

การจัดการสินค้าคงคลังสำหรับการผลิตส่วนประกอบ ชุดชั้นในสตรี

Inventory Management for Lingerie Component Manufacturing

กัญญาลักษณ์ คำช้าง¹ และ วิมลลิน เหล่าศิริถาวร²

Kanyaluk Kamchang¹ and Wimalin Laosiritaworn²

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering

Chiang Mai University, 50200, Thailand

E-mail: kkanyaluk@gmail.com¹, wimalin@hotmail.com²

บทคัดย่อ

บริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิตส่วนประกอบชุดชั้นในสตรี ในปัจจุบันประสบปัญหาการเกิดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังที่มีมูลค่าสูง บางครั้งเกิดการขาดแคลนสินค้าคงคลัง ดังนั้นจึงต้องการปรับปรุงการจัดการสินค้าคงคลัง เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมกับบริษัท ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มข้อมูลด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน แบบเอเอชซี และแบบอีเอ็มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังให้ครอบคลุมลักษณะของสินค้าคงคลังให้มากขึ้น โดยใช้หลายเกณฑ์จำแนกได้แก่ มูลค่าการใช้รายปี ความสามารถในการแทนที่และช่วงเวลานำ แทนการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซี ด้วยเกณฑ์จำแนกเดียว ได้แก่ราคาต่อหน่วย ซึ่งไม่ครอบคลุมต่อลักษณะของสินค้าคงคลังที่มีอยู่ หลังจากนั้นประยุกต์ใช้ตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วงและตัวแบบวิธีซิลเวอร์มีลล์ เพื่อคำนวณหารูปแบบการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับสินค้าคงคลังแต่ละกลุ่ม แทนการใช้วิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดเพียงรูปแบบเดียว นอกจากนี้เปรียบเทียบต้นทุนรวมสินค้าของการจัดกลุ่มข้อมูลและต้นทุนรวมสินค้าของระบบเอบีซี ที่ใช้มูลค่าการใช้รายปีเป็นเกณฑ์จำแนกเพียงเกณฑ์เดียว พบว่าต้นทุนรวมของระบบเอบีซี มีค่าเท่ากับ 3,721,439.10 บาท และต้นทุนรวมสินค้าของการจัดกลุ่มข้อมูลมีค่าเท่ากับ 3,390,399.85 บาท สามารถลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องลงได้ 331,039.25 บาทหรือร้อยละ 8.90 เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมสินค้าของระบบเอบีซี

ABSTRACT

The case study focused on manufacture a lingerie component, and there was inventory cost very high. The company aims to improve inventory management through the identification and application of cost-effective raw materials-based inventory management practices. In order to improve the effectiveness of classification process by inventory list based on a number of criteria; annual value, lead times and substitutability instantly unit cost criteria which not cover inventory item's attribute. K-Means, AHC and EM clustering algorithms were then used to classify product. The results were then applied within the Economic Order Quantity (EOQ), Periodic Order Quantity (POQ) and Silver-Meal heuristic, to determine an approximate ordering pattern for each inventory product group. This

analysis was comparison between total costs using data clustering and total costs using the ABC system - based only on the annual usage value. Consequence, the total costs by using the ABC system and the total costs by using the data clustering tool were 3,721,439.10 Baht and 3,390,399.85 Baht respectively, which mean the data clustering approach reduced relevant costs by 331,039.25 Baht (or 8.9%) when compared to using the ABC system.

1. บทนำ

เครื่องจักร รัศตรง และส่วนประกอบเป็นสินค้าที่อยู่ในขอบข่ายของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ถือเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจไทย ทั้งในด้านการจ้างงานและการส่งออก ก่อให้เกิดอัตราการจ้างงานทั้งทางตรงและทางอ้อมถึงร้อยละ 21 ของอัตราการจ้างงานภายในประเทศ โดยมีปริมาณการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ และเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงทั้งภายในและภายนอกประเทศ ทั้งในด้านรูปแบบ คุณภาพและโดยเฉพาะด้านราคาของผลิตภัณฑ์ ยิ่งสภาพการณ์ในปัจจุบันที่มีการแข่งขันจากประเทศคู่แข่งทั้งจีนและเวียดนามที่มีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า ส่งผลให้สินค้าที่ผลิตในประเทศไทยเสียเปรียบทางด้านราคา ดังนั้นแต่ละบริษัทจึงพยายามคิดกลยุทธ์ที่จะลดต้นทุนในการผลิตลงแต่มีคุณภาพที่ทัดเทียมหรือเหนือกว่า เพื่อให้สามารถแข่งขันกันในตลาดได้

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทผู้ผลิตส่วนประกอบชุดชั้นในสตรีที่ให้ความสำคัญด้านการจัดการสินค้าคงคลังซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินการผลิต เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษามีสินค้าคงคลังหลากหลายชนิดและมีจำนวนมาก โดยบางครั้งเกิดการขาดแคลนสินค้าคงคลัง ต้องสั่งซื้อสินค้าคงคลังทางเครื่องบินขนส่ง ทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ทางบริษัทกรณีศึกษาเห็นว่าการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมนั้นไม่ครอบคลุมลักษณะการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมดได้ เนื่องจากระบบการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษาใช้ราคาต่อหน่วยเพียงเกณฑ์จำแนกเดี่ยว ทั้งๆ ที่สินค้าคงคลังส่วนใหญ่ขนส่งทางเรือจึงเกี่ยวข้องกับระยะเวลาในการเดินทาง นอกจากนี้สินค้าคงคลังที่มีราคาสูง จะมีปริมาณการใช้ที่ต่ำ แต่สินค้านี้ราคาต่ำกลับมีปริมาณการใช้ที่สูง กล่าวคือราคาต่อหน่วยเพียง

อย่างเดียวไม่ครอบคลุมลักษณะสินค้าคงคลังได้ และในการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังและใช้ประสิทธิภาพของผู้บริหารมากำหนดจุดสั่งซื้อใหม่และระดับของสินค้าคงคลังอย่างคร่าวๆ เท่านั้น ซึ่งใช้เวลานานในการกำหนด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเพิ่มประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง โดยประยุกต์ใช้การจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง ด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล (Data Clustering) ที่มีหลายเกณฑ์จำแนก และนำระบบจุดสั่งซื้อ (Re-Order Point System) ใช้ในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณสินค้าคงเหลือขั้นต่ำขึ้นใหม่ เพื่อให้เกิดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดโดยไม่ก่อให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ กระบวนการผลิตดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องและสามารถวางแผนการผลิตได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าทั้งด้านราคาและคุณภาพของสินค้า

2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง พบว่ามีประเด็นที่น่าสนใจ 2 ประเด็นได้แก่

2.1 การจัดการสินค้าคงคลัง

2.2.1 เกณฑ์การจำแนกสินค้าคงคลัง

เกณฑ์การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ เอบีซี นั้น โดยปกติจะใช้เกณฑ์เพียงมูลค่าในการจำแนกเป็นหลัก แต่ยังมีเกณฑ์อื่นๆ ประกอบเช่น

1) ช่วงเวลานำ (Lead time) จะเริ่มนับจากช่วงเวลาที่มีการสั่งซื้อไปยังผู้ส่งมอบสินค้าคงคลังชนิดนั้นๆ จนกระทั่งถึงเวลาที่สินค้าคงคลังพร้อมต่อการใช้งาน ซึ่งเป็นเกณฑ์การจำแนกที่นิยมนำมาใช้ เนื่องจากเก็บข้อมูลได้ง่าย [1-6]

2) ความสามารถในการแทนที่ของวัสดุ (Substitutability) คือความสามารถในการใช้งานและการสอดคล้องกันของวัสดุอีกชนิดที่นำเข้ามาแทนวัสดุเดิม ซึ่งมีผลโดยตรงกับการตัดสินใจสั่งซื้อ แต่กลับเป็นเกณฑ์จำแนกที่ไม่ค่อยนิยมนำมาใช้ เนื่องจากการให้ระดับคะแนนของแต่ละบุคคลย่อมมีค่าที่แตกต่างกันไป ดังนั้นผู้ที่จะสามารถประเมินระดับคะแนนนี้ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและมีอำนาจในการตัดสินใจ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นผู้บริหารหรือผู้จัดการฝ่ายการผลิตที่จะทำการกำหนด ซึ่งจะมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับ 1-5 ดังตารางที่ 1 [2-3], [5-6]

ตารางที่ 1 แสดงระดับคะแนนของความสามารถในการแทนที่ของวัสดุ [2-3], [5-6]

ระดับ	คำนิยาม
5	วัสดุชนิดนี้ไม่สามารถนำไปพิจารณาเป็นวัสดุทดแทนให้แก่วัสดุชนิดอื่นได้
4	วัสดุชนิดนี้สามารถทดแทนได้น้อยชนิด แต่ก็ไม่คุ้มค่าที่จะนำมาใช้
3	วัสดุชนิดนี้สามารถนำไปทดแทนได้ทันที แต่ต้องพิจารณาถึงคุณภาพและช่วงเวลานำ
2	วัสดุชนิดนี้สามารถทดแทนวัสดุบางชนิดเท่านั้น
1	วัสดุชนิดนี้สามารถทดแทนวัสดุชนิดอื่นได้หลายชนิด โดยที่มีความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจและคุณภาพเหมือนที่คาดหวังไว้

3) มูลค่าการใช้รายปี (Annual dollar usage) เป็นมูลค่าเงินที่หมุนเวียนในคลังสินค้าที่เกิดขึ้นภายใน 1 ปี คำนวณได้จากผลคูณของปริมาณความต้องการใช้สินค้าคงคลังต่อปี และราคาเฉลี่ยต่อหน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด เป็นเกณฑ์ที่ความสัมพันธ์ทางตรงกับการควบคุมสินค้าคงคลัง กล่าวคือหากค่าที่ได้นั้นมีมูลค่าสูง สินค้าคงคลังประเภทนั้นก็จะต้องได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง เป็นเกณฑ์จำแนกที่นิยมใช้มาก เนื่องจากง่ายต่อการรวบรวมและมีความครอบคลุมลักษณะสินค้าคงคลังได้ระดับหนึ่ง [3-4], [6], [8-12]

โดยที่เกณฑ์การจำแนกเหล่านี้นิยมใช้ควบคู่กับเกณฑ์จำแนกอื่นๆ เนื่องจากการเลือกใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งไม่ครอบคลุมลักษณะการใช้สินค้าคงคลังทั้งหมดได้ ยกเว้นมูลค่าการใช้รายปีที่นิยมใช้เนื่องจากง่ายต่อการรวบรวมและมีความครอบคลุมลักษณะสินค้าคงคลังได้ระดับหนึ่ง

2.1.2 เทคนิคในการจำแนกสินค้าคงคลัง

เทคนิคในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ (Lot sizing quantity) มีหลายวิธีการด้วยกัน แต่ละวิธีการจะมีความยุ่งยากและประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน จากการสำรวจโรงงานจำนวน 263 แห่ง ด้วยเทคนิคกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ 11 วิธี ประกอบด้วย วิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด, วิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง, วิธี Part Period Algorithm (PPA), วิธีการส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (PPB), วิธีต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุด (LUC), วิธีต้นทุนรวมต่ำสุด (LTC), วิธี Silver-Meal, วิธี Wagner-Whitin (W-W), วิธีปริมาณการสั่งซื้อแบบรุ่นต่อรุ่น (LFL), วิธีปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (FOQ) และวิธีรอบเวลาสั่งซื้อคงที่ (FPQ) พบว่าวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่นิยมใช้คือวิธีรอบเวลาสั่งซื้อคงที่ 89.3%, วิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 75% และวิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง 70.8% เนื่องจากเป็นวิธีการที่เข้าใจได้ง่ายและมีขั้นตอนการคำนวณที่ไม่ซับซ้อน [7] เทคนิคกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการสั่งซื้อสินค้าคงคลังแต่ละประเภทนั้นมีความแตกต่างกัน สามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) สินค้าคงคลังประเภท A เป็นกลุ่มสินค้าที่มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นข้อมูลมากที่สุดเนื่องจากสินค้าคงคลังกลุ่มนี้เป็นสินค้าที่มีมูลค่าและความสำคัญมากที่สุด นิยมใช้วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดเป็นเทคนิคกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ [8-9], [13-14] หรือเทคนิควิธีปริมาณการสั่งซื้อคงที่ซึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อที่เท่ากันในทุกๆ ครั้ง [1] หรือวิธีซิลเวอร์มิลด์สำหรับสินค้าคงคลังที่มีความต้องการใช้ไม่คงที่ [10], [12]
- 2) สินค้าคงคลังประเภท B เป็นกลุ่มสินค้าคงคลังที่มีความสำคัญรองลงมาจากสินค้าคงคลังประเภท A โดยทั่วไปการประยุกต์ใช้สินค้าคงคลังประเภทนี้เป็น

ข้อมูล นิยมใช้ควบคู่กับสินค้าคงคลังประเภท A พบว่า นิยมใช้วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัดใช้เป็นเทคนิคกำหนด ปริมาณการสั่งซื้อ [1], [8], [11], [13-14] หรือใช้วิธีซิลเวอร์ มิลล์ซึ่งเป็นเทคนิคเชิงอวิริสติกส์มาใช้ในการคำนวณหา ปริมาณสั่งซื้อ [9]

3) สินค้าคงคลังประเภท C นิยมนำมาใช้เป็นข้อมูลในการ จัดการสินค้าคงคลังน้อยที่สุดเนื่องจากเป็นกลุ่มสินค้าที่มี มูลค่าและความสำคัญน้อยที่สุดในสามประเภท แต่ก็มีความ งานวิจัยที่นำมาใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกประเภทสินค้า คงคลัง อาทิ มีการประยุกต์ใช้กับหลากหลายเทคนิค เช่น วิธีการสั่งซื้อที่ประหยัด [1], [13-14] วิธีซิลเวอร์มิลล์เป็น เทคนิคกำหนดปริมาณสั่งซื้อ [9] และวิธีปริมาณการสั่งเป็น ช่วงที่ปริมาณการสั่งซื้อจะมีปริมาณตามความต้องการใช้ ในช่วงเวลานั้น โดยที่ปริมาณที่สั่งไม่จำเป็นต้องเท่ากัน [11]

จากการทบทวนงานวิจัยพบว่าสินค้าคงคลังประเภท A และสินค้าคงคลังประเภท B นิยมใช้วิธีการสั่งซื้อที่ ประหยัด เป็นเทคนิคในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ เนื่องจากสะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้ ในส่วนสินค้าคง คลังประเภท C มีการใช้เทคนิคที่หลากหลายขึ้นอยู่กับ ข้อมูลที่มี เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าและความสำคัญน้อย ที่สุด จึงไม่ได้ควบคุมอย่างเข้มงวด

2.2 การจัดกลุ่มข้อมูล (Data Clustering)

การจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเรื่องมือตัวหนึ่งที่มีการ พัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับการจำแนกประเภทสินค้าคง คลัง ที่มี หลาย เกณฑ์ (Multi-criteria inventory classification: MCIC) โดยการจัดกลุ่มข้อมูลเป็น ลักษณะงานประเภทหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยลักษณะ ความเหมือน (Similar) แล้วทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น กลุ่มที่มีคุณลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกันจัดไว้ในกลุ่ม เดียวกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนหรือเรียนรู้ด้วย ตัวเอง ซึ่งจะอธิบายเพียง 3 เทคนิคได้แก่

2.2.1 K-means Clustering, เป็นวิธีที่ไม่มีความซับซ้อน มีความรวดเร็วทำให้สามารถใช้กับชุดข้อมูลขนาดใหญ่ได้ มีขั้นตอนดังนี้ [15]

- แบ่งกลุ่มข้อมูลให้ได้ K กลุ่มโดยที่ค่า K จะถูก กำหนดโดยผู้ใช้ ทำการสุ่มข้อมูลออกมา K ตัว เป็น ศูนย์กลางกลุ่ม (Cluster Centers) เริ่มต้น
- ทำการอ่านข้อมูลทั้งหมดจากฐานข้อมูลแล้ว จัดให้ ข้อมูลแต่ละตัวอยู่ในกลุ่มที่มีค่าระยะห่างกับจุด ศูนย์กลางของการแบ่งกลุ่มน้อยที่สุด
- คำนวณจุดศูนย์กลางของการแบ่งกลุ่มขึ้นมาใหม่โดย เฉลี่ยจากข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มนั้น
- ทำซ้ำจนกว่าการกำหนดไม่เปลี่ยนแปลงหรือข้อมูล ทุกตัวจะไม่มีการเปลี่ยนกลุ่ม

2.2.2 Expectation-maximization Clustering, เป็น อีกเทคนิคหนึ่งในการหาค่าความควรจะเป็นสูงสุด (maximum likelihood) มีลำดับขั้นตอนดังนี้ [16]

- เริ่มต้น โดยการกำหนดค่าเริ่มต้นของพารามิเตอร์ (parameter) ด้วยวิธีการสุ่ม
- คำนวณ เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่ดีกว่า ค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น
- หลังจากนั้น นำพารามิเตอร์ที่ได้จากการขั้นตอนที่ 2 มาใช้คำนวณเพื่อให้ได้ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ดี ขึ้น
- ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 และ 3 จนกระทั่งค่าพารามิเตอร์ที่ ได้ นั้นเพิ่มได้น้อยกว่าที่กำหนด (กลุ่มข้อมูลมี ลักษณะคล้ายคลึงกัน)

2.2.3 Agglomerative Hierarchical Clustering, เป็นเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Clustering) ที่นิยมใช้ เป็นเทคนิคสำคัญรองจากการจัด กลุ่มข้อมูลแบบ K-means แนวคิดของวิธีการนี้เพื่อ กำหนดความใกล้ชิดหรือความสัมพันธ์ของกลุ่มนั้นๆ รวมเข้าด้วยกัน มีลำดับขั้นตอนดังนี้ [17]

- เริ่มต้น โดยการกำหนดให้ข้อมูล N ข้อมูล ออกเป็น กลุ่มข้อมูล N กลุ่ม (จำนวนกลุ่มข้อมูลเท่ากับจำนวน ข้อมูล) เพื่อที่จะบรรจุข้อมูลได้พอดี อนุญาตให้ความ

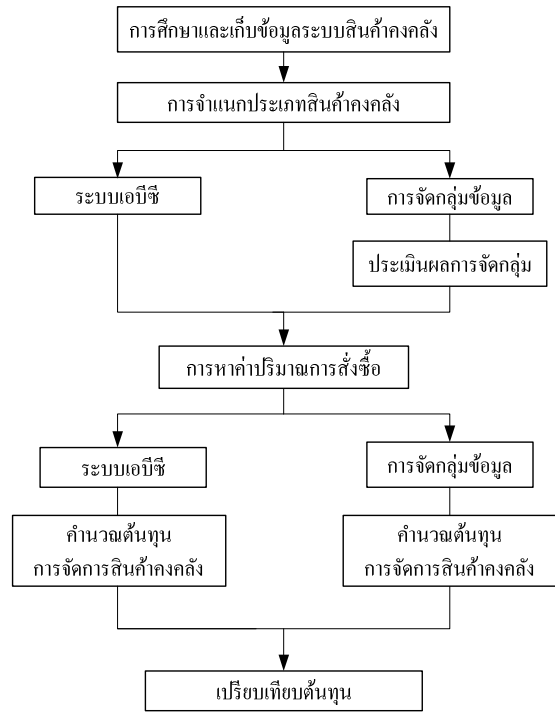
แตกต่างระหว่างกลุ่มเหมือนกับความแตกต่างระหว่างกลุ่มข้อมูล

- คำนวณหาความสัมพันธ์ข้อมูล (Proximity matrix) ที่ต้องการในรูปของตาราง
- ทำซ้ำ
- เมื่อพบกลุ่มข้อมูล 2 กลุ่มที่มีความใกล้เคียงกัน ให้ทำการรวมทั้งสองกลุ่มข้อมูลเข้าด้วยกัน ดังนั้นเราจะได้กลุ่มข้อมูลเพียงกลุ่มเดียว
- ปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ข้อมูลระหว่างกลุ่มข้อมูลใหม่ที่ได้กับกลุ่มข้อมูลเดิม
- ทำซ้ำจนกระทั่งกลุ่มข้อมูลทั้งหมด จะกลายเป็นกลุ่มข้อมูลเพียงกลุ่มเดียว

2.4 การกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ และระดับสินค้าคงคลังสูงสุดมีอยู่หลายวิธี ซึ่งการเลือกใช้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะการบริหารงานและลักษณะของข้อมูล เนื่องจากการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ ระดับสินค้าคงเหลือขั้นต่ำและระดับสินค้าคงคลังสูงสุดขึ้นอยู่กับระดับบริการและความแปรปรวนของข้อมูล วิธีนี้จึงเป็นนำระดับบริการมาใช้ในการกำหนด โดยระดับบริการก็คือโอกาสที่จะไม่เกิดการขาดแคลนสินค้าในช่วงเวลานำ โดยวิธีทางสถิติเป็นวิธีที่นิยมใช้กันเป็นอย่างมากเนื่องจากมีการนำข้อมูลเดิมมาใช้ในการคำนวณ ส่งผลให้ผลที่ได้มีความแม่นยำมากกว่าวิธีอื่น [1], [4], [8-9]

3. วิธีการวิจัยและผลการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ส่วนแรกคือการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังซึ่งมีการประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนก และส่วนที่สองคือการวิเคราะห์การควบคุมสินค้าคงคลัง มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระบบสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา โดยรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – 2553 ได้แก่อะกอบขายสินค้า ปริมาณความต้องการใช้สินค้าต่อปี ราคาต่อหน่วยของสินค้าแต่ละชนิด ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษาและบัญชีรายการวัสดุ (Bill of material) เพื่อสร้างกราฟลักษณะความต้องการของลูกค้า และปริมาณความต้องการใช้วัสดุดิบ

3.2 การจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง

เป็นขั้นตอนของการจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง เพื่อให้จัดการสินค้าคงคลังได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2.1 การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

คือการจำแนกออกเป็นสินค้าคงคลังประเภท A, B และ C โดยใช้มูลค่าการใช้รายปี เป็นเกณฑ์จำแนกที่มีเพียงเกณฑ์เดียว เพื่อแบ่งระดับความสำคัญของสินค้า โดยจะนำแนวคิด 80-20 (The 80-20 Concept)

3.2.2 การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล

คือการประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องมือการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังที่มีหลายเกณฑ์จำแนกเกณฑ์จำแนกที่นำมาใช้ได้แก่มูลค่าการใช้รายปี ช่วงเวลานำและความสามารถในการแทนที่ของวัตถุดิบ โดยนำเทคนิคการจัดกลุ่ม 3 วิธีได้แก่การจัดกลุ่มข้อมูลแบบเคมีนแบบเอเอชซี และแบบอีเอ็ม จากโปรแกรม RapidMiner 5.1 มาใช้เป็นวิธีการจำแนกเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลสินค้าคงคลัง หลังจากนั้นทำการประเมินผลการจัดกลุ่มและเลือกวิธีการจัดกลุ่มที่เหมาะสม ใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการประเมิน แล้วคัดเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลของทางบริษัทมากที่สุด โดยวัดผลจากวิธีการจัดกลุ่มที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุดและลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลที่คล้ายกัน

3.3 การวิเคราะห์การควบคุมสินค้าคงคลัง

เป็นการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อใหม่ รวมถึงการวิเคราะห์ปริมาณสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลังให้มีต้นทุนสินค้าคงคลังรวมน้อยที่สุด นำมาวิเคราะห์ทั้งกลุ่มที่ได้จาก ABC และการจัดกลุ่มข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

คือการนำผลการจำแนกประเภทด้วยระบบ ABC มาทำการวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ทั้ง 3 ประเภท โดยสินค้าคงคลังประเภท A และ B มีลักษณะความต้องการที่คงที่ จึงเหมาะกับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดมาใช้เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อของสินค้าคงคลังแต่ละประเภท ข้อมูลที่นำมาใช้ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการจัดเก็บ ช่วงเวลานำ อัตราความต้องการใช้ และใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง ซึ่งมีการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา สำหรับสินค้าคงคลังประเภท C มีมูลค่าสินค้าคงคลังน้อยและระดับการควบคุมไม่เข้มงวด จึงเหมาะสำหรับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง ซึ่งมีการคำนวณระยะเวลาหรือช่วงที่จะใช้ทำการสั่งซื้อเพื่อให้

ทราบปริมาณการสั่งซื้อของสินค้าคงคลัง มีการควบคุมสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวด จะมีการตรวจสอบเป็นรอบเวลาคงที่เท่านั้น [11]

3.3.2 การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล

คือการนำผลที่ได้จากการจัดกลุ่มมาวิเคราะห์ทั้ง 3 กลุ่มข้อมูล โดยสินค้าคงคลังกลุ่ม 1 และ 2 มีลักษณะความต้องการที่คงที่ (สินค้าคงคลังกลุ่ม 1 มีกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยสูงกว่าสินค้าคงคลังกลุ่ม 2 แต่มีช่วงเวลานำและความสามารถในการแทนที่คล้ายกัน) จึงนำวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดมาใช้เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อของสินค้าคงคลังแต่ละประเภท ข้อมูลที่นำมาใช้เช่นเดียวกับข้อ 3.3.1 และสินค้าคงคลังกลุ่ม 0 ใช้ซิลเวอร์มีลล์มาใช้เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ โดยวิธีซิลเวอร์มีลล์เหมาะสมสำหรับรูปแบบของความต้องการที่แปรปรวน [9] ซึ่งเป็นลักษณะของกลุ่ม 0 หลังจากนั้นใช้ทฤษฎีจุดสั่งซื้อใหม่ โดยนำข้อมูลสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย ระดับสินค้าคงคลังในมือ ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้ ระดับบริการปริมาณการใช้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลานำ และเวลาระหว่างรอบการสั่งเป็นสัดส่วนเวลาต่อปี มาใช้กำหนดหาความถี่ในการสั่งซื้อ และวิเคราะห์หาปริมาณสินค้าคงเหลือขั้นต่ำ

3.4 การคำนวณและเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

โดยการนำต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดเก็บมาคำนวณหาต้นทุนรวม เพื่อเลือกต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังต่ำที่สุด ในขั้นตอนนี้จะทราบว่าสินค้าคงคลังแต่ละประเภทนั้นควรจะใช้เทคนิคการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแบบใด พร้อมทั้งเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการจัดการสินค้าคงคลังที่ได้จากการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล โดยนำมาเปรียบเทียบกับต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจากการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC หลังจากนั้นหาแนวทางในการลดต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

4. ผลการวิจัย

หลังจากศึกษาภาพรวมของการจัดการสินค้าคงคลังแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการดำเนินการการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังโดยประยุกต์ใช้การจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนก และการวิเคราะห์การควบคุมสินค้าคงคลัง โดยมีผลการวิจัยดังนี้

4.1 ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง

เป็นการศึกษาต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการจัดการสินค้าคงคลัง แบ่งออกเป็นต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษาแสดงดังตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ต้นทุนการสั่งซื้อ

ค่าใช้จ่าย	ข้อมูลประมาณต่อปี (บาท)
เงินเดือนของผู้จัดการฝ่ายผลิต	288,000
เงินเดือนของฝ่ายจัดซื้อ	288,000
ค่าเสื่อมราคา	13,770
ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ	337,300
ต้นทุนรวมในการสั่งซื้อ	927,070

โดยสามารถคำนวณต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้งได้จาก ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง

$$= \text{ต้นทุนรวมการสั่งซื้อ} / \text{จำนวนครั้งในการสั่งซื้อ}$$

$$= 927,070 / 3,373$$

$$= 274.85 \text{ บาท}$$

ตารางที่ 3 ต้นทุนการเก็บรักษา

ค่าใช้จ่าย	ข้อมูลประมาณต่อปี (บาท)
ค่าไฟฟ้า	144,000
เงินเดือนพนักงานประจำคลังสินค้า	288,000
เงินเดือนพนักงานรักษาความปลอดภัย	134,400
ค่าเสื่อมราคา	1,206,000
ต้นทุนรวมในการจัดเก็บ	1,772,400

จากตารางที่ 2 และ 3 จะพบว่ามีการนำค่าเสื่อมราคามาใช้ในการคำนวณต้นทุนทั้งสอง การคิดค่าเสื่อมราคาใช้การคำนวณแบบวิธีเส้นตรง การคิดค่าเสื่อมราคาแสดงดังตารางที่ 4 และ 5 โดยสามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาได้จาก

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = (\text{ราคาทุน} - \text{มูลค่าซาก}) / \text{อายุการใช้งาน}$$

โดยที่

มูลค่าซากแต่ละรายการมีมูลค่า 10% ของราคาทุน (อ้างอิงจากหนังสือกระทรวงการคลัง คำนวณที่ กค 0528.2/ว 33545 ลงวันที่ 16 พฤศจิกายน 2544)

ยกตัวอย่างเช่น โทรศัพท์มีราคาทุนเท่ากับ 1,500 บาท มีมูลค่าซาก 150 บาท และมีอายุการใช้งาน 3 ปี

ค่าเสื่อมราคาต่อปีของโทรศัพท์

$$= (1,500 - 150) / 3$$

$$= 450 \text{ บาท / ปี}$$

ดังนั้นสัดส่วนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังเฉลี่ย

$$= \text{ต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี} / \text{มูลค่าสินค้าที่เก็บเฉลี่ยทั้งปี}$$

$$= 1,772,400 / 22,523,644.84$$

$$= 0.079$$

หรือต้นทุนในการเก็บรักษาต่อมูลค่าสินค้า 1 บาทคิดเป็น 0.079 บาท หรือ 7.9% ของมูลค่าการเก็บเฉลี่ยทั้งปี

4.2 ผลการวิเคราะห์การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

ผลรวมการจำนวนประเภทสินค้าคงคลังซึ่งแสดงมูลค่าการใช้รายปี จำนวนร้อยละ และจำนวนร้อยละสะสมของแต่ละประเภท แสดงผลดังตารางที่ 6 พบว่าลักษณะของข้อมูลในแต่ละประเภทสินค้าคงคลังนั้น ไม่เป็นไปตามแนวคิด 80-20 เนื่องจากมูลค่าการใช้รายปีของสินค้าคงคลังมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก (แตกต่างกันแค่จุดทศนิยม) เท่านั้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 การคำนวณหามูลค่าการใช้รายปี (1) เป็นการคำนวณหามูลค่าของสินค้าที่หมุนเวียนในรอบระยะเวลาหนึ่งปี ยกตัวอย่างเช่น material A มีจากการคำนวณข้างต้น ปริมาณความต้องการใช้รายปีเท่ากับ 37,973.95 กิโลกรัม ต่อปีและมีราคาต่อหน่วย 153.84 บาท

$$\text{มูลค่าการใช้รายปี (1)}$$

$$= \text{ปริมาณความต้องการใช้รายปี} \times \text{ราคาต่อหน่วย}$$

$$= 37,973.95 \times 153.84$$

$$= 5,841,832.36 \text{ บาท}$$

4.2.2 เรียงลำดับสินค้าคงคลังตามมูลค่าการใช้รายปีที่ได้คำนวณจากข้างต้น โดยเรียงจากมากไปหาน้อย

4.2.3 กำหนดหาร้อยละ (2) และร้อยละสะสม (3) ของมูลค่าการใช้รายปีของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด

ร้อยละ (2) = มูลค่าการใช้รายปีชนิดนั้นๆ / มูลค่าการใช้รายปี ทั้งหมด

ร้อยละสะสม (3) = มูลค่าการใช้รายปีสะสมชนิดนั้นๆ / มูลค่าการใช้รายปีทั้งหมด

4.2.4 นำร้อยละสะสมของมูลค่าการใช้รายปีมาจำแนกประเภทสินค้าคงคลังให้ออกเป็นกลุ่ม A, B และ C

ตารางที่ 6 ผลการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

ประเภทสินค้าคงคลัง	จำนวน (ชนิด)	ร้อยละ จำนวน ชนิด	มูลค่าการใช้รายปี (บาท) (1)	ร้อยละ มูลค่า การใช้ รายปี (2)	ร้อยละ มูลค่าการใช้รายปีสะสม (3)
A	355	25.63	340,755,845.45	74.98	74.98
B	299	21.65	91,410,119.31	20.00	94.98
C	727	52.72	22,951,977.08	5.02	100.00
รวม	1381	100	454,477,626.57	100	

4.3 ผลการวิเคราะห์การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังโดยใช้การจัดกลุ่มข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้ช่วงเวลานำ, มูลค่าสินค้าคงคลังหรือจำนวนเงินหมุนเวียนในคลังสินค้ารายปี และความสามารถในการแทนที่ของวัตถุดิบเป็นเกณฑ์จำแนกประเภทสินค้าคงคลัง และประยุกต์ใช้โปรแกรม RapidMiner 5.1 ในการจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังหลายเกณฑ์

4.3.1 ผลการจัดกลุ่ม ของทั้ง 3 วิธีแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล

วิธีการจัดกลุ่มข้อมูล	กลุ่มข้อมูล	จำนวนข้อมูล	มูลค่าสินค้าคงคลัง (บาท)
K-means	กลุ่ม 0	84	170,773,477.25
	กลุ่ม 1	1278	280,144,745.19
	กลุ่ม 2	19	3,559,404.13
EM	กลุ่ม 0	427	11,779,889.52
	กลุ่ม 1	417	193,731,827.56
	กลุ่ม 2	537	248,965,909.49
AHC	กลุ่ม 0	10	40,532,974.74
	กลุ่ม 1	1358	411,101,402.15
	กลุ่ม 2	13	2,843,249.69

4.3.2 การประเมินผลการจัดกลุ่ม

เป็นขั้นตอนของการประเมินผลการจัดกลุ่มและเลือกวิธีการจัดกลุ่มที่เหมาะสม ซึ่งใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกลุ่ม (วิธีการจัดกลุ่มที่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำที่สุด ซึ่งหมายความว่ามีความแม่นยำกลางที่เหมาะสมที่สุด) จากตารางที่ 8 แสดงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกลุ่มทั้งสามวิธี เมื่อเรียงลำดับจากน้อยไปหามากจะพบว่าวิธีที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลคือแบบอีเอ็ม แบบเคมิน และแบบเอเอชซี ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการจัดกลุ่มทั้งสามวิธี

เกณฑ์จำแนก	วิธีจัดกลุ่ม		
	EM	K-means	AHC
Annual Dollar Usage	1,011,280.93	1,179,006.87	1,412,009.75
Lead Time	30.98	75.14	68.08
Substitutability	1.32	2.49	2.81
Sum	1,011,313.22	1,179,084.50	1,412,080.64

ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงเลือกการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ EM เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่ม 0 คือกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยต่ำที่สุด มีช่วงเวลานำน้อย มีความสามารถในการแทนที่ต่ำและมี

ความต้องการไม่คงที่ จึงเหมาะกับตัวแบบวิธีซิดเวอร์มิลล์ เนื่องจากวิธีซิดเวอร์มิลล์เหมาะสมสำหรับรูปแบบของความต้องการที่แปรปรวน [9], กลุ่ม 1 คือกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยสูงที่สุด มีช่วงเวลานำปานกลางและมีความสามารถในการแทนที่สูง เหมาะกับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด เนื่องจากมีความต้องการที่คงที่ และเช่นเดียวกันในกลุ่ม 2 ที่มีความต้องการที่คงที่ และเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยสูงรองลงมาจากกลุ่ม 1 มีช่วงเวลานำหลากหลายค่าและมีความสามารถในการแทนที่ที่ปานกลางปนกับสูง จึงเหมาะกับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ดังนั้นจึงเลือกใช้ตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดกับสินค้าคงคลัง กลุ่ม 1, กลุ่ม 2 และใช้ตัวแบบวิธี ซิดเวอร์มิลล์กับกลุ่ม 0 ตามลำดับ

4.4 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิควิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

การวิเคราะห์ในส่วนนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในส่วนของราคา ปริมาณความต้องการสินค้า ปริมาณการสั่งซื้อต่อสั่งและต้นทุนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมและต้นทุนรวมที่ได้จากการนำเทคนิคนี้มาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง ข้อมูลและการคำนวณที่นำมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม โดยทำการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (จากข้อ 4.2) ซึ่งได้แก่สินค้าคงคลังประเภท A และ B และข้อมูลที่ได้จากการจัดกลุ่มได้แก่สินค้าคงคลังกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 (จากข้อ 4.3) โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้ (ค่าที่ใช้คำนวณอ้างอิงจากข้อ 4.1)

- ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี $= C_o \left[\frac{D}{Q} \right]$
- ต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี $= C_h \left[\frac{Q}{2} \right]$
- การหาค่าปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม (EOQ) = $\sqrt{\frac{2C_o D}{C_h}}$
- การหาค่าต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม ณ จุดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

4.4.1 สำหรับสินค้าคงคลังที่ได้จากการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล

คือต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด 954 รายการ (จากตารางที่ 5 กลุ่ม 1 จำนวน 417 ชนิด, กลุ่ม 2 จำนวน 537 ชนิด) โดยคำนวณดังนี้

ต้นทุนรวมของสินค้ากลุ่ม 1 และ 2
 $= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อกลุ่ม 1} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษากลุ่ม 1})$
 $+ (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อกลุ่ม 2} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษากลุ่ม 2})$
 $= (299,430.33+605,033.87) + (283,829.87+ 1,552,990.80)$
 $= (904,464.20) + (1,836,820.67)$
 $= 2,741,284.88 \text{ บาท}$

4.4.2 สำหรับสินค้าคงคลังที่ได้จากการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC

คือต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด 654 รายการ โดยคำนวณดังนี้

ต้นทุนรวมของสินค้าประเภท A และ B
 $= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อประเภท A} + \text{ต้นทุนการสั่งซื้อประเภท B})$
 $+ (\text{ต้นทุนการเก็บรักษาประเภท A} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษาประเภท B})$
 $= (356,848.90+1,229,677.26) + (168,262.19+690,127.96)$
 $= (1,586,526.16) + (858,390.14)$
 $= 2,444,916.30 \text{ บาท}$

4.5 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิควิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซี(จากหัวข้อ 4.2) ซึ่งได้แก่สินค้าคงคลังประเภท C เท่านั้น (727 รายการ) โดยมีวิธีการคิดดังต่อไปนี้ (ค่าที่ใช้คำนวณอ้างอิงจากข้อ 4.1)

- ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง
- ต้นทุนการเก็บรักษาต่อเดือน
 $= \text{ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี} / 12$
- ต้นทุนรวม = ต้นทุนในการสั่งซื้อ + ต้นทุนในการเก็บรักษาแต่ละช่วงเวลา

กล่าวคือต้นทุนรวมของสินค้าประเภท C
 $= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อ} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษา})$

$$= (219,216.19) + (1,057,306.61)$$

$$= 1,276,522.80 \text{ บาท}$$

4.6 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยใช้เทคนิควิธีซิวเวอร์มิลล์

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลที่ได้จากการจัดกลุ่มได้แก่สินค้าคงคลังกลุ่ม 0 (จากหัวข้อ 4.3) ทั้งหมด 427 รายการเท่านั้น มีรายละเอียดในการคำนวณดังนี้

-ต้นทุนรวม = ต้นทุนในการสั่ง + ต้นทุนในการเก็บรักษา โดยที่

ต้นทุนในการเก็บรักษา = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือนของรายการสินค้านั้นๆ x จำนวนชิ้นในการเก็บรักษา (ความต้องการสินค้าในช่วงเดือนนั้นๆ) x ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)

-ต้นทุนรวมต่อช่วงเวลา

โดยที่ต้นทุนรวมของสินค้ากลุ่ม 0

$$= (\text{ต้นทุนการสั่งซื้อกลุ่ม 0} + \text{ต้นทุนการเก็บรักษากลุ่ม 0})$$

$$= (117,352.41) + (531,762.56)$$

$$= 649,114.97 \text{ บาท}$$

4.7 ผลการเปรียบเทียบปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

จากหัวข้อ 4.4, 4.5 และ 4.6 ซึ่งเป็นการหาปริมาณการสั่งซื้อโดยใช้เทคนิคปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด, วิธีปริมาณการสั่งเป็นช่วง และเทคนิควิธีซิวเวอร์มิลล์ตามลำดับ ต้นทุนรวมที่ได้จากการคำนวณทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 9 ซึ่งพบว่าในการจำแนกประเภทด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล ก่อให้เกิดต้นทุนรวม 3,390,399.85 บาท ซึ่งมีค่าน้อยกว่าการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซีที่มีต้นทุนรวม 3,721,439.10 บาท ดังนั้นจึงเลือกผลการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณสินค้าคงเหลือขั้นต่ำที่เหมาะสมต่อไป

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซีไม่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาเนื่องจากข้อมูลมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก (แตกต่างกันแค่จุดทศนิยม) ทำให้สินค้าคงคลังแต่ละประเภทมีจำนวนที่การจัดกลุ่มสินค้าคงคลังด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ทั้งนี้ได้ใช้การจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลในการจำแนกประเภทสินค้าคงคลังที่มีหลายเกณฑ์จำแนกได้แก่ ช่วงเวลานำ, มูลค่าสินค้าคงคลังรายปี และความสามารถในการแทนที่ของวัตถุดิบ แทนการจำแนกประเภทของสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซี โดยพบว่าการจัดกลุ่มแบบเอเอ็มเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด

ในส่วนของการพัฒนาวิธีการจัดการระบบสินค้าคงคลัง เมื่อพิจารณาลักษณะของแต่ละกลุ่มข้อมูลพบว่ากลุ่ม 0 คือกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยต่ำที่สุด มีช่วงเวลานำน้อย และมีความสามารถในการแทนที่ต่ำ เหมาะกับตัวแบบวิธีซิวเวอร์มิลล์, กลุ่ม 1 คือกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยสูงที่สุด มีช่วงเวลานำปานกลางและมีความสามารถในการแทนที่สูง เหมาะกับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและกลุ่ม 2 คือกลุ่มที่มีมูลค่าการใช้รายปีเฉลี่ยสูง รองลงมาจากกลุ่ม 1 มีช่วงเวลานำหลากหลายค่าและมีความสามารถในการแทนที่ที่ปานกลางปนกับสูง เหมาะกับตัวแบบวิธีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

และการเปรียบเทียบต้นทุนรวมสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้น พบว่าต้นทุนรวมสินค้าของการจำแนกประเภทด้วยการจัดกลุ่ม มีค่าเท่ากับ 3,390,399.85 บาท ซึ่งมีน้อยกว่าต้นทุนรวมของการจำแนกประเภทด้วยระบบเอบีซี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3,721,439.10 บาท กล่าวคือการจำแนกประเภทด้วยการจัดกลุ่มก่อให้เกิดต้นทุนรวมสินค้าคงคลังที่ต่ำกว่าการจำแนกประเภทด้วยระบบเอบีซีเท่ากับ 331,039.25 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 8.90

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การจำแนกประเภทสินค้าคงคลัง อาจเพิ่มเกณฑ์จำแนกให้มีความครอบคลุมลักษณะของสินค้าคงคลัง โดยพิจารณาร่วมกับทางบริษัท เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปใช้และการจำแนกประเภทมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. การคำนวณต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง อาจเพิ่มการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ เพื่อนำไปสู่การพยากรณ์ความต้องการใช้สินค้าที่แม่นยำ และการวางแผนการผลิตที่ดีขึ้น
3. การต่อยอดเรื่องการจัดการสินค้าคงคลังอาจอาศัยการจัดตั้งโรงงานเข้ามาช่วย เพื่อลดเวลารอและเพิ่ม

ประสิทธิภาพการขนส่งภายในคลังสินค้า รวมถึงคำนวณต้นทุนที่เกิดจากการจัดตั้งโรงงานใหม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบเชิงงบประมาณแก่ผู้บริหาร

4. ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีลักษณะของข้อมูลที่มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก (แตกต่างแค่จุดทศนิยม) ไม่เหมาะที่จะใช้การจำแนกประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบเอบีซี

5. การตรวจสอบว่าการจัดกลุ่มนั้นถูกต้องหรือไม่สามารถนำโปรแกรมอื่นๆ เช่น โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ SPSS มาประยุกต์ใช้เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำ

ตารางที่ 4 แสดงการคิดค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานที่เกี่ยวข้องกับการสั่งซื้อสินค้า

รายการ	ราคาทุน	จำนวน	ราคารวม	มูลค่าซาก (10%)	อายุการใช้งาน (ปี)	ค่าเสื่อมราคา
โทรศัพท์	500	3	1,500	150	3	450
โต๊ะทำงาน	1,600	3	4,800	480	3	1440
คอมพิวเตอร์	13,200	3	39,600	3,960	3	11,880
รวมค่าเสื่อมราคาในการสั่งซื้อสินค้าต่อปี (บาท)						13,770

ตารางที่ 5 แสดงการคิดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

รายการ	ราคาทุน	จำนวน	ราคารวม	มูลค่าซาก (10%)	อายุการใช้งาน (ปี)	ค่าเสื่อมราคา
ค่าลงทุนสร้างคลังสินค้า	10,000,000	1	10,000,000	1,000,000	8	1,125,000
ค่ารถยก	225,000	2	450,000	45,000	5	81,000
รวมค่าเสื่อมราคาในการเก็บรักษาสินค้าต่อปี (บาท)						1,206,000

ตารางที่ 9 แสดงต้นทุนรวมของการหาปริมาณการสั่งซื้อทั้งสามเทคนิค

ต้นทุน	ประเภท	ระบบ ABC			กลุ่มข้อมูล	การจัดกลุ่มข้อมูล		
		EOQ	POQ	SM		EOQ	POQ	SM
ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า (บาท)	A	356,848.90	-	-	0	299,430.33	-	-
	B	168,262.19	-	-	1	283,829.87	-	-
	C	-	219,216.19	-	2	-	-	117,352.41
ต้นทุนการเก็บรักษา (บาท)	A	1,229,677.26	-	-	0	605,033.87	-	-
	B	690,127.96	-	-	1	1,552,990.80	-	-
	C	-	1,057,306.61	-	2	-	-	531,762.56
ต้นทุนรวม (บาท)	A	1,586,526.16	-	-	0	904,464.20	-	-
	B	858,390.14	-	-	1	1,836,820.67	-	-
	C	-	1,276,522.80	-	2	-	-	649,114.97
	รวม ABC	3,721,439.10			รวม 012	3,390,399.85		

เอกสารอ้างอิง

- [1] มณธีรา นุชภู (2549). การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบคลังพัสดุคลัง: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ การเกษตร. *วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต*, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] Cakir, O., Canbolat, M.S. A web-based decision support system for multi-criteria inventory classification using fuzzy AHP methodology. *Expert System with Application*, 2008; 35: 1367-1378.
- [3] Celebi, D., Bayraktar, D., Aykac, D.S.O. Multi criteria classification for spare parts inventory. 38th Computer and Industrial Engineering Conference, October 31 - November 2, 2008. Beijing, China, 1780-1787.
- [4] Ramanathan, R. ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization. *Computers & Operations Research*, 2006; 33: 695-700.
- [5] Flores, B.E., Whybark, D.C. Implementing multiple ABC analysis. *Journal of Operations Management*, 1987; 7(1): 79-84.
- [6] Guvenir, H.A., Erel, E. Genetic Algorithm for Multicriteria Inventory Classification. *European Journal of Operational Research*, 1998; 105: 29-37.
- [7] Haddock, J., Hubicki, D.E. Which Lot-sizing Techniques are used in Material Requirements Planning. *Production and Inventory Management*. 1989; 30: 53-56.
- [8] ชวัลกร สัตยาไชย (2549). การจัดการวัตถุดิบคลังประเภทไม้ กรณีศึกษา บริษัทผืนสยาม จำกัด. *วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต*, สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [9] ณัฐพล พุทธิพงษ์, ธนัญญา วสุศรี (2548). การควบคุมวัสดุคลังในโรงงานทอยาง. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร*, ปีที่ 29, ฉบับที่ 1 มกราคม – มีนาคม 2549.
- [10] พิมพ์ศรี สุทธานนท์กุล (2552). การศึกษาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคลังคลัง กรณีศึกษา บริษัท แอโรฟลูอิด จำกัด. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต*, สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [11] ภักศุเพ็ญ จีวีพันธ์พงษ์ (2547). การปรับปรุงระบบสินค้าคลังของวัตถุดิบในโรงงานกระดาษสาขนาดใหญ่. *วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต* สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [12] อุษณีย์ วงศ์ทองแก้ว (2554). การจัดการสินค้าคลังของร้านจำหน่ายอะไหล่รถยนต์ขนาดเล็ก. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต* สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [13] พรชัย บุญสุข (2551). การลดปริมาณการจกเก็บวัตถุดิบของกระบวนการผลิตกระดาษแบบโฟลด์: กรณีศึกษา บริษัทในอุตสาหกรรมกระดาษแบบโฟลด์. *วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต*, สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [14] สัมฤทธิ์ ดวงศรี (2551). การวิเคราะห์การสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการสินค้าคลัง กรณีศึกษา: การวางแผนความต้องการลูกเรือ. *วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต* สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [15] Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V. Introduction to Data Mining. Pearson International Edition. Pearson Education, Inc. New York, 2006.
- [16] สรรพฤทธิ์ มฤคทัต (2550). EM algorithm. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา : <http://www.researchers.in.th/blogs/posts/568>
- [17] Han, J., Kamber M. Data Mining: Concepts and techniques. Morgan Kaufmann Publishers. New York, 2001.