำแนกสินค้าต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น เทคนิค ABC-VEN-FSN หรือเทคนิค ABC-FSN-XYZ เป็นต้น เทคนิคดังกล่าวอาจช่วยลดต้นทุนด้านสินค้าคงคลัง อาทิเช่น ต้นทุนการถือครองสินค้า ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า และต้นทุนค่าโอกาสจากการจำหน่ายสินค้า รวมถึงยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับธุรกิจค้าปลีก ธุรกิจค้าส่ง ธุรกิจ โลจิสติกส์ และอุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากสามารถนำไปวิเคราะห์สินค้าได้หลากหลายประเภทภายใต้ความต้องการที่แน่นอนและไม่แน่นอนได้

**คำสำคัญ :** การจำแนกประเภทสินค้าแบบหลายหน่วย, นโยบายการควบคุมสินค้าคงคลัง, ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่, เทคนิค MUSIC-3D, การจำแนกสินค้าด้วยเทคนิค ABC-SDE-XYZ

## Abstract

**Background and Objectives:** Modern retail business operates in a highly competitive environment. Therefore, if a business is not prepared to manage its inventory, it may result in either insufficient products to meet customer demands or an excess of available products. This research aimed to classify types of inventory and propose inventory control policy guidelines using the MUSIC-3D technique.

**Methodology:** Data from a case study dealing with consumer goods were collected over a 12-month period (from January to December 2022), covering 154 items. The data consisted of product codes, product details, quantity of items ordered, price per unit and lead time.

**Main Results:** ASZ product group, which consisted of six items, involves high-value products, which are difficult to obtain or have lead time of longer than 15 days, and exhibits the most uncertain demands. The proposed policy emphasizes the importance of forecasting to ensure that the stock quantity or order volume aligns with customer demands. For BSZ, BDZ and BEZ product groups, which included 14, 8, and 2 items, respectively, these are medium-value products with varying lead time, some exceeding 15 days and others not longer than 7 days. The proposed policy suggests periodic order planning in combination with appropriate forecasting techniques for each product as well as continuous demand analysis and careful review of supplier terms. The Min-Max ordering technique is recommended to prevent opportunity costs. Lastly, for the CSY, CSZ, CDY, CDZ, CEX, CEY and CEZ product groups, which included 1, 3, 3, 23, 51, 9, and 34 items, respectively, these are low-value products with varying lead time and inconsistent customer demands. The policy recommendations include ordering fixed quantities and maintaining low inventory levels, advance order planning and using Visual Check and Two Bin systems for inventory management. These measures should be tailored to specific items.

**Conclusions:** The MUSIC-3D technique can categorize products and establish suitable inventory control policies for consumer goods in modern retail businesses into 11 groups, with 11 corresponding approaches. This technique can help reduce holding costs, opportunity costs in sales and aids in efficiently managing stock throughout the supply chain. Additionally, it enhances inventory management standards and aligns order planning with both continuous and discontinuous demands.

**Practical Application:** The MUSIC-3D technique is a method that allows for the analysis of product categorization in three dimensions using a single technique, enabling interested parties to quickly analyze and manage inventory more efficiently. Moreover, this technique can be combined with various product categorization techniques, such as ABC-VEN-FSN or ABC-FSN-XYZ techniques, to further reduce inventory costs, including holding costs, ordering

costs and opportunity costs from sales. It can be applied across retail, wholesale, logistics and manufacturing industries due to its versatility in analyzing different types of products with both certain and uncertain demands.

**Keywords:** Multi-inventory Classification, Inventory Control Policy, Modern Retail Business, MUSIC-3D Technique, ABC–XYZ–FSN Classification Techniques

## Introduction

ปัจจุบันการค้าปลีกสมัยใหม่มีการแข่งขันอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นด้วยรูปแบบธุรกิจและทางเลือกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมากมาย อาทิเช่น การค้าส่ง การค้าปลีก การค้าผ่านร้านสะดวกซื้อ รวมถึง การจัดส่งสินค้าแบบ Delivery หากธุรกิจไม่มีความพร้อมด้านการจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อการสต็อกสินค้าให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าหรือลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจในการให้บริการสินค้าที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ทันที [1] อย่างไรก็ตาม ผลกระทบดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อผลกำไรของธุรกิจและภาพลักษณ์ชื่อเสียงอีกด้วย จากประเด็นสำคัญข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า การมีสินค้าที่พร้อมจำหน่ายและเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า สถานประกอบการควรให้ความสำคัญกับการจำแนกประเภทรายการสินค้า (Inventory classification) ว่า สินค้ารายการใดจัดควรอยู่ในกลุ่มใด โดยอาศัยวิธีการจำแนกตามความสำคัญในเชิงมูลค่าสินค้า (Consumer value), การหมุนเวียนสินค้า (Turnover), และเวลานำของสินค้า (Leadtime) เป็นต้น รวมถึงควรคำนึงถึงเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละรายการ เพื่อให้การจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลังมีหลากหลาย อาทิเช่น (1) เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง (Selective inventory control) [2] ได้แก่ เทคนิค ABC เทคนิค VED เทคนิค FSN เทคนิค XYZ และ เทคนิค SDE (2) การประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง (Applies using inventory control) ซึ่งแตกต่างกันตามลักษณะของสินค้าคงคลังและอุตสาหกรรม [3] ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Kumar และ Shukla [4] ใช้เทคนิค ABC–FSN สรุปได้ว่า เทคนิคดังกล่าวจะช่วยปรับลดต้นทุนสินค้าคงคลังให้เหมาะสมในธุรกิจค้าปลีก เช่น ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า ต้นทุนการถือครองสินค้า และต้นทุน การบำรุงรักษา ในขณะที่งานวิจัยของ [5] ได้ใช้เทคนิค ABC-XYZ ในธุรกิจซ่อมบำรุง อธิบายได้ว่า สินค้ารายการใดมีความจำเป็นและควรควบคุมปริมาณสินค้าอย่างเข้มงวด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ [6] กล่าวถึงการใช้ เทคนิค FSN-XYZ จะช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลังและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าในบางรายการสำหรับธุรกิจเคมีภัณฑ์ เป็นต้น และ (3) การใช้เทคนิค MUSIC-3D (Multi-unit selective inventory control - A Three Dimensional Technique) ซึ่งเป็นเทคนิคการผสมผสานกัน 3 มิติ เช่น การเงิน, การดำเนินงาน และวัสดุ [7] ในการควบคุมและดูแลสินค้าให้มีเพียงพออย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเป็นการจัดลำดับความสำคัญในการจัดซื้อและการจำหน่ายสินค้าคงคลังให้ทันสมัยยิ่งขึ้น [8] อีกทั้งเทคนิคดังกล่าว

เป็นการวิเคราะห์การควบคุมสินค้าให้แม่นยำยิ่งขึ้น โดยใช้เทคนิคมากกว่าหนึ่ง แต่วิเคราะห์เพียงครั้งเดียว [9] เนื่องจากการควบคุมสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ มีสินค้าหลากหลายประเภท หลากหลายความต้องการของผู้บริโภค ทำให้การวิเคราะห์ประเภทสินค้าแบบเกณฑ์เดียว (Single Criteria Classification) หรือแบบหลายเกณฑ์ (Mulit-Criteria Classifications) [10] อาจไม่เพียงพอต่อการควบคุมสินค้าคงคลังให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในขณะที่เทคนิค MUSIC-3D มีความหลากหลายในการนำเทคนิคจำแนกประเภทสินค้าต่าง ๆ มาวิเคราะห์ร่วมกัน [7] นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังไม่พบว่า มีการศึกษาการกำหนดนโยบายควบคุมสินค้าคงคลังประเภทสินค้าอุปโภคบริโภคในธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญการศึกษาการจำแนกสินค้าคงคลังแต่ละประเภทด้วยเทคนิค MUSIC-3D

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D โดยอาศัยการผสมผสานเทคนิคระหว่าง ABC-SDE-XYZ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมสำหรับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ เพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนสินค้า, การสต็อกสินค้าไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า การเพิ่มประสิทธิภาพการหมุนเวียนสินค้า รวมถึงการอาศัยเทคนิคพยากรณ์ที่แม่นยำ อีกทั้งยังสามารถนำไปเพิ่มประสิทธิภาพด้านการบริหารเงินทุนหมุนเวียนธุรกิจและช่วยลดต้นทุนสินค้าคงคลังที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า [11] อาทิเช่น ต้นทุนสินค้าคงคลัง ต้นทุนการถือครองสินค้า ต้นทุนค่าเสียโอกาส และ ต้นทุนสินค้าเน่าเสีย [12] เป็นต้น

## Literature Review

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการนำเทคนิค MUSIC-3D มาประยุกต์ใช้ในการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังให้เหมาะสมกับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ ประกอบด้วย (1) หลักการจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง (2) การควบคุมสินค้าคงคลังแบบหลายหน่วยด้วยเทคนิค MUSIC-3D (3) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC (4) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค SDE และ (5) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค XYZ ตามลำดับ **หลักการจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง**

หลักการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังตามหลักเกณฑ์เดียวเป็นการจัดหมวดหมู่ของแต่ละเทคนิค โดยอาศัยเกณฑ์การจำแนกและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยระบุความสำคัญของรายการสินค้าให้เหมาะสมในแต่ละเกณฑ์แต่ละมิติต่อการรักษาระดับการบริการที่จำเป็น [10] ปรากฏดัง Table 1

**Table 1** Selective inventory control classification [3]

Classification technique	Basis for the classification	Purpose of the classification
ABC analysis (Always better control)	Sales volume, cost	To control the various types of inventories in any business.
HML analysis (high, medium, low)	The price of each item	To control the purchase
VED analysis (vital, essential, desirable)	Critical level of each item	To determine the level of inventory of spare parts
XYZ analysis	Stock value	To review the level of inventories at scheduled interval
FSN analysis (fast, slow, nonmoving)	Turn over, frequency of issue	To control obsolescence
SDE analysis (scarce, difficult, easy)	Lead time	To decide procurement strategies and lead time analysis
GOLF analysis (govt, ordinary, local, foreign)	Technical payment based on supplier location	To decide procurement strategies
SOS analysis (seasonal, offseasonal)	Seasonal items	To decide carrying & procuring strategies for seasonal items

### การควบคุมสินค้าคงคลังแบบหลายหน่วยด้วยเทคนิค MUSIC-3D

MUSIC-3D เป็นเทคนิคการควบคุมสินค้าคงคลัง 3 มิติ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับสินค้า วัสดุหลายประเภท และยังเป็น การผสมผสานเทคนิคการจำแนกประเภทสินค้ามากกว่าหนึ่งเทคนิค อีกทั้งยังเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการสต็อกสินค้าให้มีความเหมาะสมกับธุรกิจยิ่งขึ้น [7] ได้แก่ มิติที่ 1 การเงิน มิติที่ 2 การดำเนินงาน ตามความสำคัญ และมิติที่ 3 เวลา โดยในแต่ละมิติสามารถนำหลักการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังมาประยุกต์ใช้ ดังนี้ (1) มิติที่ 1 การเงิน (Consumption value: High or Low) ได้อาศัยหลักการวิเคราะห์ ABC ในการจัดประเภทสินค้าที่แสดงถึงมูลค่าการบริโภคสูง (ตามกฎ HCV-80/20) และค่าการบริโภคลด (LCV-20/80) มิติที่ 2 การดำเนินงานตามความสำคัญ (Critical or Non-Critical) ได้ใช้การวิเคราะห์ของ VED เพื่อจำแนกรายการสินค้าต่างๆ ตามความสำคัญและไม่สำคัญ และมิติที่ 3 เวลานำ (Lead time: Long or Short) เป็นการ ใช้เทคนิค SDE มาวิเคราะห์กลุ่มสินค้า [8] ขณะที่งานวิจัยของ Ni'mah และ Farida [9] ได้นำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ร่วมกับหลักการวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC, SDE และ FSN โดยพิจารณาจากมูลค่าจากการขาย, เวลานำส่งสินค้า และอัตราการหมุนเวียนสินค้า นอกจากนี้ยังพบว่า งานวิจัยของ Mor และคณะ [13] นำเสนอเทคนิค MUSIC-3D โดยการผสมผสานกันระหว่างเทคนิค ABC, XYZ และ FSN โดยให้ความสำคัญในมิติต่าง ๆ ได้แก่ มูลค่าการบริโภค, ความแปรปรวนเกี่ยวกับความต้องการสินค้า และอัตราการเคลื่อนไหวของสินค้า สำหรับการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิค MUSIC-3D ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้โดยอาศัยการผสมผสานระหว่าง 3 เทคนิค ดังนี้ (1) เทคนิค ABC (2) เทคนิค SDE และ (3) เทคนิค XYZ

## การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC

การจำแนกประเภทสินค้าด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ ABC เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเนื่องจากเป็นเทคนิคที่ง่ายและมีวิธีการหาคำตอบไม่ซับซ้อน โดยใช้การจำแนกตามมูลค่าและปริมาณบนพื้นฐานหลักการพาเรโต ที่ระบุว่า 80%ของผลกระทบมาจาก 20% ของจำนวนรายการ [14] มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับกลุ่มจำนวนน้อยที่มีมูลค่ามาก มากกว่ากลุ่มสินค้าจำนวนมากที่มีมูลค่าน้อย [15] ทั้งนี้ การวิเคราะห์ ABC เป็นการใช้อัตราปริมาณการขายในช่วงเวลาหนึ่งของบริษัท ซึ่งมีขั้นตอนการหาคำตอบดังนี้ [7]

1. รวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้าแต่ละรายการ จำนวน 12 เดือน
2. นำข้อมูลยอดขายสินค้ามาเรียงลำดับแต่ละรายการจากมากไปหาน้อย
3. คำนวณเปอร์เซ็นต์ยอดขายสินค้าแต่ละรายการต่อยอดขายสินค้าโดยรวม จากนั้นจึงคิดเปอร์เซ็นต์

สะสม

4. การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสม สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (1) – (2)

$$\%Cum_i = \sum_{j=1}^i \%p_j \quad (1)$$

$$\%p_i = \frac{C_i D_i}{\sum_{j=1}^n (C_j D_j)} \quad (2)$$

กำหนดให้ :

- %Cum<sub>i</sub> = เปอร์เซนต์สะสม
- %p<sub>i</sub> = เปอร์เซนต์ของยอดขายโดยรวม
- n = จำนวนรายการสินค้า
- j = 1, 2, 3, ..., n
- C<sub>i</sub> = ราคาสินค้าแต่ละรายการ
- D<sub>i</sub> = ปริมาณความต้องการสินค้าแต่ละรายการ

**Table 2** Criteria for classifying each product group using ABC techniques and Inventory control policy [13, 15]

Inventory classification	Description	Control policy
A	These items are having the highest annual sale value about 70-80% of the annual sale value of the organization, and account for only 10-20% of total inventory items.	Maximum
B	These items are having the medium annual sale value about 25-30% of the annual sale value of the organization, and account for only 15-25% of total inventory items.	Moderate
C	These items are the lowest annual sale value about 5% of the annual sale value of the organization, and account for only 50% of total inventory items.	Minimum

### การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค SDE

การจำแนกประเภทสินค้าด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ SDE เป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของความพร้อมของสินค้าหรือวัสดุ สำหรับการใช้งานหรือจำหน่าย [16] รวมถึงด้านเวลานำการมาถึงของสินค้าแต่ละรายการที่จัดซื้อกับผู้จำหน่าย โดยมีเกณฑ์การพิจารณาปรากฏตาม Table 3 ดังนี้

**Table 3** Criteria for classifying each product group using SDE techniques

Inventory classification	Criteria for considering the lead time of each product
S (Scarce)	> 15 days
D (Difficult)	8 – 15 days
E (Easy)	1 - 7 days

### การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค XYZ

การจำแนกประเภทสินค้าด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ XYZ เป็นเทคนิคการจัดระเบียบสินค้าให้มีความสอดคล้องกับความต้องการสินค้าที่หลากหลาย หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการจัดเรียงสินค้าตามความต้องการของผู้บริโภค [13] อีกทั้งเป็นการนำมูลค่าของการนับสต็อกแต่ละรายการมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย และคิดมูลค่าสะสมแต่ละรายการ จากนั้นคำนวณหาจำนวนสินค้าจากมากไปหาน้อยเป็นเปอร์เซ็นต์ของยอดรวมของสินค้าทั้งหมด เงื่อนไขดังกล่าวจะถูกกำหนดขึ้นอยู่กับการกระจาย กำหนดให้ X class คือ 70% แรกของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด, ส่วน Y class คือ 20% ถัดไป และสุดท้าย Z class คือ 10% ของมูลค่าที่เหลือ [17] ในขณะที่การวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นการจำแนกกลุ่มสินค้าภายใต้ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ จึงจะถูกกำหนดด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation : CV) [18]

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ XYZ มีขั้นตอนการหาค่าตอบได้สมการที่ (3) – (4) ดังนี้ [13]

1. หาค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูล (Mean of the set of data)

$$2. \text{ Standard deviation: } S = \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

$$3. \text{ Coefficient of variation: } CV = \frac{S}{\bar{x}} \quad (4)$$

กำหนดให้ :

$x_i$  = ความต้องการสินค้าต่อปี

$\bar{x}$  = ความต้องการเฉลี่ย

$n$  = จำนวนข้อมูลที่ทำกรวิเคราะห์



**Table 4** Criteria for classifying each product group using XYZ techniques [13, 18]

Inventory Classification	Description	Coefficient of variance
X	Product groups with low demand variability and consistent, stable demand greatly facilitate demand forecasting.	$\leq 0.5$
Y	Products with moderate variability, characterized by seasonal or trend-based demand, may have less accurate forecasting.	between 0.5 to 1.0
Z	Products with the highest level of variability are unpredictable. These items do not have consistent sales or regular usage. Some items may not be sold at all or are made to order or custom-made. Forecasting may require considering additional factors.	$> 1.0$

## Methodology

### ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

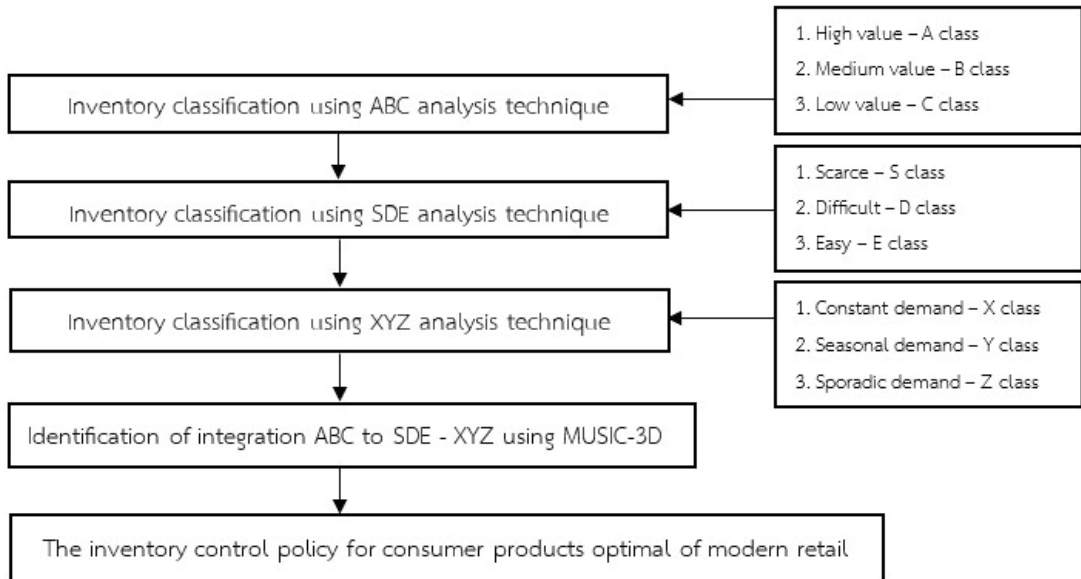
การศึกษาค้นคว้าวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายสินค้าอุปโภคบริโภค ประเภทขนมปังสำเร็จรูป และอาหารสำเร็จรูป (โจ๊ก) ที่มีบรรจุภัณฑ์หลากหลายชนิด รสชาติ และขนาด เช่น รสหมูสับ รสต้มยำกุ้ง น้ำข้น รสผัดฉ่าทะเล (แห้ง) บรรจุภัณฑ์แบบซอง แบบถ้วยกระดาษ เป็นต้น จำนวน 154 รายการ ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565 (ระยะเวลา 12 เดือน) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลัง [19] สามารถอธิบายได้ว่า สินค้าที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่มีความต้องการต่อเนื่อง แต่มีปริมาณความต้องการซื้อต่อครั้งไม่สม่ำเสมอ รวมถึงระยะเวลาที่ต้องการสินค้ามีความไม่แน่นอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอข้อมูลรอบแนวคิดการแบ่งกลุ่มสินค้าที่เหมาะสม ปรากฏดัง Table 5

**Table 5** Data on consumer products of a case study

No.	Item	Description	Sum of items ordered (Unit)	Sum of product prices (Baht)	Average price (Baht)	Standard deviation (S)	Lead time (days)
1	110502	Samyang – Spicy 140 g.	1,071	41,944.51	62.32	71.81	7
2	113312	Samyang – Cheese and Spicy 140 g.	470	9,347.84	61.62	59.41	7
3	113381	Samyang - instant ramen in broth Spicy chicken stew flavor 145 g.	132	5,053.40	39.48	14.38	7
4	113428	Samyang – Spicy x2 140 g.	668	25,857.07	57.59	57.26	7
...	....	....	...	....	....	....	....
...	....	....	...	....	....	....	....
153	110186	Mama Joke Cup - Chicken 45 g.	594	7,317.79	118.03	177.25	7
154	144998	Mama Cup - Spicy Cheese 63 g.	204	2,788.00	82.00	0.00	7

## ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามเทคนิค MUSIC-3D โดยดำเนินการหาผลการวิเคราะห์ตามขั้นตอนงานวิจัยของ Ni'mah. และ Farida [9] ปรากฏดัง Figure 1



**Figure 1** Conceptual framework and procedures for analyzing study results

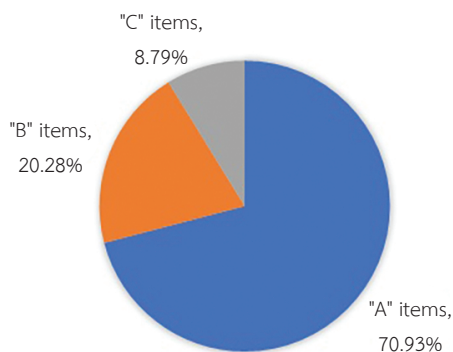
Adapted from Ni'mah and Farida [9] Mor et al. [13]

Figure 1 อธิบายได้ว่า เมื่อนำข้อมูลสินค้าคงคลังที่จะทำการศึกษามาดำเนินการจำแนกประเภทสินค้าด้วยเทคนิค ABC เทคนิค SDE และเทคนิค XYZ ซึ่งแต่ละเทคนิคจะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันตามหลักการวิเคราะห์ หลังจากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ทั้ง 3 เทคนิคมาวิเคราะห์ร่วมกันแบบเมตริกซ์ ด้วยวิธี MUSIC-3D เพื่อให้ได้รหัสประเภทสินค้าใหม่ ต่อจากนั้นจึงนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปหาแนวทางนโยบายควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมต่อไป

## Results and Discussion

จากการศึกษาข้อมูลปริมาณและยอดขายสินค้าอุปโภคบริโภค ประเภทขนมกึ่งสำเร็จรูปและอาหารกึ่งสำเร็จรูป จำนวน 154 รายการ เพื่อกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของบริษัทกรณีศึกษาแห่งนี้ โดยใช้เทคนิค MUSIC-3D ประกอบด้วย 3 เทคนิค ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC (2) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค SDE (3) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค XYZ และ (4) การวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

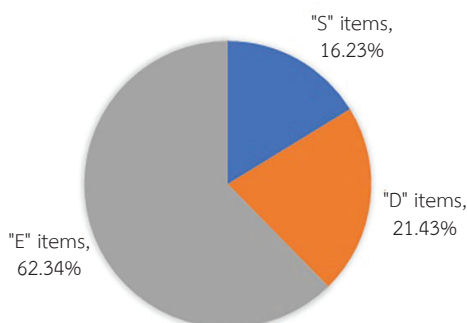
### ผลการวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC



**Figure 2** Results of inventory analysis using ABC techniques

Figure 2 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มสินค้า A มีสินค้า 6 รายการ คิดเป็น 70.93% ซึ่งมีสินค้านำรายการ 001013 ที่มียอดขายทั้งปี 4,655,725.82 บาท คิดเป็น 35.48% ของยอดขายทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าสินค้าดังกล่าว มีความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าจึงจำเป็นที่บริษัทต้องมีควบคุมสินค้าอย่างเข้มงวด เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดภาวะสินค้าขาดมือได้ กลุ่มสินค้า B มีสินค้า 24 รายการ คิดเป็น 20.28% คิดเป็นเงิน 2,660,325.12 บาท สามารถอธิบายได้ว่า สินค้าในกลุ่มนี้มีความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าระดับปานกลาง บริษัทควรที่จะดูแลและกำกับอย่างสม่ำเสมอ และกลุ่มสินค้า C มีสินค้า 124 รายการ คิดเป็น 8.79% คิดเป็นมูลค่า 1,153,662.70 บาท อาจกล่าวได้ว่า บริษัทควรดำเนินการควบคุมระดับสินค้าเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง [14, 20]

### ผลการวิเคราะห์สินค้าคงคลังด้วยเทคนิค SDE

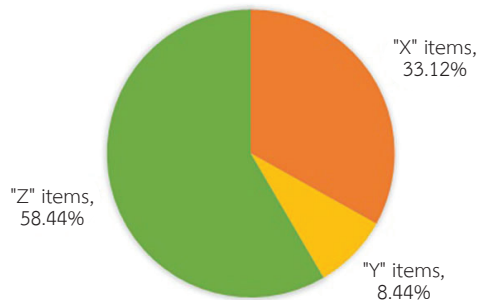


**Figure 3** Results of inventory analysis using SDE techniques

Figure 3 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มสินค้า S (Scarce) มีสินค้า 25 รายการ คิดเป็น 16.23% ในบางรายการพบว่า มีระยะเวลาการรอคอยสินค้า > 15 วัน จำนวน 8 รายการ มียอดขายสินค้าต่ำกว่า 10,000 บาท บริษัทควรควบคุมสินค้าเป็นระยะ เนื่องจากมีความต้องการไม่มาก ในขณะที่กลุ่มสินค้า D (Difficult) มีสินค้า 33 รายการ คิดเป็น 21.43% พบว่า มีสินค้าจำนวน 24 รายการ ที่มียอดขายต่ำกว่า 50,000 บาท โดยสินค้า

กลุ่มดังกล่าว มีระยะเวลาการรอคอยสินค้าประมาณ 8 – 14 วัน และเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง – ต่ำ แตกต่างกันไป ดังนั้น บริษัทจึงควรกำกับดูแลอย่างระมัดระวังและสม่ำเสมอ ซึ่งสินค้ากลุ่มดังกล่าวส่งผลต่อการดำเนินงานการอยู่ในระดับปานกลาง การควบคุมสินค้าจึงควรใช้ระบบช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ (Fixed order interval system) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ankita Singh, 2022 และกลุ่มสินค้า E (Easy) มีสินค้า 96 รายการ คิดเป็น 62.34% พบว่า สินค้าบางรายการมีความต้องการอยู่ระดับสูงสุด 9,730 หน่วย และระดับต่ำสุด 24 หน่วย แสดงให้เห็นว่า สินค้าที่สามารถจัดซื้อได้ง่ายแต่มีความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนั้น บริษัทจึงควรพิจารณาโยบายการสั่งซื้อ Min–Max เพื่อให้การควบคุมสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพ [21]

### ผลการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค XYZ



**Figure 4** Results of inventory analysis using XYZ techniques

Figure 4 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มสินค้า X มีสินค้า 51 รายการ คิดเป็น 33.12% ส่วนใหญ่ลูกค้ามีความต้องการที่แน่นอน ดังนั้นจึงควรเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสม อาทิเช่น Simple moving average, Exponential smoothing เป็นต้น ส่วนกลุ่มสินค้า Y มีสินค้า 13 รายการ คิดเป็น 8.44% เป็นสินค้าที่มีความต้องการลักษณะแนวโน้มการควบคุมสินค้าในระดับปานกลาง และกลุ่มสินค้า Z มีสินค้า 90 รายการ คิดเป็น 58.44% เป็นกลุ่มสินค้าที่มีความแปรปรวนมากที่สุดหรือมียอดขายไม่ต่อเนื่อง ทั้งนี้ การควบคุมสินค้าที่มีประสิทธิภาพควรเลือกเทคนิคพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความแม่นยำสำหรับการกำหนดปริมาณสั่งซื้อสินค้า [22] และพนักงานควรมีการตรวจนับสินค้าอย่างน้อยเดือนละครั้ง

### ผลการแสดงความสัมพันธ์ของการประยุกต์ใช้เทคนิค MUSIC-3D ในแต่ละมิติ

เมื่อนำข้อมูลจากเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง MUSIC-3D ประกอบด้วย เทคนิค ABC --> SDE --> XYZ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพื่อจัดหมวดหมู่สินค้าใหม่ตามหลักการของ MUSIC-3D สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีระดับความสำคัญที่แตกต่างกันออกไป อ้างอิงจากงานวิจัยของ Mor และคณะ [13] ปรากฏดัง Table 6

**Table 6** Results of correlation analysis of product classification using MUSIC-3D techniques

Category	Classification	Important level
1	AS-Z	High
2	BS-Z, BD-Z, BE-Z	Medium
3	CS-Y, CS-Z, CD-Y, CD-Z, CE-X, CE-Y, CE-Z	Low

### ผลการวิเคราะห์การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D

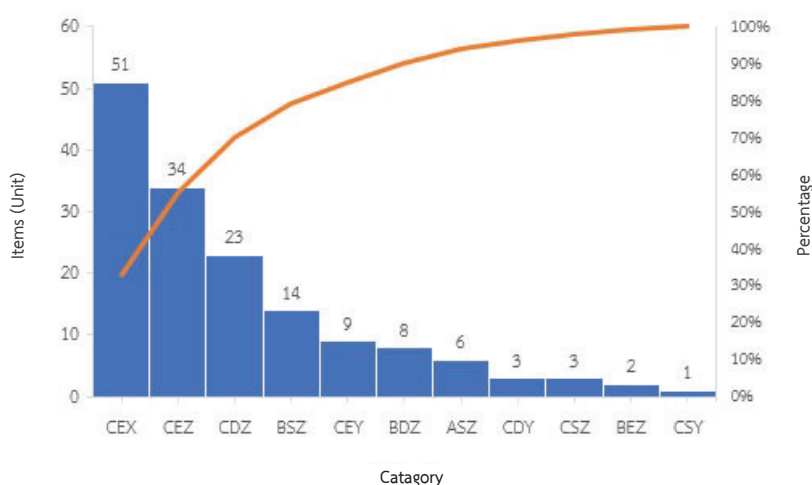
**Figure 5** Results of inventory analysis using MUSIC-3D techniques

Figure 5 ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคนิคการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค ABC, เทคนิค SDE และเทคนิค XYZ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า สินค้าส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสินค้า CEX มีจำนวน 51 รายการ คิดเป็น 33.12% ได้แก่ สินค้ารหัส 003112 ซึ่งมีจำนวนสินค้าและมูลค่าสินค้าสูงสุดในกลุ่ม โดยมีจำนวนการสั่งซื้อทั้งปี 378 หน่วย มีมูลค่าการจำหน่ายทั้งปี 4,065.00 บาท และในขณะที่สินค้ารหัส 211223 มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งปี 16 หน่วย มีมูลค่าการจำหน่ายทั้งปี 240.00 บาท รองลงมา คือ กลุ่มสินค้า CEZ มีจำนวน 34 รายการ คิดเป็น 22.08% มีสินค้ามูลค่าสูงสุดในกลุ่ม คือ มีสินค้ารหัส 003713 มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งปี 9,010 หน่วย มีมูลค่าการจำหน่ายทั้งปี 41,758.81 บาท และน้อยที่สุดในกลุ่ม คือ มีสินค้ารหัส 005116 มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งปี 102 หน่วย มีมูลค่าการจำหน่ายทั้งปี 1,605.00 บาท และสุดท้ายกลุ่มสินค้า CSY มีสินค้าจำนวน 1 รายการ คิดเป็น 0.65% ได้แก่ รหัสสินค้า 142611 มีจำนวนการสั่งซื้อทั้งปี 8,490 หน่วย มีมูลค่าการจำหน่ายทั้งปี 41,714.95 บาท ทั้งนี้ สามารถวิเคราะห์ผลการกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าอุปโภคบริโภคของกรณีศึกษา ปราบกฏตั้ง

Table 7

**Table 7** Results of policy determination for controlling consumer products of a case study

No.	Classification	Amount of items	Percentage (%)	Analysis result
1	ASZ	6	3.90	Products in this group require a focus on appropriate forecasting tailored to each item, in line with the research of Girija, V.R. and Bhat, M.S. [8], to enhance efficiency in determining stock reserve quantities or order volumes aligned with customer demand.
2	BSZ	14	9.09	In this group of products, there should be periodic order planning combined with the use of appropriate forecasting techniques to prevent the occurrence of opportunity costs.
3	BDZ	8	5.19	In this group of products, there should be a consistent calculation of product demand, overseen by a supervisor or directly responsible person.
4	BEZ	2	1.30	In this product group, consideration should be given to coordinating with suppliers and/or other trading partners regarding setting order quantities under conditions that align with product distribution [11], using the Min-Max inventory control policy technique [23] based on low-to-high order thresholds.
5	CSY	1	0.65	The case study should order products in a fixed order size and maintain inventory at a low level, in line with the research of Singh, A. et al. [25].
6	CSZ	3	1.95	The case study will order products only when the inventory level is a minimum.
7	CDY	3	1.95	The case study should have a plan and define conditions for ordering specific items.
8	CDZ	23	14.94	In the case study, ordering products will require advance planning, and inventory levels should be kept at a minimum.
9	CEX	51	33.12	The case study requires using a Visual Check inventory management system for product dispensing and should maintain inventory at a minimum level, aligning with the research of Mehrotra, S. et al. [24].
10	CEY	9	5.84	The case study necessitates advance order planning.
11	CEZ	34	22.08	In the case study, ordering products requires specific item-based advance planning, and inventory levels should be kept at a minimum, in line with the research of Girija, V.R. and Bhat, M.S. [8]. Additionally, using the Two Bin system is recommended, in accordance with the research of Singh, A. et al. [25].
<b>Total</b>		<b>154</b>	<b>100</b>	

## Conclusion

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการจำแนกประเภทสินค้าอุปโภคบริโภคสำหรับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา ระยะเวลา 12 เดือน จำนวน 154 รายการ โดยใช้เทคนิค MUSIC-3D ซึ่งได้นำเทคนิค ABC, SDE, XYZ มาร่วมทำการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า กลุ่ม ASZ มีสินค้าจำนวน 6 รายการ กลุ่มดังกล่าวเป็นกลุ่มที่สินค้า มีมูลค่าสูง, ใช้เวลาในการรอคอยมากกว่า 15 วัน และความต้องการมีความแปรปรวนสูง ดังนั้น นโยบายการจัดการสินค้า คงคลังดังกล่าว จึงเน้นไปที่การให้ความสำคัญกับการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับสินค้าแต่ละรายการ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทั้งการกำหนดปริมาณการสำรองสินค้าและปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ส่วนกลุ่ม BSZ มีสินค้าจำนวน 14 รายการ เป็นกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าสินค้าในระดับปานกลาง, ใช้เวลาในการรอคอยมากกว่า 15 วัน และความต้องการสินค้ามีความแปรปรวนสูง ดังนั้น นโยบายจัดการสินค้าคงคลังดังกล่าว จึงเน้นไปที่วางแผนการสั่งซื้อสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการเป็นระยะ ร่วมกับการใช้เทคนิคพยากรณ์ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสในการจำหน่ายสินค้า และสุดท้ายกลุ่ม CEX มีสินค้าจำนวน 48 รายการ เป็นสินค้ามูลค่าต่ำ, มีเวลาในการรอคอยสินค้านี้อยู่ระหว่าง 1 – 7 วัน และสินค้ามีความแปรปรวนน้อย หรือคงที่ ดังนั้น นโยบายจึงเน้นไปที่ต้องมีแผนการเบิก-จ่ายสินค้า ร่วมกับการสั่งซื้อสินค้าด้วยวิธี EOQ และสินค้าคงคลังอยู่ในระดับต่ำ

งานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่า เทคนิค MUSIC-3D เป็นเทคนิคที่สามารถวิเคราะห์การจำแนกสินค้าได้ 3 มิติด้วยเทคนิคเดียว [9] ซึ่งเหมาะสมกับธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ที่มีการจำหน่ายสินค้าที่หลากหลายและความต้องการที่ไม่แน่นอน ทั้งนี้ ผู้วิจัยยังพบจุดเด่นของการนำเทคนิค MUSIC-3D ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ (1) ช่วยลดต้นทุนการถือครองสินค้าและช่วยประเมินผลการจัดการสินค้าให้มีสต็อกที่เหมาะสมตลอดโซ่อุปทานการผลิตจนถึงคลังสินค้า [7] (2) ช่วยเพิ่มมาตรฐานการจัดการ สินค้าคงคลัง โดยอาศัยการจำลองเวลาการรอคอยสินค้าและปริมาณความต้องการ [11] (3) เป็นการบูรณาการด้านเทคนิคที่ต้องการการตัดสินใจที่อยู่พื้นฐานวิทยาศาสตร์ [8] และ (4) ช่วยลดต้นทุนการถือครองสินค้าและต้นทุนค่าเสียโอกาสในการขาย ทั้งธุรกิจด้านการผลิตและการจำหน่าย ตรงกันข้ามกับงานวิจัยของ Ni'mah, และ Farida [9] ได้กล่าวว่า เทคนิคดังกล่าวยังไม่ค่อยได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ในขณะที่ยวกันการใช้เทคนิคเดียวและการผสมผสาน 2 เทคนิค เป็นการเสนอแนวทางมิติการควบคุมสินค้าด้านใดด้านหนึ่งเพียงอย่างเดียว อาทิเช่น งานวิจัยของ Romadhon และคณะ [21] ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์แบบ ABC ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกำหนดปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมภายใต้พื้นที่จัดเก็บที่มีอยู่จำกัด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jain และ Mishra [26] ได้กล่าวว่า เทคนิค ABC ช่วยให้การจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ระดับการบริการมีความเหมาะสมและลดต้นทุนการผลิต ในขณะที่งานวิจัยของ Jobiry และคณะ [17] ได้ใช้เทคนิค ABC ร่วมกับ เทคนิค VEN และ เทคนิค FSN ร่วมกับ เทคนิค XYZ ในการจัดการยาและเวชภัณฑ์เพื่อช่วยลดต้นทุนรวมของยาและการพิจารณาที่จำเป็นต้องมีให้บริการและยาที่มีความต้องการสม่ำเสมอ เพื่อให้การบริการมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม การกำหนดนโยบายการควบคุมสินค้าคงคลังด้วยเทคนิค MUSIC-3D ยังสามารถใช้เทคนิคอื่นร่วมวิเคราะห์ได้ด้วย อาทิเช่น ABC-SDE-FSN analysis, ABC-VED-SDE analysis หรือ ABC-VED matrix เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้การบริหารจัดการและการควบคุมสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มผลกำไรและความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้กับสถานประกอบการได้อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสินค้าในหลากหลายอุตสาหกรรมได้

## Acknowledgements

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ บริษัท เอส.พี. ซุปเปอร์สโตร์ จำกัด (สาขาวังสกุบ) ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและโอกาสในการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับสถานประกอบการและผู้สนใจท่านอื่นสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

## References

1. Phansangwan, P., Suthikarnnarunai, N. and Janpong, S., 2021, "Inventory Management Efficiency Improvement: A Case Study of Retail Company," *Journal of Nakhonratchasima College (Humanities and Social Sciences)*, 15 (3), pp. 391-405. (In Thai)
2. Muskan, A. and Yash, K., 2021, "Selective Inventory Control," *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 7 (1), pp. 337-344.
3. Pandya, S.N. and Darshak, A.D., 2019, "Inventory Categorization Techniques for Effective Inventory Management," *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 6 (1), pp. 689-700.
4. Kumar, A. and Shukla, A.C., 2022, "Selective Inventory Control Using ABC and FSN Analysis in Retail Sector: A Case Study," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 10 (V), pp. 4810-4818.
5. Majumdar, D., 2022, "Application of Selective Control Techniques in Maintenance Shop," *International Journal of Research in Engineering and Science*, 10 (2), pp. 22-26.
6. Devarajan, D. and Jayamohan, M.S., 2016, "Stock control in a chemical firm: combined FSN and XYZ analysis," *Procedia Technology*, 24 (2016), pp. 562 – 567.
7. Sharda, S. and Gorana, V.K., 2016, "Framework for Spare Parts Inventory Cost Optimization and Adequacy in Stock Control Management using Technique of Multi Unit Selective Inventory Control: Perspective to Downstream Plants of Petroleum Industry," *International Journal of Science Technology and Management*, 5 (4), pp. 143-153.



8. Girija, V.R. and Bhat, M.S., 2013, "Multi Unit Selective Inventory Control- A Three Dimensional Approach (MUSIC-3D)," *CVR Journal of Science and Technology*, 5, pp. 98-104.
9. Ni'mah, Z. and Farida, Y., 2019, "Multi-Unit Spares Inventory Control–Three dimensional (MUSIC 3D) Approach to Inventory Control," *Jurnal Matematika MANTIK*, 5 (1), pp.19-27.
10. Praveen, M. P. Simha, Jay. B. and Venkataram, R., 2016, "Techniques for Inventory Classification: A Review," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 4 (X), pp. 508-518.
11. Sanjeevy, C. and Ciby, T., 2014, "Use and Application of Selective Inventory Control Techniques of Spares for a Chemical Processing Plant," *International Journal of Engineering Research & Technology*, 3 (10), pp. 301-306.
12. Ngamsuk, P., 2019, "Analysis the Causes of Shortage and Ways to Reduce the Shortage of Equipment Marketing Department XXX Co.,Ltd.," *The 14<sup>th</sup> UTCC National Graduate Research Conference 2019, University of the Thai Chamber of Commerce*, pp. 1243-1252. (In Thai)
13. Mor, S.R., Bhardwaj, A., Kharka, V. and Kharub, M., 2021, "Spare Parts Inventory Management in The Warehouse: A Lean Approach," *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 32 (2), pp. 1-11, DOI: 10.22068/ijiepr.32.2.1
14. Phalika, K. and Suwannasap, N., 2016, "Inventory Management by Applying the Theory of ABC Classification Analysis, EOQ Model Techniques and Silver-Method: A Case Study of XYZ," *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Humanities and Social Sciences)*, 11 (1), pp. 102-114. (In Thai)
15. Jadhav, P. and Jaybhaye, M., 2020, "A Manufacturing Industry Case Study: ABC and HML Analysis for Inventory Management," *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3 (9), pp. 146-149.
16. Hukum, R. and Shrouty, V. A., 2019, "The Study of various Tools and Techniques of Inventory Management and Experiment with use of ABC Analysis," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 6 (4), pp. 350-356.
17. Jobiry, T., Abuye, H., Jemal, A. and Gudeta, T., 2023, "Evaluation of Pharmaceuticals Inventory Management in Selected Health Facilities of West Arsi Zone, Oromia, Ethiopia," *Integrated Pharmacy Research and Practice*, 10, pp. 1–11.

18. Ratchinda, N. and Wonginta, T., 2022, "Increasing Efficiency of Inventory Management: A Case Study of Air Conditioner Manufacturers," *Journal of Humanities and Social Sciences, Rajapruk University*, 8 (3), pp. 34-49. (In Thai)
19. Sideh, N., Srisawat, K., Kadmanee, P., Wangbenmad, C. and Kodcharat, Y., 2023, "The Study on Inventory Management: Case study of ABC Shop," *The 14<sup>th</sup> Hatyai National and International Conference, Hatyai University*, pp. 2073 – 2084. (in Thai)
20. Imarah, T.S. and Jaelani, R., 2020, "ABC analysis, Forecasting and Economic Order Quantity (EOQ) Implementation to Improve Smooth Operation Process," *Dinasti International Journal of Education Management and Social Science*, 1 (3), pp. 319-325.
21. Romadhon, N.I., Sukarno, I. and Lusiani, M., 2022, "Analysis Inventory of Consumable Goods using Min-Max Method at Universitas Pertamina," *Journal of Emerging Supply Chain, Clean Energy, and Process Engineering*, 1 (1), pp. 55-62.
22. Trubchenko, T.G., Kiseleva, E.S., Loshchilova, M.A., Dreval, A.N., Ryzhakina, T.G. and Shaftelskaya, N. V., 2020, "Application of ABC and XYZ Analysis to Inventory Optimization at a Commercial Enterprise," *XVII International Conference of Students and Young Scientists "Prospects of Fundamental Sciences Development, SHS Web of Conferences*, 80 (01007).
23. Apsalons, R. and Gromov, G., 2017, "Using the Min/Max Method for Replenishment of Picking Locations," *Transport and Telecommunication*, 18 (1), pp. 79–87.
24. Mehrotra, S., Basukala, S., Kapoor, P., Kant, S., Ranyal, R.K., Yadav, P., Varshney, S., Patnaik, S.K. and Singh, M.M., 2015, "Application of 3D Music inventory control technique for the controlled drugs in intensive care unit of a Tertiary Care Hospital," *International Journal of Research Foundation of Hospital & Healthcare Administration*, 3 (1), pp. 5-9.
25. Singh, A., Rasania, S.K. and Barua, K., 2022, "Inventory control: Its principles and application," *Indian Journal of Community Health*, 34 (1), pp. 14-19.
26. Jain, P. and Mishra, T., 2021, "Implementation of Inventory Management Technique in Manufacturing Industry," *International Journal of Science, Engineering and Technology*, 9 (4), pp. 1-4.