การหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดโดยคำนึงถึงต้นทุนการนำเข้าสินค้าที่แปรผันของวัตถุดิบสินค้าอาหาร

วีรศักดิ์ สงวนสิงห์[1*], ชุมพล มณฑาทิพย์กุล[1]

[1]บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาอุทิศ บางมด ทุ่งครุ กรุงเทพ 10140 ประเทศไทย

โทรศัพท์ 66 2470 9783 E-mai * en_chumpol@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนานโยบายการควบคุมพัสดุคงคลัง (Inventory Control Policy) สำหรับวัตถุดิบอาหารของกรณีศึกษาแห่งหนึ่งซึ่งเป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านร้านอาหารจานด่วน โดยการหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Order Quantity: EOQ) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) โดยพิจารณาถึงระดับการให้บริการ (Service Level) ที่กำหนดโดยบริษัท คุณลักษณะพิเศษของวัตถุดิบชนิดนี้คือมีต้นทุนการนำเข้าสินค้าที่แปรผันไปตามค่าระวางเรือขนส่ง ซึ่งจะแปรผันไปตามจำนวนตู้ขนส่งของสินค้า ในการศึกษานี้จะเลือกวัตถุดิบของบริษัทกรณีศึกษาทั้งหมด 3 รายการ ซึ่งเป็นรายการที่มียอดการใช้ค่อนข้างสูงและมีการหมุนเวียนของวัตถุดิบที่รวดเร็ว การหาค่าที่เหมาะสมทำได้ด้วยเครื่องมือโซลเวอร์ในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ๊กเซล (Excel Solver) และจากการวิเคราะห์พบว่า นโยบายการสั่งซื้อแบบใหม่สามารถลดต้นทุนด้านการควบคุมพัสดุคงคลังรวม (Total Inventory Cost) ของวัตถุดิบทั้ง 3 รายการ ลงได้ถึงร้อยละ 26.18 ร้อยละ 28.96 และร้อยละ 6.10 ตามลำดับ

คำสำคัญ : พัสดุคงคลังสำรอง / ระดับการบริการ / ต้นทุนในการจัดเก็บ / ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด

1. บทนำ

การจัดการพัสดุคงคลัง (Inventory Management) ได้มีการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง [1-5] ในปัจจุบันนี้การจัดการพัสดุคงคลังมีหลากหลายรูปแบบและการจัดการในแต่ละรูปแบบจะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของธุรกิจในแต่ละประเภท การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการพัสดุคงคลังเหล่านี้ต้องมีความเหมาะสมกับธุรกิจในแต่ละประเภท ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และมีความถูกต้องแม่นยำ เพื่อลดการสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดหรือความล่าช้าในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการจัดการพัสดุคงคลังอาจจะส่งผลกระทบทั้งในเชิงบวกหรือเชิงลบต่อธุรกิจ ในรายงานฉบับนี้จะทำการศึกษาถึงการกำหนดปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) และจุดสั่งซื้อของธุรกิจร้านอาหารบริการด่วน (Quick Service Restaurant : QSR) แห่งหนึ่ง

โดยปกติแล้วธุรกิจร้านอาหารจานด่วนจะมีวัตถุดิบที่หลากหลาย เช่น วัตถุดิบประเภทของแช่แข็ง (Frozen Food) วัตถุดิบประเภทของแห้ง (Dried Goods) วัตถุดิบประเภทของสด (Fresh Food) เป็นต้น อีกทั้งวัตถุดิบเหล่านี้ก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น วัตถุดิบบางรายการมีการหมดอายุ วัตถุดิบที่ต้องระวังการ

แตกหักเสียหาย เป็นต้น จากกลุ่มของวัตถุดิบที่มีความหลากหลายนี้ ส่งผลให้ระบบการจัดการด้านพัสดุคงคลังจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งจะรวมถึงรูปแบบของการจัดการด้านการจัดส่งสินค้าอีกด้วย

เอกสารฉบับนี้จะทำการศึกษาถึงวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบอย่างประหยัดของธุรกิจร้านอาหารจานด่วนแห่งหนึ่ง โดยมีสำนักงานใหญ่รับผิดชอบในการจัดการด้านต่างๆ รวมถึงการควบคุมปริมาณพัสดุคงคลังเพื่อรองรับต่ออุปสงค์ของทางร้านสาขาต่างๆ ซึ่งมีอยู่โดยประมาณ 300 สาขาทั่วประเทศ (โดยกรณีศึกษาแห่งนี้ยังมีแผนการพัฒนาและขยายสาขาเพิ่มขึ้นอีกในอนาคตอย่างต่อเนื่อง) แต่เนื่องจากสถานการณ์ของเศรษฐกิจในปัจจุบันนั้นตกต่ำจึงส่งผลกระทบต่อธุรกิจในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านต้นทุนที่สูงขึ้น ธุรกิจแห่งนี้ประสบปัญหาในส่วนของการสั่งซื้อวัตถุดิบนำเข้ามาจากต่างประเทศ เพราะการสั่งซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศมีระยะเวลานำ (Lead Time) ที่ยาวนาน อีกทั้งการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเก็บสต๊อกในคลังเป็นจำนวนมาก ก็เป็นสาเหตุให้ต้นทุนในการจัดเก็บ (Inventory Carrying Cost) สูงอีกด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดเพื่อลดต้นทุนที่เกิดขึ้น โดยเลือกศึกษาในส่วนของวัตถุดิบประเภทแช่แข็งที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในรายงานนี้จะเลือกวัตถุดิบที่มีการหมุนเวียนสูง และเป็นรายการที่ต้องมีการจัดเก็บให้เพียงพอต่อความต้องการของสาขาต่างๆ 3 รายการ

ปัจจุบันทางบริษัทได้พบกับปัญหาด้านการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อมารองรับกับความต้องการในแต่ละสาขา ซึ่งปัญหาที่พบคือบางครั้งมีการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนน้อยเกินไป จึงเกิดปัญหาด้านวัตถุดิบไม่เพียงพอกับความต้องการที่เกิดขึ้นจริง และยังพบอีกว่าในบางครั้งมีวัตถุดิบจำนวนมากเกินความต้องการ เนื่องมาจากมีการสั่งซื้อที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดปัญหาด้านต้นทุนการจัดเก็บรักษาที่สูง และวัตถุดิบดังกล่าวยังมีข้อกำหนดอื่นๆ เช่น จำนวนการสั่งซื้อขั้นต่ำ จำนวนการสั่งซื้อที่มากสุดต่อหนึ่งครั้ง เนื่องจากขีดความสามารถในการผลิตสินค้าและความสามารถในการขนส่ง เป็นต้น

2. การสั่งซื้อสินค้าแบบเดิมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันนี้ การกำหนดปริมาณวัตถุดิบที่จะสั่งซื้อจะทำเป็นรายเดือนโดยคำนวณจากข้อมูลย้อนหลังในอดีต ซึ่งจากที่ผ่านมาพบว่า ในบางช่วงเวลามีการสั่งซื้อวัตถุดิบมากเกินอุปสงค์จริง และส่งผลให้เกิดปัญหาการจัดเก็บวัตถุดิบในคลังที่นานมาก และส่งผลต่อเนื่องให้เกิดปัญหาด้านพื้นที่จัดเก็บที่ไม่เพียงพอ คับแคบ อีกทั้งยังเกิดปัญหาทางด้านการปฏิบัติงานที่ยุ่งยากภายในคลังอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบปัญหาวัตถุดิบที่เก่าและขาดความใหม่เพราะจัดเก็บไว้นานจนเกินไป ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการสั่งซื้อวัตถุดิบที่มากจนเกินไป และท้ายที่สุดส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการจัดเก็บวัตถุดิบอีกด้วย และสืบเนื่องจากการที่บริษัทกรณีศึกษามีการคำนวณปริมาณในการสั่งซื้อในแต่ละครั้งที่ไม่แน่นอน ซึ่งทำให้ในบางช่วงเวลา (บางเดือน) มีการสั่งซื้อวัตถุดิบที่น้อยจนเกินไป และเกิดการสั่งซื้อวัตถุดิบที่เร่งด่วนติดต่อกันในช่วงนี้และส่งผลให้เกิดต้นทุนการในการสั่งซื้อที่สูงขึ้น อันเป็นผลมาเนื่องจากการสั่งซื้อที่บ่อยขึ้นนั่นเอง ดังนั้นในระดับภาพรวมแล้วต้นทุนด้านการจัดการพัสดุคงคลังของกรณีศึกษาทั้งต้นทุนในการจัดเก็บและต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบมีระดับที่สูงและเป็นปัญหาหลักของธุรกิจ

<u>2.1 วิธีการคำนวณการสั่งซื้อสินค้าแบบเดิม</u>

วิธีการคำนวณการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบเดิมแสดงได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ สำหรับรายการวัตถุดิบประเภทที่ 1 เริ่มจากการคำนวณยอดการสั่งซื้อวัตถุดิบในเดือนมกราคม 2550 จะดูจากยอดจำนวนการเบิกจ่ายวัตถุดิบในเดือนกุมภาพันธ์ของปีก่อน (2549) คือ 9,548 กล่อง (ยอดของเดือนกุมภาพันธ์ถูกนำมา

พิจารณาเนื่องจากวัตถุดิบรายการดังกล่าวมีระยะเวลาการสั่งล่วงหน้าโดยประมาณ 1 เดือน) จากนั้นจะเพิ่มจำนวนเผื่อความไม่แน่นอนของยอดขายจากสาขาอีกประมาณร้อยละ 20 ดังนั้นจะได้เท่ากับ 11,458 กล่อง แต่เนื่องจากมียอดยกมาจากเดือนธันวาคม 2549 เป็นจำนวน 1,597 กล่อง ดังนั้นจึงสั่งซื้อวัตถุดิบเพียง 9,861 กล่อง

2.2 สรุปค่าต้นทุนของระบบการจัดซื้อวัตถุดิบแบบเดิม

เอกสารฉบับนี้ได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ถึงต้นทุนด้านการจัดการพัสดุคงคลังรวม (Total Inventory Cost) ของวัตถุดิบทั้ง 3 รายการในปี 2550 ดังนั้นจึงได้ทำการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของวัตถุดิบในแต่ละรายการ ทั้งนี้เพื่อนำค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงจากรูปแบบการจัดซื้อวัตถุดิบแบบเดิมไปเปรียบเทียบกับรูปแบบการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบใหม่ (ดังที่จะอธิบายในส่วนที่ 3) ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสรุปค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของวัตถุดิบแต่ละรายการ

ตารางที่ 1: ตารางสรุปต้นทุนรวมการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบเดิมในปี 2550 (หน่วย: บาท)

รายการวัตถุดิบ	ต้นทุนการสั่งซื้อ	ต้นทุนการจัดเก็บ	ต้นทุนการนำเข้าสินค้า	ต้นทุนด้านราคาสินค้า	ต้นทุนรวม
1	14,400	1,583,631	167,700	117,224,891.28	118,990,622.28
2	4,800	151,200	47,250	34,690,320	34,893,570
3	11,000	1,242,150	263,400	92,274,000	93,790,550

3. วิธีการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบใหม่

งานวิจัยฉบับนี้จะทำการศึกษาวิธีการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบใหม่ โดยจะประยุกต์ใช้ระบบจุดสั่งซื้อและปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Reorder Point and EOQ System) ซึ่งในการหาค่าปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบอย่างประหยัดและจุดการสั่งซื้อนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการคำนวณจะใช้โปรแกรมประเภทตารางคำนวณ (Spreadsheet) เพื่อให้ได้ต้นทุนรวมด้านการจัดการพัสดุคงคลังที่ต่ำที่สุด

3.1 วิธีการหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ)

วิธีการหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดแบบใหม่จะเริ่มจากการใช้สูตรในการหาค่าต้นทุนรวมของการจัดการพัสดุคงคลังแบบดังเดิมตามสมการที่ 1 [6-8] ซึ่งต้นทุนรวมนี้เป็นผลรวมมาจากต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการจัดเก็บและต้นทุนราคาสินค้า ในอดีตผู้เชี่ยวชาญด้านนโยบายการควบคุมพัสดุคงคลังจะคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อใดๆ ที่ส่งผลให้ค่าต้นทุนรวม (TC) ตามสมการที่ 1 มีค่าน้อยที่สุด

$$TC = (DS / Q) + (QH / 2) + PD \qquad (1)$$

โดยที่ Q = ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง (หน่วย/ครั้ง)

D = ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละปี (หน่วย/ปี)

S = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (บาท/ครั้ง)

H = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

P = ราคาสินค้าต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

แต่เนื่องจากทางบริษัทมีค่าใช้จ่ายด้านการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ (Freight Cost) ซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่คงที่และจะผันแปรไปตามจำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่สั่งเข้ามา (ดูตารางที่ 2) ดังนั้นจึงนำสูตรพื้นฐานของการหาค่าต้นทุนรวมมาปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมดังสมการที่ 2

$$TC = (DS / Q) + (QH / 2) + PD + F \qquad (2)$$

โดยที่ F = ค่าใช้จ่ายการนำสินค้าเข้ามาในประเทศต่อตู้ (บาท/ตู้)

ตารางที่ 2: ตารางแสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายการนำเข้าสินค้า (หน่วย: บาทต่อตู้)

จำนวนคอนเทนเนอร์ (ตู้)	ค่าใช้จ่าย	จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ (ตู้)	ค่าใช้จ่าย
1	2,300	11	1,850
2	2,300	12	1,850
3	2,300	13	1,800
4	2,300	14	1,800
5	2,100	15	1,800
6	2,100	16	1,800
7	2,100	17	1,750
8	2,000	18	1,750
9	2,000	19	1,750
10	1,850	20	1,750

ดังนั้นจึงสามารถสรุปเป็นตัวแบบการตัดสินใจเชิงพรรณนา (Verbal Model) ได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ : หาค่าปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งเพื่อให้ได้ต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด

ข้อกำหนด 1) การสั่งซื้อในแต่ละครั้งต้องไม่น้อยกว่าปริมาณขั้นต่ำตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ($Q_i \geq QMIN_i$ โดยที่ $QMIN_i$ คือจำนวนของการสั่งซื้อขั้นต่ำของรายการ *i*)

2) จำนวนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งจะต้องไม่เกินความสามารถของผู้ผลิต ($Q_i \leq QMAX_i$ โดยที่ $QMAX_i$ คือจำนวนการสั่งซื้อมากสุดของรายการ *i*)

3) จำนวนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งต้องเป็นจำนวนเต็มกล่องเสมอ (Q_i เป็นจำนวนเต็ม)

<u>3.2 การสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์</u>

ตัวแบบคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$\text{MIN TC} = \sum \frac{D_i S_i}{Q_i} + \frac{Q_i H_i}{2} + P_i D_i + F \qquad (3)$$

s.t.

$Q_i \geq QMIN_i$ (4)

$Q_i \leq QMAX_i$ (5)

$Q_i \geq 0$ และเป็น Integer (6)

โดยที่ค่าพารามิเตอร์ (Parameters) ต่าง ๆ ของการคำนวณมีดังต่อไปนี้

- ทางบริษัทมีค่าจัดเก็บเท่ากับร้อยละ 1.2 ของราคาซื้อวัตถุดิบ (Holding Cost :H)
- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost :S) เป็นค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยจากค่าใช้จ่ายในปัจจุบันที่เกิดขึ้นของค่าว่าจ้าง ค่าทรัพยากรหรือค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น กระดาษ โทรสาร โทรศัพท์ เป็นต้น อยู่ที่ 400 บาทต่อครั้ง
- ราคาค่าวัตถุดิบ (Price :P) ราคาที่ต่อรองได้ตลอด (ในปี 2550) คือ 777 บาท 1,927 บาท และ 780 บาท สำหรับวัตถุดิบรายการ 1 2 และ 3 ตามลำดับ
- ค่าอุปสงค์ต่อปี (Annual Demand: D) จะอ้างอิงตามจำนวนยอดการสั่งจากสาขาต่างๆ ในปี 2550
- ค่า $QMIN_i$ เท่ากับ 1,323 หน่วย 1,200 หน่วยและ 650 หน่วย ตามลำดับ
- ค่า $QMAX_i$ เท่ากับ 13,230 หน่วย 7,200 หน่วยและ 11,050 หน่วย ตามลำดับ

3.3 การหาค่าจุดสั่งซื้อ

จุดสั่งซื้อ $= \bar{d}(LT) + Z\sqrt{LT}(\sigma_d)$ (7)

โดยที่	$\bar{d}$	คือ	อัตราความต้องการวัตถุดิบโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา
	LT	คือ	เวลานำหรือเวลารอคอย
	Z	คือ	ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการ
	σ_d	คือ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการวัตถุดิบ

3.4 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการวัตถุดิบ

การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการวัตถุดิบเพื่อนำไปหาค่าจุดสั่งซื้อ งานวิจัยนี้จะใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล โดยคำนวณจากข้อมูลการเบิกวัตถุดิบรายเดือนของสาขาต่างๆ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2550 โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์คือปริมาณการจ่ายวัตถุดิบที่ต้องการในช่วงเวลาเดียวกันกับช่วงเวลาของการหาค่าต้นทุนรวมดังแสดงในตารางที่ 3

3.5 การหาค่าระดับการให้บริการ

บริษัทตัวอย่างที่นำมาศึกษานั้นไม่ต้องการให้สินค้าเกิดการขาดแคลนเพราะจะส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงของบริษัทได้ ดังนั้นทางบริษัทจึงตั้งค่าระดับการบริการอยู่ที่ร้อยละ 99.99

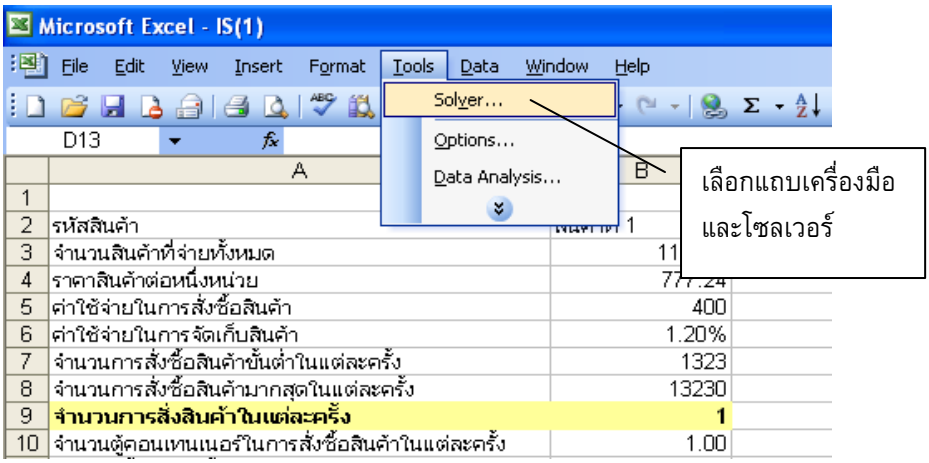
ตารางที่ 3: ข้อมูลการรับ การจ่ายวัตถุดิบระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ปี 2550 (หน่วย: กล่อง)

เดือน	วัตถุดิบที่ 1		วัตถุดิบที่ 2		วัตถุดิบที่ 3	
	รับ	จ่าย	รับ	จ่าย	รับ	จ่าย
มกราคม	10,584	7,679	1,200	1,004	6,500	7,315
กุมภาพันธ์	10,584	6,977	2,400	1,070	10,400	8,138
มีนาคม	13,230	9,515	1,200	975	13,650	14,333
เมษายน	13,230	9,793	1,200	1,164	14,300	13,685
พฤษภาคม	14,553	11,143	1,200	1,194	7,150	10,456
มิถุนายน	11,907	9,197	1,200	890	6,500	7,428
กรกฎาคม	13,230	10,147	2,400	1,114	5,200	7,508
สิงหาคม	13,230	10,185	1,200	1,125	7,800	7,483
กันยายน	11,907	8,540	1,200	913	8,450	6,417
ตุลาคม	13,230	9,695	1,200	1,165	10,400	11,181
พฤศจิกายน	10,584	7,234	2,400	936	13,650	6,359
ธันวาคม	14,553	11,224	1,200	1,239	14,300	10,761
รวมยอดปี 2550	150,822	111,329	18,000	12,789	118,300	111,064

3.6 การหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด

การคำนวนหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดจะกระทำด้วยการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ ซึ่งเอกสารฉบับนี้จะอธิบายด้วยการยกตัวอย่างวิธีการหาค่าของวัตถุดิบรายการที่ 1 เพียงรายการเดียว ซึ่งวิธีการและขั้นตอนต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 จากแบบฟอร์มตารางที่ 4 เติมรายละเอียดของค่าต่างๆ ลงในโปรแกรมเอ็กเซลและทำการเลือกแถบเครื่องมือเพื่อเลือกใช้เครื่องมือโซลเวอร์ (ดูรูปที่ 1)

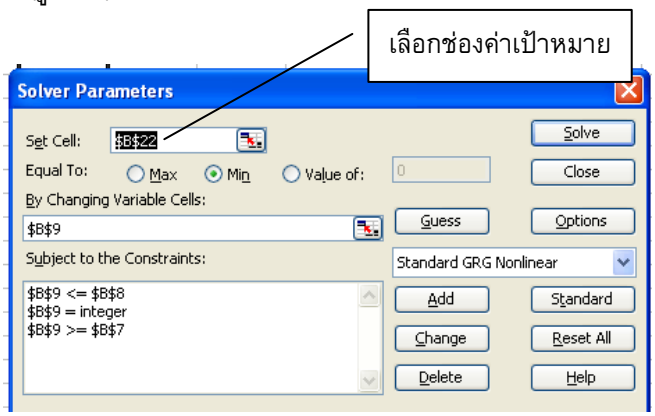


รูปที่ 1: การเลือกใช้เครื่องมือโซลเวอร์จากแถบเครื่องมือ

ตารางที่ 4: ตารางแบบฟอร์มรายละเอียดการหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด

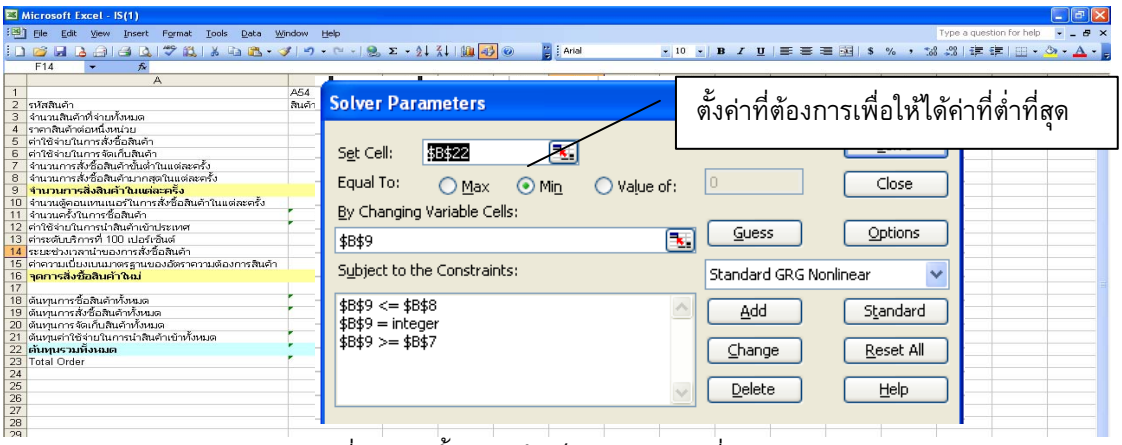
(1)รหัสวัตถุดิบ	รายการที่ 1
(2)จำนวนที่จ่ายทั้งหมด	111329
(3)ราคาต่อหนึ่งหน่วย	777
(4)ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ	400
(5)ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	0.012
(6)จำนวนการสั่งซื้อขั้นต่ำในแต่ละครั้ง	1323
(7)จำนวนการสั่งซื้อมากสุดในแต่ละครั้ง	13230
(8)จำนวนการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง	***คำนวณโดยโปรแกรม***
(9)จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ในการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง	= (8) / (6)
(10)จำนวนครั้งในการสั่งซื้อ	= (2) / (8)
(11)ค่าใช้จ่ายในการนำวัตถุดิบเข้าประเทศ	***คำนวณโดยโปรแกรม***
(12)ค่าระดับบริการที่ร้อละ 99.99	3.719016485
(13)ระยะเวลานำของการสั่งซื้อ	0.125
(14)ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการ	1411.600411
(15)จุดการสั่งซื้อใหม่	= (2) x (13) + (12)$\sqrt{(13) \times 14)}$
(16)ต้นทุนการซื้อทั้งหมด	= (8) x (10) x (3)
(17)ต้นทุนการสั่งซื้อทั้งหมด	= (10) x (4)
(18)ต้นทุนการจัดเก็บทั้งหมด	= (8) / 2 x (3) x (5)
(19)ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการนำเข้าทั้งหมด	= (10) x (9) x (11)
(20)ต้นทุนรวมทั้งหมด	= (16) + (17) + (18) + (19)

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งค่าเซลล์ตัวแปรเป้าหมาย (Set Cell) ที่ต้องการหา ซึ่งค่าเป้าหมายที่ต้องการหาคือค่าต้นทุนรวม (รูปที่ 2)



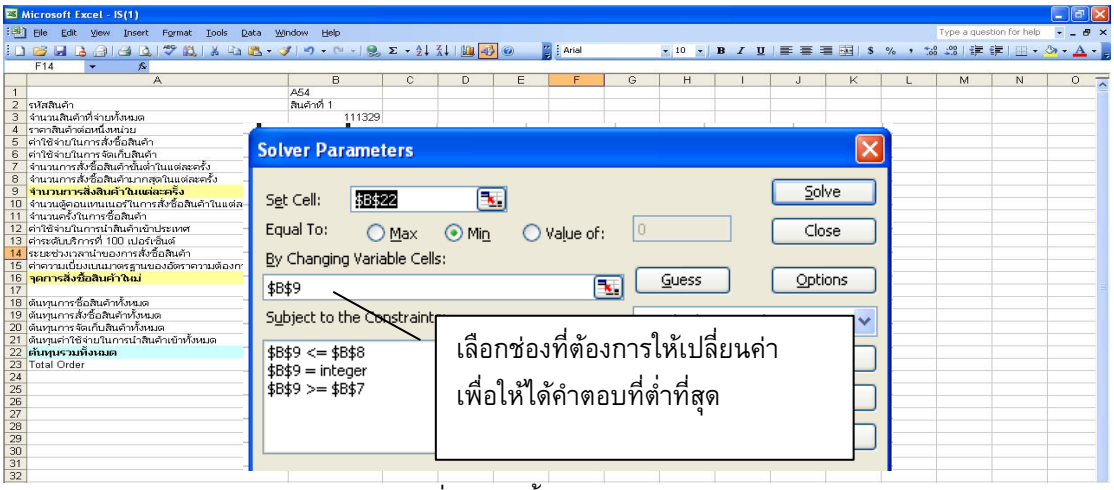
รูปที่ 2: การตั้งค่าเป้าหมายที่ต้องการ (Set Cell)

ขั้นตอนที่ 3 จากนั้นเลือกตั้งค่าที่ต้องการได้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของเป้าหมายตรงตามที่กำหนดไว้ โดยเลือกตั้งค่าที่ต่ำที่สุด (Min) เพราะเนื่องจากค่าเป้าหมายคือค่าต้นทุนรวมและผลลัพธ์ที่ต้องการคือค่าต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด (ดูรูปที่ 3)



รูปที่ 3: การตั้งค่าผลลัพธ์ของเป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 4 เลือกตัวแปรผกผันที่ต้องการให้เปลี่ยนค่าเพื่อให้ได้คำตอบของผลลัพธ์เป้าหมายที่ต่ำที่สุดซึ่งช่องที่กำหนดให้เปลี่ยนไปคือช่องค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (รูปที่ 4)

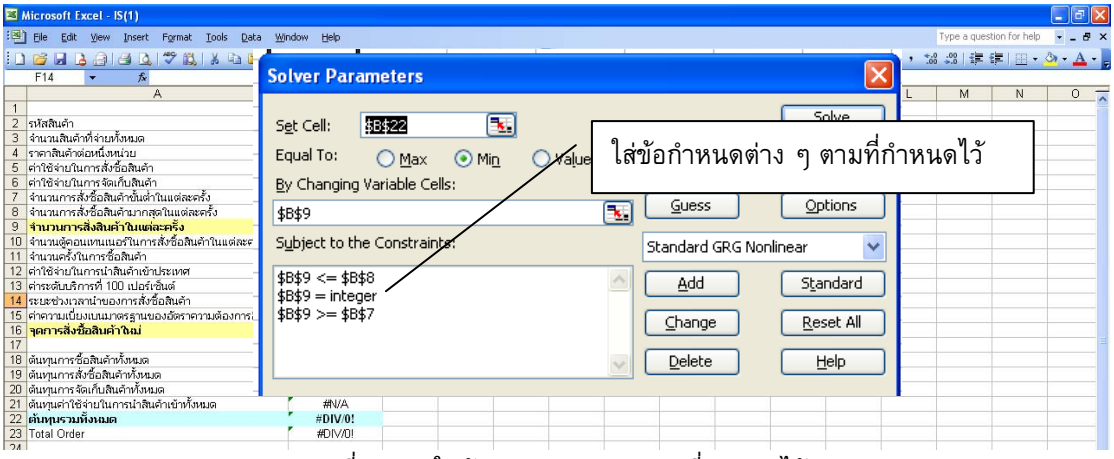


รูปที่ 4: การตั้งค่าตัวแปรผกผัน

ขั้นตอนที่ 5 ใส่ข้อกำหนดต่างดังนี้ (ดูรูปที่ 5)

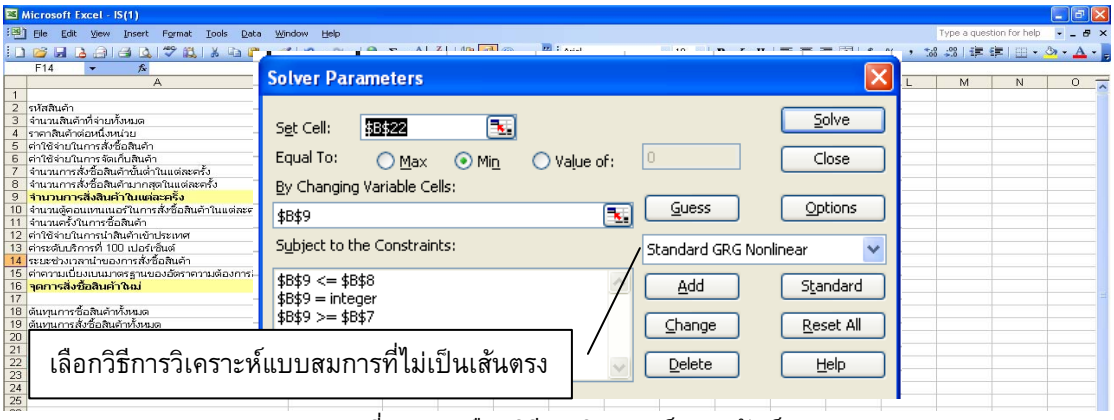
กำหนดให้

1) ปริมาณการสั่งซื้อต้องมากกว่าหรือเท่ากับค่าขั้นต่ำที่ผู้ผลิตกำหนด ($Q_1 \geq 1{,}323$)
2) การสั่งซื้อในแต่ละครั้งจะต้องไม่เกินความสามารถของผู้ผลิตคือ $Q_1 \leq 13{,}230$
3) การสั่งซื้อในแต่ละครั้งจะต้องสั่งเป็นจำนวนเต็มกล่องเสมอ คือ Q_1 = Integer



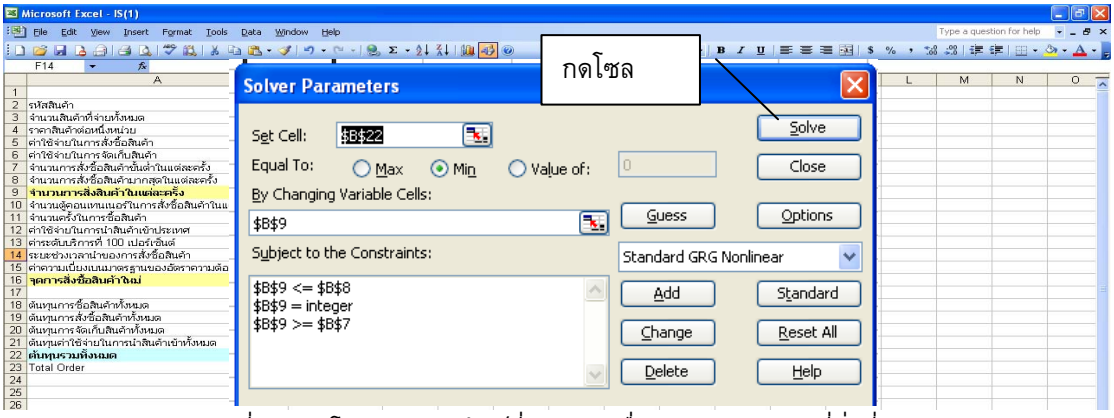
รูปที่ 5: การใส่ข้อกำหนดต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 6 เลือกวิธีการวิเคราะห์หาผลลัพธ์เป็นแบบสมการที่ไม่เป็นเส้นตรง (Standard GRG Nonlinear) เนื่องจากสูตรการหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดเป็นแบบสมการที่ไม่ใช้เส้นตรง (รูปที่ 6)



รูปที่ 6: การเลือกวิธีการวิเคราะห์หาผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนสุดท้ายคือการหาค่าผลลัพธ์ที่ต้องการโดยการกดโซล (Solve) (รูปที่ 7)



รูปที่ 7: การโซลหาค่าผลลัพธ์ที่ต้องการเพื่อหาค่าต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด

ตารางที่ 5 : ต้นทุนรวมของรายการวัตถุดิบที่ 1 โดยใช้โปรแกรมประเภทตารางคำนวณ (หน่วย: บาท)

ค่าใส่เริ่มต้น	จำนวนที่สั่งต่ำสุดต่อครั้ง (กล่อง)	ต้นทุนการซื้อสินค้าทั้งหมด	ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าทั้งหมด	ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าทั้งหมด	ค่าใช้จ่ายในการนำสินค้าเข้าทั้งหมด	ต้นทุนรวมทั้งหมด
1	1,323	86,529,351.96	33,659.56	6,169.73	193,542.48	86,762,723.73
500	1,323	86,529,351.96	33,659.56	6,169.73	193,542.48	86,762,723.73
1,000	1,323	86,529,351.96	33,659.56	6,169.73	193,542.48	86,762,723.73
1,500	2,646	86,529,351.96	16,829.78	12,339.46	193,542.48	86,752,063.68
2,000	2,646	86,529,351.96	16,829.78	12,339.46	193,542.48	86,752,063.68
2,500	2,646	86,529,351.96	16,829.78	12,339.46	193,542.48	86,752,063.68
3,000	3,969	86,529,351.96	11,219.85	18,509.19	193,542.48	86,752,623.49
3,500	3,969	86,529,351.96	11,219.85	18,509.19	193,542.48	86,752,623.49
4,000	13,230	86,529,351.96	3,365.96	61,697.31	155,675.47	86,750,090.70
4,500	5,292	86,529,351.96	8,414.89	24,678.92	193,542.48	86,755,988.25
5,000	5,292	86,529,351.96	8,414.89	24,678.92	193,542.48	86,755,988.25
5,500	6,615	86,529,351.96	6,731.91	30,848.66	176,712.70	86,743,645.23
6,000	6,615	86,529,351.96	6,731.91	30,848.66	176,712.70	86,743,645.23
6,500	6,615	86,529,351.96	6,731.91	30,848.66	176,712.70	86,743,645.23
7,000	7,938	86,529,351.96	5,609.93	37,018.39	176,712.70	86,748,692.97
7,500	7,938	86,529,351.96	5,609.93	37,018.39	176,712.70	86,748,692.97
8,000	9,261	86,529,351.96	4,808.51	43,188.12	176,712.70	86,754,061.29
8,500	9,261	86,529,351.96	4,808.51	43,188.12	176,712.70	86,754,061.29
9,000	9,261	86,529,351.96	4,808.51	43,188.12	176,712.70	86,754,061.29
9,500	10,584	86,529,351.96	4,207.45	49,357.85	168,297.81	86,751,215.06
10,000	10,584	86,529,351.96	4,207.45	49,357.85	168,297.81	86,751,215.06
10,500	10,584	86,529,351.96	4,207.45	49,357.85	168,297.81	86,751,215.06
11,000	13,230	86,529,351.96	3,365.96	61,697.31	155,675.47	86,750,090.70
11,500	13,230	86,529,351.96	3,365.96	61,697.31	155,675.47	86,750,090.70
12,000	13,230	86,529,351.96	3,365.96	61,697.31	155,675.47	86,750,090.70

สุดท้ายจะได้ค่าต้นทุนรวมที่ต่ำสุด แต่คำตอบที่ได้มานั้นอาจจะไม่ใช่ค่าที่ดีที่สุด เนื่องจากวิธีการหาค่านั้นเป็นการหาค่าด้วยโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ไม่เป็นเส้นตรง วิธีการแบบนี้ต้องมีการใส่ค่าของค่าตัวแปรผกผันซึ่งเป็นค่าเริ่มต้น (Starting Point) ที่เปลี่ยนแปลงไปหลายๆ ค่าและทำการโซลหาคำตอบหลายๆ ครั้งเพื่อ

ค้นหาค่าคำตอบที่ดีที่สุด ทั้งนี้จะถือได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นเป็นค่าที่ดีที่สุดตามช่วงที่มีการค้นหา (Local Optimal Solution) โดยในงานวิจัยครั้งนี้จะกำหนดช่วงการเพิ่มขึ้นของค่าเริ่มต้นเป็นช่วงละ 500 และให้ค่าเริ่มต้นค่าแรกมีค่าเท่ากับ 1 จากนั้นจะดำเนินการค้นหาคำตอบตามขั้นตอนที่ 1 ถึง 7 และบันทึกคำตอบของการค้นหาในแต่ละครั้ง ตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างของการค้นหาคำตอบของวัตถุดิบรายการที่ 1 ซึ่งมีการตั้งค่าจุดเริ่มต้นครั้งแรกที่ 1 และเพิ่มครั้งละ 500 จนถึง 12,000 และในการตั้งค่าเริ่มต้นที่ค่าต่างๆ กันนั้นให้ผลลัพธ์คำตอบที่ 86,743,645.23 บาท ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำที่สุดและได้ปริมาณการสั่งที่ 6,615 กล่องเป็นคำตอบที่ดีที่สุดในช่วงการค้นหา สำหรับวัตถุดิบรายการที่ 2 และ 3 จะใช้หลักการเดียวกัน

3.7 การหาค่าต้นทุนรวมการสั่งซื้อแบบใหม่

ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้กระบวนการทดลองเชิงตัวเลขผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลเพื่อทำการหาค่าต้นทุนรวมของระบบการสั่งซื้อแบบใหม่ โดยค่าพารามิเตอร์ในการทดลองต่างๆ จะอ้างอิงตามข้อมูลจริงในปี 2550 ของบริษัทตัวอย่าง ตารางที่ 6 สรุปค่าต้นทุนต่างๆ ที่ได้จากระบบการสั่งซื้อแบบใหม่เปรียบเทียบกับระบบการสั่งซื้อเดิมของบริษัท

ตารางที่ 6: การเปรียบเทียบต้นทุนแบบเดิมและแบบใหม่ของวัตถุดิบรายการที่ 1 ถึง 3 (หน่วย: บาท)

รายการ	ต้นทุนรวม			ร้อยละของผลต่าง
	แบบเดิม	แบบใหม่	ผลต่าง	
1	117,512,566.68	86,750,090.70	30,762,475.98	26.18
2	34,754,970.00	24,715,033.99	10,039,936.01	28.89
3	92,631,210.00	86,984,672.88	5,646,537.12	6.10

4. ผลสรุปการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการสั่งซื้อวัตถุดิบประเภทแช่แข็งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศของบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง โดยการหาค่าปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดและจุดสั่งซื้อจะคำนึงถึงระดับการให้บริการที่กำหนดโดยบริษัท วิธีการหาคำตอบนั้นเป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมประเภทตารางคำนวณเพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำไปปฏิบัติตามได้อย่างแท้จริง (Practical Purpose) ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือโซลเวอร์ในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลเพราะเป็นโปรแกรมที่ผู้ประกอบสามารถหามาใช้ได้ง่าย และเป็นโปรแกรมที่มีการทำงานไม่ซับซ้อน

โดยการวิจัยนี้จะนำระดับการให้บริการตามที่ทางบริษัทกำหนดมาพิจารณา เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อพัสดุคงคลังที่เหมาะสมเพื่อให้สอดคล้องตามนโยบายที่กำหนดไว้ อีกทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนรวมที่ต้องต่ำที่สุดอีกด้วย จากการวิเคราะห์พบว่าต้นทุนรวมของรูปแบบการสั่งซื้อวัตถุดิบแบบเดิมจะสูงกว่าการสั่งซื้อแบบใหม่ เมื่อนำต้นทุนที่เกี่ยวข้องมาเปรียบเทียบ พบว่าต้นทุนรวมของวัตถุดิบรายการที่ 1 2 และ 3 จะลดลงได้ถึงร้อยละ 26.18 ร้อยละ 28.96 และร้อยละ 6.10 ตามลำดับ

บรรณานุกรม

[1] กีรติ สุขในสิทธิ์, 2549, “การศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อการกำหนดระดับสินค้าคงเหลือเพื่อความปลอดภัยของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[2] ณัฐกานต์ ธรรมิโกมินทร์, 2547, “การจัดการด้านสินค้าคงคลังของธุรกิจค้าปลีก,” วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิชาบริหารธุรกิจ คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[3] พริสร สุขประเสริฐ ,2548, “การพยากรณ์ความต้องการผลิตสินค้าสำหรับระบบคลังอัตโนมัติ,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการวิศวกรรมการรัดกุม คณะวิศวกรรมศาสตร.

[4] Seyed-Mohamoud Aghazadeh, 2001, “A comparison of just-in-time inventory and the quantity discount model in retail outlets,” Logistics Information Management, Vol.14, pp.201-207

[5] Charles A. Watts, Chan K. Hahn, Byung-Kyu Sohn, 1994, “Monitoring the Performance of a Reorder Point System : A Control Chart Approachh,” International Journal of Operations & Production, Vol.14, pp.51-61

[6] Heizer J., และ Barry, R., 2004, Operations Management, 7th ed., New Jersey, Pearson Education, Inc., pp.355-383.

[7] William, J., Stevenson, 1999, Production Operations Management, McGraw-Hill Companies.

[8] William, J., Stevenson, 2002, Operations Management, McGraw-Hill Companies.