



การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

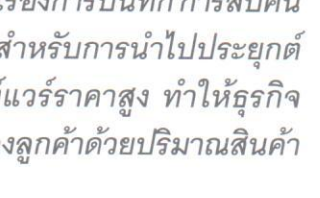
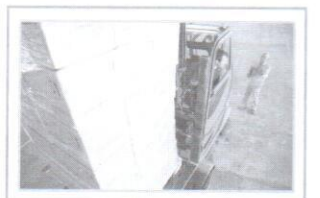
สุรพล ชาญพิทยานุกุลกิจ¹ และ พรธิภา องค์กรักษ์¹

¹ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำสำคัญ : ฐานข้อมูล การจัดการสินค้าคงคลัง

บทคัดย่อ

การบริหารจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันถือเป็นกิจกรรมหลักที่มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างมากในภาคอุตสาหกรรม เพราะการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันขององค์กรได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามองค์กรที่มีสินค้าหลากหลายชนิด จะทำให้การจัดการสินค้าคงคลังมีความยากลำบากมากขึ้น จึงต้องอาศัยการจัดการฐานข้อมูลและการจัดการสินค้าคงคลังให้ถูกต้องตามหลักการด้วยงานวิจัยชิ้นนี้ ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งดำเนินธุรกิจทางด้านเคมีเพื่อการเกษตรและเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ ซึ่งพบว่าปัญหาที่สำคัญคือปัญหาการใช้ข้อมูลได้แก่ การบันทึก การค้นหาข้อมูลสินค้าและขาดการประมวลผลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ทำให้บางครั้งจำนวนสินค้าคงคลังมีปริมาณสูงกว่ายอดขาย หรือมีไม่เพียงพอต่อความต้องการทำให้สูญเสียโอกาสการขายสินค้าแก่ลูกค้าได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอตัวอย่างการวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ปัญหาการควบคุมสินค้าคงคลังของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยการใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บสืบค้นและวางแผนสินค้าคงคลังให้เป็นระบบเพื่อความสะดวกและรวดเร็วด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป “ไมโครซอฟท์ แอ็กเซส” (Microsoft Access) ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบจัดการข้อมูลแบบง่าย โดยมีส่วนที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลต่างๆ ทำให้การค้นหาข้อมูลต่างๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วและการเขียนคำสั่งเฉพาะเพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานจริงมากที่สุด และประยุกต์ใช้ทฤษฎีการควบคุมสินค้าคงคลังด้วยนโยบายสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง สำหรับสินค้าที่มียอดขายสูง โดยโปรแกรมหดงกล่าวมีส่วนเพิ่มเติมในการคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อที่สามารถช่วยลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังและลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง ส่งผลให้องค์กรมีผลประกอบการที่ดีขึ้น ด้วยผลจากการพัฒนาโปรแกรมหดงนี้มีผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถแก้ปัญหาในเรื่องการบันทึก การสืบค้น และการประมวลผลข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็วถูกต้อง อีกทั้งสามารถเป็นต้นแบบสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องลงทุนซื้อซอฟต์แวร์ราคาสูง ทำให้ธุรกิจสามารถบริหารจัดการคลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยปริมาณสินค้าคงคลังที่เพียงพอและทันต่อความต้องการของลูกค้า



1. บทนำ

การบริหารงานสินค้าคงคลังในยุคปัจจุบันเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากสินค้าคงคลังเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ผลิต ผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค และมีบทบาทอย่างมากในธุรกิจฝ่ายการจัดการสินค้าคงคลัง มีหน้าที่ควบคุมต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ วัสดุบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนผลิตภัณธ์สำเร็จรูปที่ยังมิได้ทำการจัดส่ง การควบคุมสินค้าคงคลัง จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดเพราะสินค้าคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มของทรัพย์สินหมุนเวียน การผลิตปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมของคงคลังเป็นสาเหตุหนึ่งนำไปสู่ความล้มเหลวของกิจการได้ โดยแบ่งปัญหาออกเป็นสองประการ คือ การเก็บสินค้าคงคลังไม่เพียงพอกับความต้องการ และการเก็บสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น โดยหากวัตถุดิบหรือส่วนประกอบต่างๆ มีไม่เพียงพอกับความต้องการของการผลิตแล้ว อาจส่งผลให้เกิดปัญหาการผลิตหยุดชะงัก และนำไปสู่การส่งสินค้าไม่ทันตามกำหนดเวลาของลูกค้า เป็นเหตุให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือและสูญเสียลูกค้าได้ ในทางตรงข้ามหากองค์กรมีการสั่งซื้อหรือจัดเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบหรือผลิตภัณธ์สำเร็จรูป ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้องค์กรมีต้นทุนสูงขึ้นเกินความจำเป็น สูญเสียลูกค้าและสูญเสียรายได้ หรือความสามารถในการแข่งขันได้ ดังนั้นการจัดการสินค้าคงคลังที่ดี ได้แก่ การจัดการที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด โดยรักษาระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เพื่อให้การบริการลูกค้าของบริษัทเป็นไปตามนโยบาย ดังนั้นการควบคุมของคงคลังโดยประยุกต์ใช้หลักการที่เหมาะสมกับสินค้า ย่อมทำให้เกิดผลดีทั้งในแง่การเพิ่มประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ทำให้สามารถแข่งขันได้ และจำหน่ายสินค้าที่มีคุณภาพในราคาที่เหมาะสม [6][7][8][9]

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา การบริหารงานสินค้าคงคลังขององค์กร ซึ่งดำเนินธุรกิจนำเข้าผลิตและจำหน่ายผลิตภัณธ์ทางด้านเคมีเกษตร เวชภัณธ์และผลิตภัณธ์

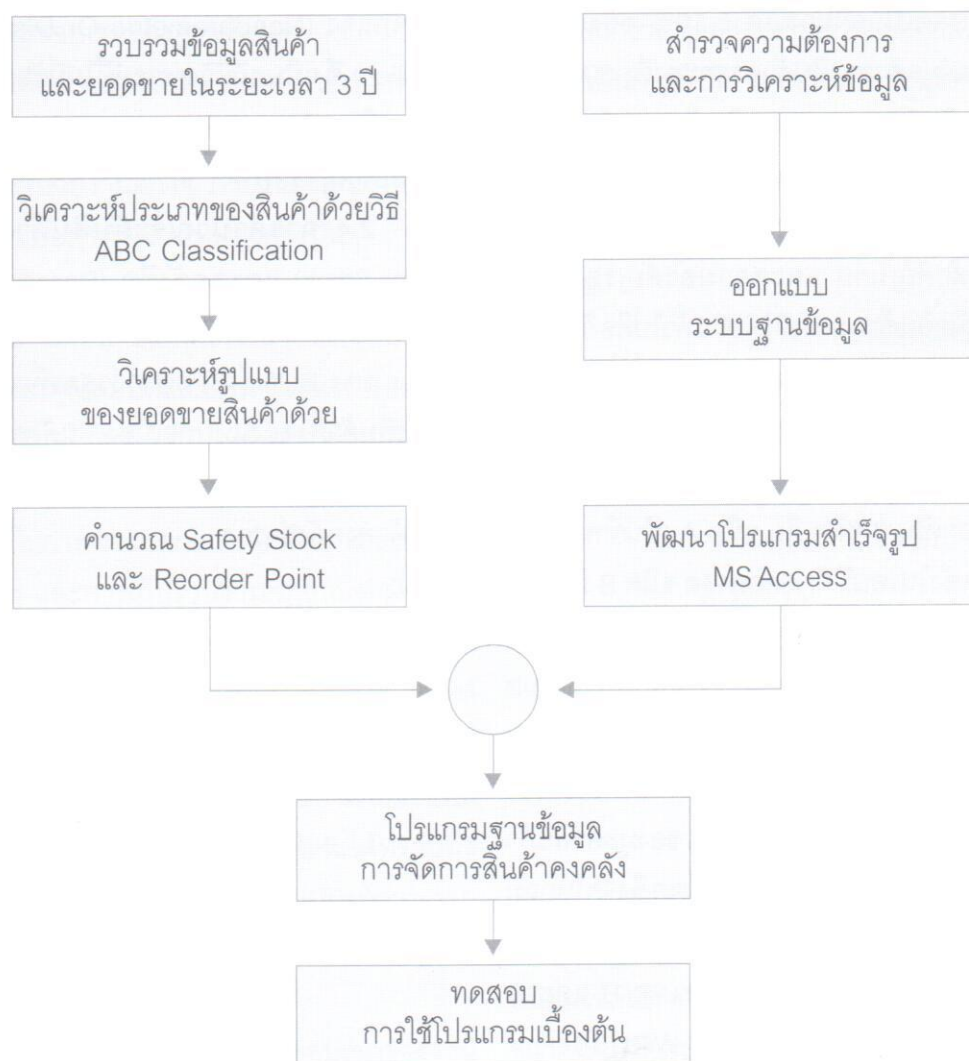
อาหารสำหรับสัตว์หลากหลายชนิดและขนาด แต่พบว่าในแผนกปฏิบัติการ (Operation) ซึ่งดูแลรับผิดชอบงานด้านคลังสินค้านั้น มีระบบการควบคุมดูแลสินค้าคงคลังแบบดั้งเดิมอยู่ คือ การใช้เอกสารแบบฟอร์มที่เรียกว่าสต็อกการ์ด (Stock Card) ในการบันทึกการรับเข้า - จ่ายออกแยกตามรายการแต่ละชนิดที่เก็บอยู่ตามอาคารคลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้า ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ได้แก่ ความผิดพลาดในการบันทึกและการคำนวณ การสืบค้นข้อมูล ข้อมูลสูญหาย การค้นหาข้อมูลนั้นใช้เวลามาก การสรุปและการประมวลผลทำได้ยาก และไม่สะดวก เป็นต้น ตลอดจนการขาดประสิทธิภาพในการจัดการระบบฐานข้อมูลสินค้า (Database System)

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบจัดการข้อมูลแบบเดิมทำให้เกิดแนวความคิดในการปรับปรุงและพัฒนางานด้านการจัดการระบบฐานข้อมูลของบริษัทขึ้น งานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยจัดการระบบสินค้าคงคลัง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ในการจัดการฐานข้อมูลของสินค้าคงคลัง ทำให้การจัดการการดูแลรักษาตลอดจนการเรียกใช้ข้อมูลมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้องค์กรสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและสามารถลดค่าใช้จ่ายและข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูลเป้าหมายของการศึกษานี้เพื่อการพัฒนาฐานข้อมูลสินค้าและข้อมูลอื่นๆ ของบริษัทด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมกับธุรกิจหรือขนาดของบริษัท ทั้งยังสามารถนำไปใช้เพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้เป็นอย่างดี การมีระบบฐานข้อมูลสินค้าที่ดีช่วยให้ช่วยตัดสินใจได้ว่าควรจัดซื้อและจัดเก็บสินค้าจำนวนเท่าใด ควรซื้อวัตถุดิบเมื่อใด ปริมาณเท่าใด หรือควรจัดเก็บในคลังสินค้าจำนวนเท่าใด จึงจะเหมาะสมและสามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บไว้มาประมวลผลประกอบการพิจารณาในด้านต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบเดิม อีกทั้งยังเชื่อมโยงจัดส่งข้อมูลจากคลังสินค้าสู่แผนกอื่นๆ ที่สำนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วิธีการ

การศึกษานี้ได้เริ่มจากการศึกษาการควบคุมสินค้าคงคลังตามวิธีการที่ปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจสอบถามผู้ปฏิบัติงานถึงปัญหาจากการทำงานต่างๆ ตลอดจนจากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการควบคุมสินค้าคงคลังที่นำมาพบว่าปัญหาที่สำคัญคือ ปัญหาการบันทึกข้อมูลสินค้า การค้นหา และการประมวลผลข้อมูลสินค้าคงคลัง

ที่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้จำนวนสินค้าคงคลังมีปริมาณสูงกว่ายอดขาย หรือ สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้สูญเสียโอกาสการขายสินค้าแก่ลูกค้า หลังจากนั้นจึงศึกษาเทคนิคทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตเพื่อวิเคราะห์เลือกตัวแบบพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการจัดการระบบสินค้าคงคลังที่ดีขึ้น โดยมีแนวทางการศึกษาและวิธีดำเนินการวิจัย ดังรูปที่ 1.



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินงานวิจัย

2.1 การรวบรวมข้อมูลสินค้า

ได้แก่การเก็บรวบรวมรายละเอียดสินค้าราคาสินค้า

และยอดการขายในระยะเวลา 3 ปี ของแผนกอารักขาพืช (ยาพืช) ซึ่งมีสินค้าจัดจำหน่ายทั้งสิ้นมากกว่าร้อยละ



2.2 การวิเคราะห์ความสำคัญของสินค้าคงคลังแบบ ABC

การควบคุมสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมเพื่อให้ควบคุมค่าใช้จ่ายรวมให้ต่ำที่สุด แต่บริษัทมีสินค้าคงคลังหลายชนิด หากบริษัทให้ความสนใจควบคุมสินค้าทั้งหมดในคลังอย่างเท่าเทียมกัน จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก สินค้าบางชนิดถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการซื้อขายมาก แต่ถ้าราคาต่ำมาก การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดในการควบคุมสินค้าคงคลังชนิดนี้ ก็อาจไม่คุ้มกับส่วนที่ประหยัดได้ แต่สินค้าบางชนิดถึงแม้จะมีปริมาณการซื้อขายน้อยคิดเป็นจำนวนแค่ 5-10% ของจำนวนสินค้าทั้งหมด แต่มูลค่าของสินค้าอาจจะสูงถึง 80% ของมูลค่าทั้งหมด ดังนั้นการควบคุมสินค้าคงคลังควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของชนิดสินค้าคงคลังด้วยทางที่ดีที่สุดจึงควรจำแนกประเภทสินค้าคงคลังออกเป็นชนิดที่มีความสำคัญมาก และความสำคัญรองลงไปวิธีการจำแนกชนิดสินค้าคงคลังที่รู้จักกันทั่วไปคือวิธี ABC ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีหลักการจำแนกสินค้าคงคลังตามจำนวนเงินของสินค้าคงคลังที่หมุนเวียนในคลังในรอบปี ความหมายของการจำแนกสินค้าคงคลังตามระบบ ABC จะแบ่งสินค้าคงคลังออกเป็น 3 ชนิด คือ ชนิด A เป็นจำนวนเงินที่หมุนเวียนในคลังในรอบปีมีมูลค่าสูงสุด ชนิด B มีมูลค่าสูงปานกลางและชนิด C มีมูลค่าต่ำที่สุด เหตุผลที่จำแนกชนิดสินค้าคงคลังในลักษณะนี้คือ การจำแนกเพื่อกำหนดความสำคัญมากน้อยของสินค้าคงคลัง ซึ่งเรียกว่า Pareto Curve พบว่ามีปริมาณสินค้าคงคลังประมาณ 5% ของจำนวนหน่วยทั้งหมดที่มีมูลค่าสูงถึง 80% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด จึงถือว่ามีความสำคัญสูงมาก จึงจัดให้กลุ่มสินค้าคงคลังชนิดนี้อยู่ในประเภท A ส่วนที่เหลือมีความสำคัญน้อยลงไปก็จะจัดแบ่งให้เป็นประเภท B และ C ตามลำดับ (Sipper and Bulfin [8] และ Wild [9])

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS v.12

ภายหลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายด้วยเทคนิค ABC สินค้าได้ถูกจำแนกออกเป็นประเภท AB และ C

ตามมูลค่าการขายในรอบ 3 ปี การวิจัยขั้นต่อไปคือการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรยายสภาพลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษานี้ได้เลือกการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS หรือ Statistical Package for the Social Sciences เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลคำนวณค่ากลาง ค่าเฉลี่ย (Mean) และการคำนวณค่าการกระจาย (Standard Deviation) การทดสอบ Normality Assumption ว่าข้อมูลการขายของสินค้าแต่ละชนิดมีการแจกแจงปกติหรือไม่โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ และสถิติไม่มีเงื่อนไขการแจกแจง (Nonparametric Or Distribution-Free Statistics) ซึ่งเป็นสถิติวิเคราะห์ที่ไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ของ Kolmogorov-Smirnov Test (กัลยา วานิชย์บัญชา [2])

2.4 การคำนวณระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point)

Chopra and Meind [6], Simchi-Levi et al. [7], Sipper and Bulfin [8] กล่าวว่าสูตรที่เหมาะสมกับการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องเป็นดังสมการที่ 1

จุดสั่งซื้อ = (อัตราความต้องการสินค้า x เวลานำ) + สินค้าคงคลังสำรอง

$$\mu L + z\sqrt{L}\sigma_d \quad (1)$$

μ = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย (หน่วย/เดือน)

L = เวลานำเฉลี่ย (เดือน)

Z = ค่าเผื่อความปลอดภัย (Safety Factor) เป็นค่าที่เปิดจากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) ที่ความน่าจะเป็น = ร้อยละของระดับการให้บริการ/100

σ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้าต่อเดือน

ระดับการให้บริการ (ร้อยละ) = 100 - โอกาสของการเกิดสินค้าขาดมือ (ร้อยละ)

2.5 การสำรวจความต้องการและการวิเคราะห์ข้อมูล

กิตติ ภักดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ [1], จำลอง คุรุอุตสาหะ และ เพียงเดือน คุรุอุตสาหะ [3], สัมฤทธิ์ วงศ์เด่นดวง [5] กล่าวถึงการสำรวจความต้องการการรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการในการใช้ข้อมูลเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการจัดทำระบบฐานข้อมูลว่าควรทำเป็นขั้นตอนแรก ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาและวิเคราะห์องค์การการศึกษา และวิเคราะห์ระบบการจัดการข้อมูลแบบดั้งเดิม และการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของฐานข้อมูล

1. การศึกษาและวิเคราะห์องค์การเป็นกรศึกษา นโยบายวัตถุประสงค์ ตลอดจนโครงสร้างและสภาพการทำงานของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กร เพื่อให้มีความเข้าใจในระบบการทำงานขององค์กรนั้นๆ

2. การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการจัดการข้อมูลแบบดั้งเดิม เป็นการศึกษาขั้นตอนการทำงานในหน่วยงาน แหล่งที่มาลักษณะคุณสมบัติและปริมาณของข้อมูล ความต้องการในการเรียกใช้และปรับปรุงข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบงานต่างๆ ตลอดจนการศึกษา/วิเคราะห์ความถี่ในการประมวลผลการจัดทำเอกสารรายงานในรูปแบบต่างๆ และการเก็บรวบรวมกฎเกณฑ์/เงื่อนไข/ปัญหา รวมทั้งข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงานซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบฐานข้อมูลอาจทำการศึกษา/วิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากเอกสาร ตลอดจนรายงานที่มีในปัจจุบันประกอบกับการสังเกตการณ์/สอบถาม/สัมภาษณ์ ข้อมูลจากผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้ทราบถึงโครงสร้างพื้นฐานของระบบฐานข้อมูลและสามารถวิเคราะห์ความต้องการในการใช้ข้อมูลได้ละเอียดและครบถ้วนยิ่งขึ้น

3. การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของฐานข้อมูลเป็นการนำรายละเอียดที่เก็บรวบรวมไว้มากำหนดวัตถุประสงค์ของระบบฐานข้อมูลที่จะจัดทำขึ้น เพื่อแสดงความสามารถของระบบฐานข้อมูลที่จะตอบสนองต่อความต้องการในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานและผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งลักษณะการทำงานประสิทธิภาพและความสามารถในการ

จัดการ กับข้อมูล ตลอดจนขอบเขตที่ครอบคลุมระบบงานภายในขององค์กร การกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละระดับในองค์กร และการกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2.6 การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป MS Access

การออกแบบระบบฐานข้อมูลบริหารสินค้าคงคลังของบริษัท พบว่าในการดำเนินงานมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องค่อนข้างมาก เช่น ข้อมูลรายละเอียดสินค้า ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลการรับเข้าจ่ายออกสินค้าอื่นๆ ดังนั้นการดำเนินการจึงมีการจัดการกับข้อมูลต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนและมีความรวดเร็วเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลด้วยอี-อาร์โมเดล (ER Model) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้คือ

- ศึกษารายละเอียดและลักษณะหน้าที่งานของระบบ
- กำหนดเอนทิตี (Entity) ในระบบฐานข้อมูล
- กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity)
- กำหนดคุณลักษณะคีย์หลักของเอนทิตี (Entity)
- สร้างความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity)

โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลครั้งนี้ เลือกใช้โปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access ซึ่งนับเป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในขณะนี้ โดยเฉพาะในระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ มีประสิทธิภาพการทำงานในระดับที่ดีการบำรุงรักษาทำได้ง่ายและสะดวกการเก็บข้อมูลของแต่ละตารางจากการใช้งานจริงสามารถเก็บเรคคอร์ดได้อย่างน้อย 200,000 เรคคอร์ด ขนาดไฟล์ที่เก็บไม่น้อยกว่า 80 MB และสามารถทำงานในลักษณะ Multi-users อีกทั้งผู้ใช้สามารถทำงานได้ 5-7 คนพร้อมกัน ขนาดของการเก็บ



ในแต่ละตารางสามารถเก็บได้ 2 GB ภายใน MS Access มีคำสั่งต่างๆ ที่ครอบคลุมการพัฒนาและเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างแบบฟอร์มที่ต้องการจะเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูลหลังจากบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถค้นหาหรือเรียกดูข้อมูลจากเขตข้อมูลใดก็ได้ นอกจากนี้ MS Access ยังมีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยการกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระบบได้ด้วย (กิตติ ภักดีวัฒน์กุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ [1], จำลอง คุรุอุตสาหะและเพียงเดือน คุรุอุตสาหะ [3], สัมฤทธิ์ วงศ์เด่นดวง [5])

สำหรับการออกแบบระบบฐานข้อมูลบริหารสินค้าคงคลังของกรณีศึกษาซึ่งมีสินค้าหลายประเภทแยกเป็นแผนกยาพืช ยาสัตว์ และสัตว์น้ำ อีกทั้งมีข้อมูลส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ถูกออกแบบเป็นตารางดังนี้

1. ตารางสินค้า (Products) เก็บข้อมูลรายละเอียดของสินค้า คือรหัสสินค้า สินค้าของแผนก ชื่อสินค้า รายละเอียด ขนาดราคาต่อหน่วย ระดับปริมาณสินค้า คงคลังสำรอง (Safety Stock) จุดสั่งซื้อ (Reorder Point) เวลานำ (Lead Time) หมายเลขคลังสินค้า ประเภทสินค้า (ABC)

2. ตารางการเคลื่อนไหวของสินค้า (Transaction ID) เก็บข้อมูลรายละเอียดการเคลื่อนไหวหรือการดำเนินการของสินค้า คือ Transaction ID วันเดือนปี รหัสสินค้า รายละเอียดการดำเนินการจำนวนที่รับเข้า จำนวนที่จ่ายออก จำนวนที่เสียหาย จำนวนที่สั่งซื้อ เลขที่การสั่งซื้อ เลขที่เอกสารอ้างอิง

3. ตารางข้อมูลลูกค้า (Customer File) เก็บข้อมูลรายละเอียดของลูกค้าประกอบด้วย รหัสลูกค้า ลูกค้าแผนก ชื่อลูกค้า ชื่อผู้ติดต่อ ที่อยู่ จังหวัด รหัสไปรษณีย์ หมายเลขโทรศัพท์

4. ตารางพนักงาน (Employees) เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับพนักงานคือ รหัสพนักงานชื่อภาษาไทยและอังกฤษ ที่อยู่ จังหวัด โทรศัพท์บ้าน โทรศัพท์มือถือ วันเดือนปีเกิด วันเดือนปีเริ่มทำงาน เลขที่บัตรประชาชน เลขที่ผู้เสียภาษี รูปถ่าย หน้าที่รับผิดชอบ

5. ตารางจังหวัด (Province File) เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ รหัสจังหวัด ชื่อ จังหวัด รหัสพื้นที่ สถานที่ตั้ง (Location)

6. ตารางพื้นที่ประเทศไทย (Thailand Area) เก็บข้อมูลรายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับรหัสพื้นที่ ชื่อพื้นที่ (ภาค) ในประเทศไทย

7. ตารางแผนก (Business Unit) เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ รหัสแผนก ชื่อแผนกต่างๆ ภายในบริษัท

8. ตารางคลังสินค้า (Warehouse) เก็บข้อมูลรายละเอียดของคลังสินค้า คือ คลังสินค้าเลขที่ พนักงานดูแลประเภทสินค้าที่เก็บในคลังสินค้า หมายเลขโทรศัพท์

9. ตารางขนาดสินค้า (Unit) เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับ Unit, Unit type

10. ตารางชนิดสินค้า (Class) เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มของสินค้าที่จำแนกตามวิธีการ ABC คือ Class ID, Class Type

11. ตารางกลุ่มสินค้า (Product Group) เก็บข้อมูลรายละเอียดกลุ่มสินค้าที่แบ่งตามประเภทของสินค้า คือ รหัสกลุ่มสินค้า ชื่อประเภทสินค้า

12. ตารางข้อมูลบริษัท (Company) เก็บข้อมูลรายละเอียดของบริษัท คือ ชื่อบริษัท ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์

ส่วนประกอบของฐานข้อมูล ได้แก่

1. ส่วนรับข้อมูล (Input) ส่วนรับข้อมูลจะนำข้อมูลไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อนำไปคำนวณหรือนำไปจัดเรียงแบ่งกลุ่มจัดลำดับของชุดข้อมูลต่อไป โดยส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อยคือ

1.1. ส่วนรับข้อมูลเป็นส่วนที่ระบุรายละเอียดของ ข้อมูลสินค้า ลูกค้า พนักงาน คลังสินค้าและข้อมูลอื่นๆสามารถนำไปสร้างความสัมพันธ์เพื่อแสดงผลเป็นรายงาน

1.2 ส่วนรับข้อมูล ที่ระบุการเคลื่อนไหวของสินค้า เช่นจำนวนที่รับเข้าจ่ายออก จำนวนของเสียหรือจำนวนที่สั่งซื้อ เพื่อใช้ในการคำนวณหาจำนวนยอดสินค้าคงคลัง จำนวนค้างการสั่งซื้อ สินค้าค้างส่ง เป็นต้น

2. ส่วนการคำนวณและประมวลผลข้อมูล เช่น การจัดเรียง แบ่งกลุ่ม จัดลำดับข้อมูล ส่วนนี้เป็นส่วนที่นำข้อมูลจากที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามข้อ 1 มาทำการคำนวณปริมาณสินค้า ปริมาณยอดคงเหลือ เพื่อแสดงผลเป็นรายงานประเภทต่างๆ โดยส่วนนี้ของโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย คือ

2.1 การคำนวณ ได้แก่ ยอดสินค้าคงเหลือ ณ ปัจจุบัน (Unit on Hand, UOH) ยอดสินค้าเสียหายทั้งหมด ยอดมูลค่าสินค้าคงเหลือ ยอดสินค้าที่ค้างจากการสั่งซื้อผลต่างระหว่างยอดสินค้าคงเหลือกับระดับสินค้าสำรอง (UOH - SS) และผลต่างระหว่างยอดสินค้าคงเหลือกับจุดสั่งซื้อ (UOH - ROP)

2.2 การจัดเรียง การแบ่งกลุ่ม การจัดลำดับ และคิวรี (Query) ข้อมูลการประมวลผลในส่วนนี้ได้ใช้คำสั่งภาษา SQL ซึ่งเป็นกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล การกำหนดโครงสร้างข้อมูล ว่ามีคอลัมน์หรือแอตทริบิวต์ (Attribute) ไตชนิด ข้อมูลเป็นประเภทใด รวมทั้งการจัดการด้านการเพิ่ม แก้ไข ลบ แอตทริบิวต์ต่างๆ และการสร้างดัชนี ตัวอย่างการใช้คำสั่ง SQL ในการแสดงผลข้อมูล

ดังนี้ แสดงผู้รับผิดชอบคลังสินค้าแต่ละหลังแสดงชื่อ หมายเลขคลังสินค้าที่รับผิดชอบใช้คำสั่ง SQL พิมพ์รายงานแสดงรายชื่อ ที่อยู่ ลูกค้าที่ตั้งอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานครแสดงผล รหัสสินค้า ชื่อสินค้า และยอดสินค้าคงเหลือ ณ ปัจจุบัน สินค้าทุกแผนกแสดงการคำนวณ หรือการจัดเรียง แบ่งกลุ่ม จัดลำดับ ของชุดข้อมูล ผลที่ได้จะถูกนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรมและสามารถแสดงผล เมื่อผู้ใช้เรียกดูที่หน้าจอหรือสั่งพิมพ์เป็นรายงานได้ (วัฒนา เลหาพิบูลรัตน์ [4])

2.7 การทดสอบการใช้โปรแกรมเบื้องต้น

การทดสอบการใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นทำโดยการนำข้อมูลการรับ จ่ายสินค้า และข้อมูลอื่นๆ ของสินค้า 5 ชนิดที่คัดเลือกจากการจำแนกสินค้าคงคลัง นำมาทดสอบความถูกต้องของการประมวลผลที่ได้เปรียบเทียบกับ การคำนวณด้วยมือ เมื่อพบข้อบกพร่องได้ทำการแก้ไขปรับปรุงให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ขึ้นจนโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถคำนวณได้ถูกต้อง ต่อมาผู้วิจัยได้ทดสอบการใช้งานของโปรแกรมในด้านอื่นๆ เช่น การค้นหาข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การสรุปประมวลผล การแสดงผล รายงานต่างๆ

3. ผลและวิจารณ์

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC

ทำให้สามารถแบ่งยอดการจำหน่ายสินค้าทั้งหมดของแผนกยาสำหรับพืช (อารักขาพืช) ในรอบ 3 ปี (พ.ศ. 2547 - 2549) 159 ชนิด ออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภท A ที่ประกอบด้วยรายการสินค้า 27 รายการ โดยมีมูลค่าการจำหน่ายคิดเป็น ร้อยละ 70.7 ด้วยปริมาณสินค้าคงคลังร้อยละ 17 ประเภท B ประกอบด้วยสินค้า 48 ชนิด โดยมีมูลค่าการจำหน่ายคิดเป็นร้อยละ 22.65 ด้วยปริมาณสินค้าคงคลังร้อยละ 30 ประเภท C ประกอบด้วยสินค้า 99 ชนิด โดยมีมูลค่าการจำหน่ายคิดเป็นร้อยละ 6.69 ด้วยปริมาณสินค้าคงคลังร้อยละ 53

2. ผลการคำนวณค่าเฉลี่ยยอดขายต่อเดือนและค่าการกระจายของข้อมูลยอดขายสินค้าประเภท A จำนวน 5 ชนิดแรก ช่วงเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2547 - 2549)

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมและจากการจำแนกสินค้าคงคลังแบบ ABC ที่มียอดขายต่อเดือนของสินค้า 5 ชนิดแรกของสินค้าประเภท A เป็นเวลา 3 ปี มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS คำนวณค่าเฉลี่ยยอดขายต่อเดือน (Mean) และการคำนวณค่าการกระจาย (Standard Deviation) การทดสอบสมมติฐานการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ (Normality Assumption) ว่าข้อมูลการขายของสินค้าแต่ละชนิดมีการแจกแจงปกติหรือไม่ ด้วย Kolmogorov - Smirnov Test

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha = 0.05$) จากผลการวิเคราะห์ที่ได้จาก SPSS สามารถสรุปได้ว่าสินค้าทั้ง 5 ชนิด มีลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลการจำหน่ายในช่วงเวลา 3 ปีที่ผ่านมาเป็นแบบปกติ

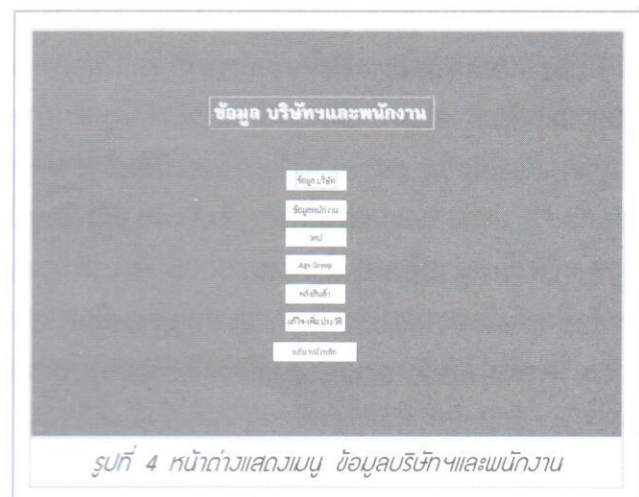
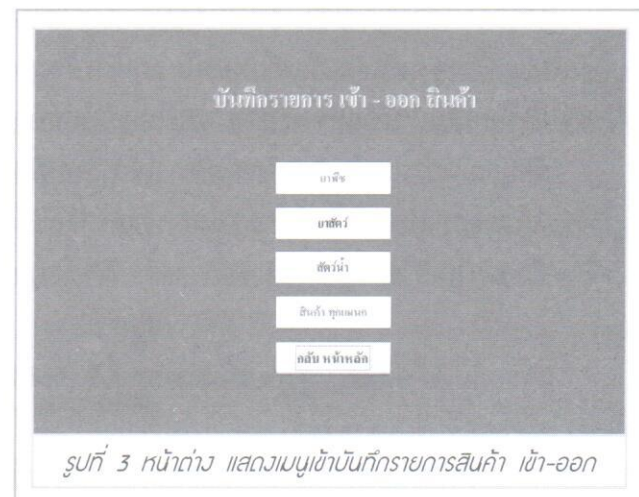
3. ผลการคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)
และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point)

จากผลการทดสอบพบว่า Normal Probability Plot ของ Residuals ในยอดขายสินค้าทั้ง 5 ชนิด มีลักษณะเป็นเส้นตรง และในการทดสอบเชิงปริมาณด้วยวิธีของ (Kolmogorov - Smirnov Test) พบว่าค่า Significant หรือ P - Value > 0.05 ที่ $\alpha = 0.05$ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า สมมุติฐานการแจกแจงข้อมูลยอดขายเป็นแบบปกตินั้น เป็นจริงจากกราฟ ระหว่าง Residuals กับ Fitted value ($\hat{y}_i$) ไม่สังเกตเห็นการกระจายออกของกราฟในตอนปลายใด ปลายหนึ่ง เพราะฉะนั้น Constant Variance Assumption เป็นจริง จึงสามารถนำไปใช้กับสมการที่ 1. เมื่อได้ผลจากการใช้โปรแกรม SPSS แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการคิด คำนวณระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) โดยใช้ค่าสถิติต่างๆ ที่ได้จาก โปรแกรม SPSS

4. ผลการใช้งานโปรแกรมฐานข้อมูลบริหารจัดการ
สินค้าคงคลัง

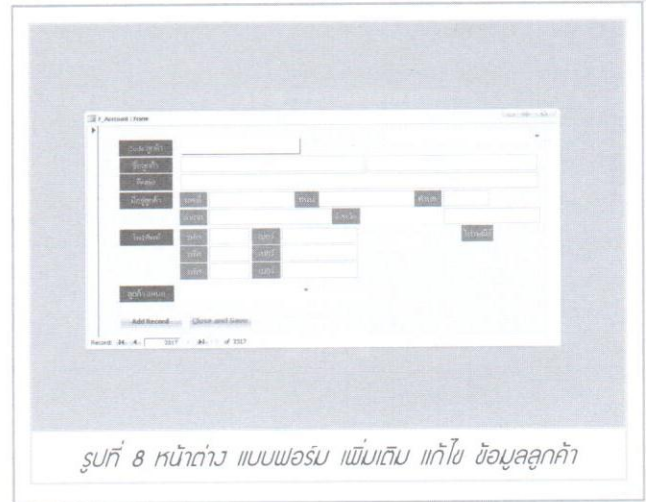
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการขาย นำข้อมูลมาวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรม จัดทำโปรแกรมและนำโปรแกรมระบบการบริหารสินค้าคงคลังมาทดสอบการทำงาน โดยผู้ทำการวิจัย พบว่าระบบโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามที่ต้องการ สามารถจัดเก็บข้อมูลการรับเข้าจ่ายออก ปรับยอดคงเหลือได้อย่างอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานคลังสินค้า ซึ่งจะแตกต่างจากระบบเดิมที่ใช้เอกสารแบบฟอร์ม สต็อกการ์ด (Stock Card) ในการบันทึกปริมาณยอด การเรียกดูหรือการรายงานผลต้องใช้วิธีการคำนวณด้วยมือ เกิดความไม่ถูกต้องและล่าช้ากว่าการใช้ระบบโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมา กล่าวโดยสรุปถึงผลจากการทำงานของโปรแกรมบริหารสินค้าคงคลังนี้คือ

4.1 โปรแกรมมีลักษณะเป็นเมนูการทำงานต่างๆ
ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย ดังแสดงในรูป



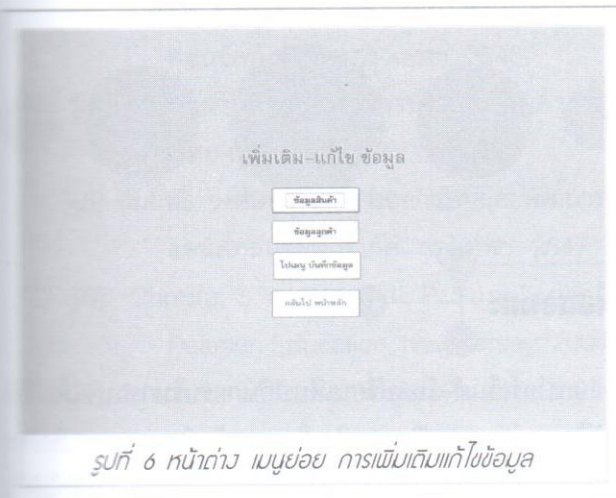


รูปที่ 5 หน้าต่าง สำหรับเมนูย่อย ฐานข้อมูลลูกค้า

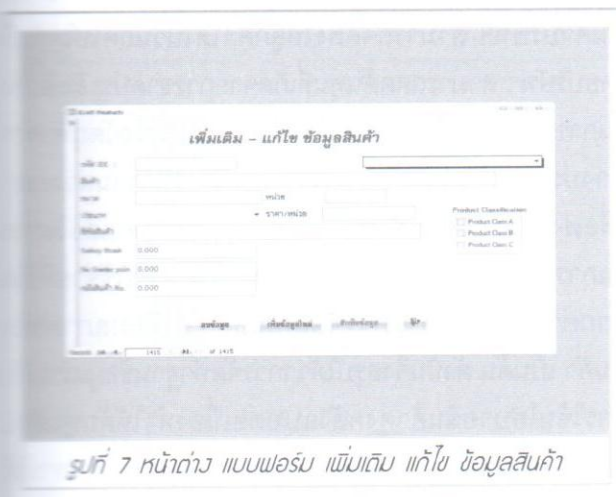


รูปที่ 8 หน้าต่าง แบบฟอร์ม เพิ่มแก้ไข ข้อมูลลูกค้า

4.2 โปรแกรมสามารถบันทึก แก้ไข ปรับปรุง ลบ ค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลังตลอดจนข้อมูลอื่นๆ ที่จัดเก็บไว้ในโปรแกรม เช่น ฐานข้อมูลพนักงาน รายละเอียดสินค้า หรือราคาสินค้าดังแสดงในรูป

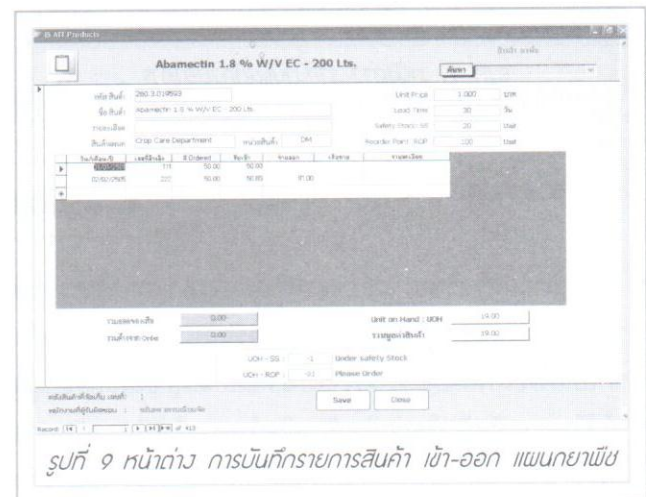


รูปที่ 6 หน้าต่าง เมนูย่อย การเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูล



รูปที่ 7 หน้าต่าง แบบฟอร์ม เพิ่มแก้ไข ข้อมูลสินค้า

4.3 โปรแกรมสามารถประมวลผลข้อมูลสำหรับการวางแผนการจัดวางสินค้า ตามยอดจำหน่ายหรือช่วยวางแผนการจัดซื้อสินค้าเข้าสู่คลังสินค้าได้ โปรแกรมสามารถคำนวณเปรียบเทียบยอดคงเหลือปัจจุบันเทียบกับระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ดังแสดงในรูป



รูปที่ 9 หน้าต่าง การบันทึกรายการสินค้า เข้า-ออก แผนกยาพิษ

4.4 โปรแกรมนี้สามารถประมวลผลและดูรายงานสินค้าคงคลังได้หลากหลายแบบ อาทิเช่น การดูรายงานแยกตามอาคารที่จัดเก็บ ตามประเภทสินค้า ABC ตามวันเดือนปีที่บันทึก ดังแสดงในรูป

รูปที่ 10 หน้าต่าง แสดงเมนูรายงานสินค้า

รูปที่ 11 หน้าต่าง รายงานแยกตามอาคาร

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวทางการวิเคราะห์ความสำคัญแบบ ABC ทำให้สามารถแบ่งประเภทสินค้าออกเป็นประเภท ABC ตามลำดับความสำคัญ ซึ่งจะนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจว่าสินค้าชนิดใดควรให้มีการจัดการอย่างใกล้ชิด และเมื่อได้ข้อมูลกลุ่มของชนิดสินค้าที่มีความสำคัญมากที่สุดก็จะนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและจุดสั่งซื้อ อันจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ในเชิงธุรกิจคือ สามารถใช้เงินทุนได้อย่างคุ้มค่าและมีการจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผลจากการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการบริหารสินค้าคงคลังของบริษัท พบว่าปริมาณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) ของสินค้า 5 ชนิดที่คำนวณตามทฤษฎี สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้จึงไม่ต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้เป็นจำนวนมากเช่นในอดีต นอกจากนี้ทำให้โอกาสที่สินค้าขาดมือ (Stock Out) ลดลงอีกด้วย โดยภาพรวมบริษัท สามารถลดต้นทุนได้ ประมาณ

4.5 โปรแกรมนี้สามารถเรียกดูรายงานข้อมูลของลูกค้าของบริษัทได้หลายวิธี เช่น ลูกค้าเฉพาะภาคใดภาคหนึ่ง ลูกค้าอยู่จังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง เป็นต้น

4.6 โปรแกรมมีระบบการป้องกันการใช้ (Log In) โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอกรหัสให้ถูกต้อง ก่อนเข้าใช้งานโปรแกรม เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตใช้งานได้

4.7 การเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลทำให้สามารถเก็บข้อมูลในรูปของไฟล์ไว้ได้นานขึ้น โดยสามารถเก็บสำรองข้อมูลไว้ได้ดีกว่าการทำงานแบบเดิม

4.8 สามารถนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้งานได้กับอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะในส่วนภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสินค้าคงคลังได้

4.9 การออกแบบ ปรับปรุง แก้ไข โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลไม่สามารถทำได้ ถ้าปราศจากการอนุญาตจากผู้ดูแลระบบ ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถทำให้ระบบการทำงานบกพร่องหรือล้มเหลวได้

5-10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการบริหารแบบเดิมที่ยังไม่มีการคำนวณปริมาณสินค้าคงคลังสำรองและบริษัทสามารถเพิ่มระดับการให้บริการด้วยการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ตรงตามความต้องการมากขึ้น เมื่อลูกค้าสั่งซื้อสินค้าบริษัท สามารถจัดส่งให้ลูกค้าได้ในวันถัดไปได้ทันที โดยบริษัท สามารถลดต้นทุนที่เกิดจากการขาดประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลัง ได้แก่ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศที่ไม่จำเป็น ค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาเพื่อเร่งผลิตสินค้าในกรณีที่สินค้า ไม่เพียงพอค่าเสียโอกาสในการเก็บสินค้าเนื่องจากสินค้ามีมูลค่าสูง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความเสียหายในการจัดเก็บและการเสื่อมสภาพของสินค้า เป็นต้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการจัดทำฐานข้อมูลรวมกับการใช้นโยบายสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องทำให้ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ของบริษัท ลดลงและสามารถเพิ่มระดับการให้บริการลูกค้า ได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานต่อไปคือ ควรมีการปรับปรุงให้มีการคิดคำนวณสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมีการป้อนข้อมูลที่เป็นให้กับโปรแกรมและเพิ่มเติมในส่วนของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ควรปรับปรุงระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมให้มีส่วนในการบันทึกข้อมูลการขายสินค้า (Invoice) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลการขาย ตลอดจนการพยากรณ์การขายได้

ในอนาคตควรปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้สามารถใช้งานได้บนระบบเครือข่าย ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้พร้อมกันหลายๆ เครื่องภายในองค์กร (Multi Users & Multiple Warehouses for a Company) เพื่อความสะดวกในการเรียกดูข้อมูล หรือ การบริหารงานและควรจัดให้มีการอบรมวิธีการใช้งานปรับปรุงและการควบคุมดูแลโปรแกรมระบบการบริหารสินค้าคงคลังด้วยคอมพิวเตอร์ให้กับเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. การออกแบบฐานข้อมูล. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ไทยเจริญการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 2544.
- [2] กัลยา วานิชย์ปัญญา. การใช้ SPSS For Window ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักพิมพ์ บริษัท ธรรมสาร จำกัด, กรุงเทพฯ. 2546.
- [3] จำลอง ครูอุตสาหะ และ เพียงเดือน ครูอุตสาหะ. Access Programming. บริษัท เคทีพีคอมพิวเตอร์ คอนซัลท์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 2546.
- [4] วัฒนา เลหาพิบูลรัตน์. การควบคุมสินค้าคงคลังด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ. 2547.
- [5] สัมฤทธิ์ วงศ์เด่นดวง. การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access. บริษัท เคทีพีคอมพิวเตอร์ คอนซัลท์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 2547
- [6] Chopra, S. and Meindl, P. Supply chain management: strategy, planning and operation. Pearson Education, New Jersey. 2004
- [7] Simchi-Levi, D., Kaminsky, R., and Simchi-Levi, E. Designing & Managing the Supply Chain : concepts, strategies and case studies. McGraw-Hill, Singapore, Third Edition. 2007.
- [8] Sipper D. and Bulfin R., Production: Planning, Control, and Integration. McGraw - Hill, Singapore. 1997.
- [9] Wild, T. Best Practice in Inventory Management. Butterworth Heinemann, Second Edition. 2002.