

การประยุกต์ใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบสำหรับโรงงาน
ผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กิ๊กก้อง กล่อมวิสุทธิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2555

**Vendor Managed Inventory system implementation for the
Semiconductor manufacturer in Ayutthaya**

Kukkong Klomwisut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Integrated Supply Chain Management

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

2012

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบสำหรับโรงงานผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ชื่อผู้เขียน	กิ๊กก้อง กล่อมวิสุทธิ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์
สาขาวิชา	การจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการประยุกต์นำเอานโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการวัสดุคงคลังของวัตถุดิบ Epoxy Mold Compound ในโรงงานผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาซึ่งประสบปัญหาวัตถุดิบสิ้นคลังสินค้า ที่จัดเก็บวัตถุดิบไม่เพียงพอและมีต้นทุนการจัดการวัสดุคงคลังที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยการประยุกต์ใช้นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบนี้เริ่มจากการศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดวัตถุดิบมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น จึงพบว่าสาเหตุหลักมาจากระบบการสั่งซื้อและการบริหารจัดการคงคลังที่ไม่มีประสิทธิภาพของโรงงานกรณีศึกษา จึงได้ทำการปรับปรุงวิธีการสั่งซื้อ การพัฒนาตัวแบบระบบการบริหารวัสดุคงคลัง รวมทั้งวิธีการเติมวัสดุคงคลังในคลังสินค้าที่เหมาะสม จากการทดลองประยุกต์ใช้นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบในโรงงานกรณีศึกษาพบว่าสามารถลดปริมาณ Epoxy Mold Compounds คงคลัง ณ สิ้นเดือนจากเดิมที่มีปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย 72,578 กิโลกรัมเหลือเพียง 53,129 กิโลกรัมหรือลดลงเฉลี่ยร้อยละ 27 อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนรวมในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังจากเดิมประมาณ 39.9 ล้านบาทเหลือเพียง 35 ล้านบาทลดลงประมาณ 4.9 ล้านบาทหรือประมาณร้อยละ 12 และยังก่อให้เกิดความร่วมมืออันดีระหว่างโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาและผู้ส่งมอบวัตถุดิบอีกด้วยโดยใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ส่งมอบสินค้าและโรงงานผู้ผลิต IC โดยจะใช้ Website ของบริษัทเป็นสื่อในการให้ทุกฝ่ายเข้าไปดูข้อมูลระดับวัตถุดิบคงคลัง และข้อมูลสถานะวัตถุดิบในช่วงต่างๆ เช่น อยู่ระหว่างการขนส่งจากโรงงานผู้ส่งมอบมายังคลังสินค้าหรืออยู่ระหว่างการขนส่งจากคลังสินค้าไปยังโรงงานผลิต IC เป็นต้น นอกเหนือจากข้อมูลใน Website แล้วทางคลังสินค้าจะได้จัดเตรียมรายงานสถานะวัตถุดิบคงคลัง ในรูปของ Microsoft Excel File ส่งให้กับทั้งโรงงานผู้ผลิต IC และผู้จัดหาวัตถุดิบ

Thesis Title	Vendor Managed Inventory System Implementation for the Semiconductor Manufacturer in Ayutthaya
Author	Kukkong Klomwisut
Thematic Paper Advisor	Dr. Natapat Areerakulkan
Department	Integrated Supply Chain Management
Academic Year	2011

ABSTRACT

The purpose of this study is to apply the policy of Vendor Managed Inventory System to improve the efficiency of Epoxy Mold Compounds' inventory management in a semiconductor factory in Ayutthaya. This factory had been facing the problem of insufficient storage area from overstocking and increasingly high inventory cost. First, the researcher conducts a study of finding root causes of excess stocks of Epoxy Mold Compound. The result showed that the main cause stems from the inferior material purchasing and inventory control system. Therefore, the researcher proposed the Vendor Managed Inventory system to improve their inventory management efficiency. After the implementing, the IC factory could reduce the number of month-end inventory from 72,578 kg. to 53,129 kg. or percentage decrease of 27%. The inventory cost was also reduced from 39.9 million Baht to 35 million Baht or percentage decrease of 12%. Besides, it can improve the better collaboration among the IC factory, warehouse, and Epoxy Mold Compounds supplier via company's website. This company web site acts as a middle media where related parties can reach necessary data; inventory level, status of raw material for example during transportation from supplier to warehouse or from warehouse to the IC manufacturer. Moreover, available useful data provided in the website, the warehouse also provides necessary reports on inventory status in Microsoft Excel file and send to both IC manufacturer and Epoxy mold compounds supplier.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาให้ความเหลือในด้านข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าจากบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณท่านที่มีส่วนช่วยเหลือดังนี้ ท่านอาจารย์ ดร. ณัฐพัชร อาริรัชกุลกานต์ อาจารย์ที่ปรึกษาและข้อเสนอแนะในการเขียนวิทยานิพนธ์ ท่านรองศาสตราจารย์ ดร.ชุตีระ ระบอบ ผู้ช่วยแนะนำแนวทางในการศึกษาข้อมูล ผู้บริหารของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษาที่ให้โอกาสและสนับสนุนช่วยเหลือด้านข้อมูลต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์อย่างยิ่ง เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทดลองนำระบบการบริหารวัสดุคงคลังมาประยุกต์ใช้ทั้งในส่วน of โรงงานกรณีศึกษา เช่น ฝ่ายคลังสินค้า และผู้ส่งมอบวัตถุดิบ เพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน อาจารย์ภาควิชา และเพื่อนร่วมชั้นเรียนหลักสูตรการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการรุ่นที่สามทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจให้กับผู้เขียนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ สุดท้ายผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณนายกังวาล และนางเสวิยน กล่อมวิสุทธิ บิดามารดาที่ล่วงลับไปแล้วทั้งสองท่านที่ได้สั่งสอนอบรมเลี้ยงดู และสนับสนุนผู้เขียนทั้งในด้านการศึกษาและการทำงานจนประสบความสำเร็จในทุกวันนี้

กีก้อง กล่อมวิสุทธิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
สารบัญตาราง.....	๙
สารบัญภาพ.....	๑๐
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	17
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	17
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	18
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	18
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
2.1 ประวัติและที่มาของแมงวงจรรวม.....	19
2.2 ระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในประเทศไทย.....	20
2.3 ทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทาน.....	22
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง.....	23
2.5 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง.....	26
2.6 วิธีระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด.....	29
2.7 จุดสั่งซื้อใหม่.....	34
2.8 ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์.....	36
2.9 กระบวนการอ้างอิงแบบจำลอง.....	38
2.10 Vendor Managed Inventory (VMI)	41
2.11 เปียร์เกม และ Bullwhip Effect.....	45
2.12 การพยากรณ์ Forecasting.....	47
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	56
3.1 วิธีการศึกษา.....	56
3.2 ประชากร.....	56
3.3 เครื่องมือในการดำเนินการ.....	57
3.4 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
3.5 การพยากรณ์ และความต้องการวัตถุดิบ.....	62
3.6 การหาสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) และการเติมเต็มสินค้า.....	63
3.7 สรุปผลการประยุกต์ใช้แนวความคิดการบริหารสินค้าคงคลังแบบ.....	64
4. ผลการศึกษา.....	65
4.1 การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำระบบ VMI มาใช้.....	65
4.2 การกำหนดค่าที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ.....	66
4.3 การพัฒนาตัวแบบสำหรับการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ.....	68
4.4 ผลการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ (VMI) ในโรงงานผู้ผลิต IC.....	111
4.5 สรุป.....	115
5. บทสรุปผลการศึกษา.....	116
5.1 สรุปผลการประยุกต์ใช้นโยบายบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ.....	116
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	117
บรรณานุกรม.....	118
ภาคผนวก.....	123

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขอดจำหน่าย 20 อันดับแรกของผู้ผลิต IC ในตลาดโลก.....	2
3.1 แสดงปริมาณการใช้ต่อปีของ Epoxy Mold Compounds แต่ละชนิด ในปี ค.ศ. 2009.....	58
3.2 มูลค่าการใช้ Epoxy Mold Compounds ต่อปีเรียงจากมากไปหาน้อย.....	59
3.3 ผลการจัดแบ่งกลุ่ม Epoxy Mold Compounds ตามวิธี ABC Analysis.....	60
3.4 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ช่วงปี 2007 - 2009.....	62
4.1 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ช่วงปี 2007~2009.....	70
4.2 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11 ช่วงปี 2007~2009.....	71
4.3 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07 ช่วงปี 2007~2009.....	72
4.4 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ช่วงปี 2007~2009.....	73
4.5 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28 ช่วงปี 2007~2009.....	74
4.6 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09 ช่วงปี 2007~2009.....	75
4.7 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ช่วงปี 2007~2009.....	76
4.8 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19 ช่วงปี 2007~2009.....	77
4.9 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ในปี ค.ศ. 2010.....	79
4.10 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11 ในปี ค.ศ. 2010.....	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07 ในปี ค.ศ. 2010.....	81
4.12 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ในปี ค.ศ. 2010.....	82
4.13 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ในปี ค.ศ. 2010.....	83
4.14 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09 ในปี ค.ศ. 2010.....	84
4.15 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ในปี ค.ศ. 2010.....	85
4.16 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19 ในปี ค.ศ. 2010.....	86
4.17 ตารางสรุปจุดสั่งซื้อใหม่ของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิด.....	96
4.18 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX03.....	97
4.19 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX03.....	98
4.20 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX03.....	99
4.21 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX11.....	100
4.22 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX11.....	100
4.23 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX11.....	101
4.24 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX07.....	101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.25 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX07.....	102
4.26 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX07.....	102
4.27 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX33.....	103
4.28 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX33.....	103
4.29 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX33.....	104
4.30 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX28.....	104
4.31 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX28.....	105
4.32 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX28.....	105
4.33 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX09.....	106
4.34 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX09.....	106
4.35 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX09.....	107
4.36 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX25.....	107
4.37 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX25.....	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.38 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX25.....	108
4.39 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX19.....	109
4.40 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX19.....	109
4.41 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX19.....	110
4.42 ตารางสรุปเปรียบเทียบต้นทุนรวมของนโยบายแบบเดิมกับนโยบายใหม่.....	110
4.43 เปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ VMI.....	113

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กราฟแสดงการเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิต IC.....	3
1.2 แผนผัง Organization ของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา.....	4
1.3 กระบวนการผลิต IC.....	8
1.4 แผ่น Wafer Chip.....	8
1.5 Bonding Wires.....	9
1.6 Epoxy Mold Compounds.....	10
1.7 Lead Frame.....	10
1.8 กราฟแสดงต้นทุนวัสดุคงคลังของโรงงานผู้ผลิต IC.....	14
1.9 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนด้าน logistics ของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา.....	15
2.1 กระบวนการผลิตแผ่น Wafer Chip.....	20
2.2 รูปแสดงภาพรวมโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมผลิต IC ในประเทศไทย.....	21
2.3 รูปแสดงระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในประเทศไทย.....	22
2.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่างๆ กับจำนวนสินค้า.....	29
2.5 SCOR Model.....	39
2.6 การแลกเปลี่ยนข้อมูลและขั้นตอนในการเติมเต็มสินค้าในระบบ VMI.....	43
2.7 รูปแสดงโซ่อุปทานที่ไม่ได้ใช้ระบบ VMI.....	43
2.8 แสดงโซ่อุปทาน ที่ใช้ VMI.....	44
3.1 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03.....	63
4.1 ตัวอย่าง รายงาน Inventory On hand ของคลังสินค้า VMI.....	67
4.2 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03.....	71
4.3 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11.....	72
4.4 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07.....	73

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.5 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33.....	74
4.6 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28.....	75
4.7 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09.....	76
4.8 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25.....	77
4.9 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19.....	78
4.10 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ในปี ค.ศ. 2010.....	79
4.11 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11 ในปี ค.ศ. 2010.....	80
4.12 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07 ในปี ค.ศ. 2010.....	81
4.13 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ในปี ค.ศ. 2010.....	82
4.14 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28 ในปี ค.ศ. 2010.....	83
4.15 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09 ในปี ค.ศ. 2010.....	84
4.16 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ในปี ค.ศ. 2010.....	85
4.17 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19 ในปี ค.ศ. 2010.....	86

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตอย่างรวดเร็วเนื่องจากสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอยู่เสมอ ด้วยการแข่งขันด้านเทคโนโลยีการสร้างควมพึงพอใจให้กับลูกค้าและราคา ทำให้มีผู้ลงทุนเข้ามาประกอบกิจการในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างมากภายในประเทศไทยจากข้อมูลของคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนพบว่าในปี 2552 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีการยื่นขอรับการส่งเสริมการลงทุนมากเป็นอันดับสองรองจาก อุตสาหกรรมการบริการและสาธารณูปโภค โดยมีการยื่นขอทั้งสิ้น 21 โครงการ คิดเป็นเงินลงทุน 101,000 ล้านบาทเพิ่มขึ้นจากปี 2551 คิดเป็นร้อยละ 64 จากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายนั้น อุตสาหกรรมการผลิต IC ถือเป็นอุตสาหกรรมหลักระดับต้นๆ ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยรองจากอุตสาหกรรม Hard Disk Drive และ PCBA ที่มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา

อุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (IC) เป็นอีกหนึ่งในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญของประเทศไทยและประเทศในแถบภูมิภาคอาเซียนซึ่งปัจจุบันนี้ถือว่าเป็นแหล่งผลิต IC แหล่งใหญ่ของโลก IC หรือ Integrated Circuit นั้นเป็นชิ้นส่วนสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ อย่าง ในโลกปัจจุบันซึ่งเป็นโลกแห่งอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล พัฒนาการของเทคโนโลยีการผลิตแผงวงจรรวมจึงมีการปรับปรุงและขยายการแข่งขันในด้านการผลิตและการตลาดกันอย่างสูง เมื่อมีการแข่งขันด้านราคาดังนั้นต้นทุนต่างๆ ในการประกอบกิจการของอุตสาหกรรมการผลิต IC ย่อมต้องมีการพยายามที่จะทำให้ต้นทุนนั้นต่ำที่สุดเพื่อการอยู่รอดในตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ในช่วงหลายๆ ปีที่ผ่านมาหลายๆ ผู้ประกอบการหันมาสนใจในการลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์และคลังสินค้ามากขึ้น ด้วยต้นทุนด้านนี้เป็นต้นทุนแอบแฝงที่ถูกละเลยมาตลอดแต่กลับยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกๆ วัน กิจกรรมด้านโลจิสติกส์และคลังสินค้าถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายขณะเดียวกันก็ยังสามารถคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการตอบสนองการผลิตและความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี

ในด้านภาพรวมของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในระดับโลกนั้น นับตั้งแต่มีการพัฒนาสารกึ่งตัวนำจนกลายมาเป็นแผงวงจรรวมหรือ IC ในปัจจุบันแล้วนั้นการพัฒนาของอุตสาหกรรมนี้ก็เป็นอย่างรวดเร็ว IC นั้นเป็นชิ้นส่วนพื้นฐานของเกือบทั้งหมดของสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสาร หรือแม้แต่ยานพาหนะ ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิต IC จึงเป็นธุรกิจที่มีผู้สนใจลงทุนเป็นอย่างมากอันเป็นสาเหตุให้สภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในตลาดโลกมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงส่งผลต่อส่วนแบ่งทางการตลาดภายในอุตสาหกรรมการผลิต IC มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ สำหรับ 20 อันดับแรกของยอดขายรายปีแผงวงจรรวมทั่วโลกในไตรมาสที่ 2 ของปี ค.ศ. 2009 แสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงยอดขายรายปี 20 อันดับแรกของผู้ผลิต IC ในตลาดโลก

2Q09 Top 20 Semiconductor Sales Leaders (\$M)

2Q09 Rank	1Q09 Rank	2008 Rank	Company	Headquarters	2008 Tot Semi	08/07 % Change	1Q09 Tot Semi	2Q09 Tot Semi	2Q09/1Q09 % Change
1	1	1	Intel	U.S.	34,490	-2%	6,573	7,382	12%
2	2	2	Samsung	South Korea	20,272	2%	3,686	4,767	29%
3	3	5	Toshiba	Japan	10,422	-12%	2,008	2,310	15%
4	4	3	TI	U.S.	11,618	-13%	1,939	2,285	18%
5	10	4	TSMC*	Taiwan	10,556	8%	1,162	2,238	93%
6	5	6	ST	Europe	10,325	3%	1,657	1,993	20%
7	6	8	Qualcomm**	U.S.	6,477	15%	1,316	1,786	36%
8	8	7	Renesas	Japan	7,017	-12%	1,233	1,381	12%
9	7	9	Sony	Japan	6,420	-11%	1,270	1,360	7%
10	13	10	Hynix	South Korea	6,182	-33%	927	1,301	40%
11	11	14	Micron	U.S.	5,688	3%	1,020	1,225	20%
12	9	12	AMD	U.S.	5,808	-1%	1,177	1,184	1%
13	12	11	Infineon	Europe	5,903	2%	970	1,150	19%
14	14	13	NEC	Japan	5,732	2%	863	1,005	16%
15	16	18	Broadcom**	U.S.	4,509	20%	827	966	17%
16	15	19	Panasonic	Japan	4,321	13%	850	920	8%
17	19	25	MediaTek**	Taiwan	2,845	16%	704	847	20%
18	21	20	Nvidia**	U.S.	4,959	-11%	597	795	33%
19	20	15	NXP	Europe	5,020	-14%	648	788	22%
20	18	16	Freescale	U.S.	4,959	-11%	798	784	-2%
—	—	—	Total Top 20	—	173,523	—	30,225	36,467	21%

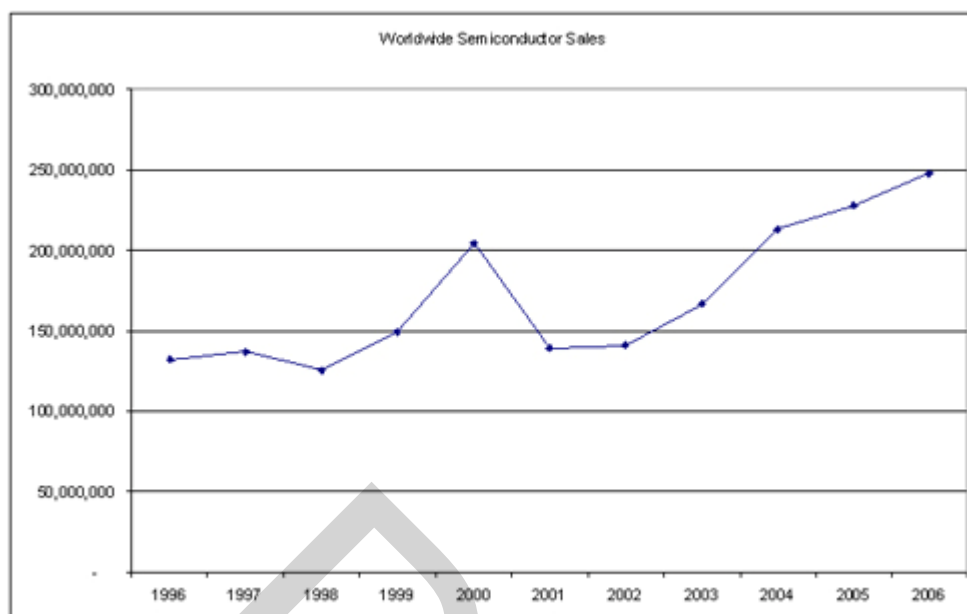
*Foundry

**Fabless

Source: IC Insights, company reports

ที่มา: วารสาร IC Insights

จากข้อมูลสัดส่วนทางการตลาดของอุตสาหกรรมการผลิต IC จะแสดงให้เห็นว่าผู้นำการตลาดในห้าอันดับแรกตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 2008 จนถึง ค.ศ. 2009 นั้นจะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยอาจจะมีการสลับเปลี่ยนตำแหน่งกันบ้าง แต่อย่างไรเสียบริษัท Intel ที่เป็นยักษ์ใหญ่ยังคงสามารถครองอันดับหนึ่งของส่วนแบ่งการตลาดมาเป็นเวลานาน โดยที่สัดส่วนทางการตลาดของ Intel ยังมากกว่าอันดับสองอยู่เกือบ 50% ด้วยกัน



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงการเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิต IC

ที่มา: วารสาร IC Insight

จากรูปที่ 1.1 แสดงถึงการเติบโตอย่างต่อเนื่องของอุตสาหกรรมการผลิต ICทั่วโลก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 จนถึง ปี ค.ศ. 2006 จะเห็นได้ว่ายอดขาย ICทั่วโลกมีการเพิ่มขึ้นเกือบตลอดเวลา จากประมาณ 130 ล้านดอลลาร์ เพิ่มขึ้นเป็น 250 ล้านดอลลาร์ อาจจะมีการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ไม่ค่อยมากหรือมีตกลงบ้างในช่วงปีแรกๆเช่นในปี ค.ศ. 1998 แต่โดยรวมแล้วยอดขายของอุตสาหกรรม การผลิต IC มีการเติบโตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

1.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทการศึกษา

ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทการศึกษาจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ไปที่ได้จากการเอกสาร ข้อมูลของบริษัท การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆในบริษัทเป็นต้น

1.1.1.1 องค์กรและลักษณะธุรกิจของบริษัทการศึกษา

บริษัทตัวอย่างเป็นผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ของประเทศญี่ปุ่นก่อตั้งขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 ในบริเวณสวนอุตสาหกรรมโรจนะ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภายใต้การส่งเสริมของคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนหรือ BOI เป็นผู้ผลิตวงจรรวมหรือเซมิคอนดักเตอร์ ด้วยทุนจดทะเบียนประมาณ 700 ล้านบาท ปัจจุบันมีพนักงานทั้งสิ้นประมาณสองพันคน มีกำลังการผลิตประมาณ 35 ล้านชิ้นต่อเดือน บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ISO 14001

QS9000 และ TS-16949: 2002 นโยบายทางธุรกิจของบริษัทคือการผลิตและส่งมอบให้กับลูกค้าทั่วโลกภายใน 72 ชั่วโมง

1.1.1.2 กลุ่มลูกค้า

กลุ่มลูกค้าของบริษัทสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆดังต่อไปนี้

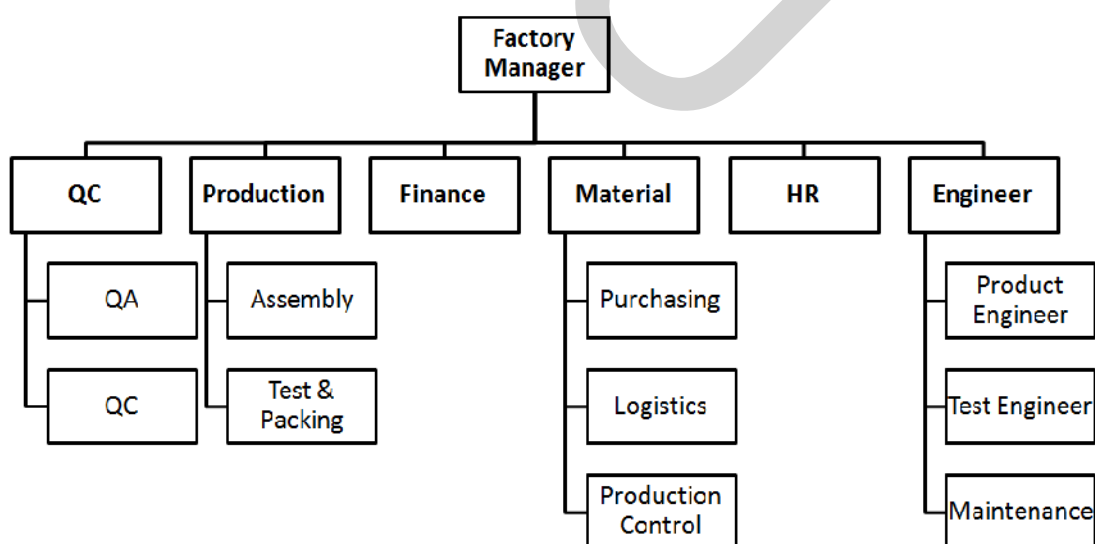
1) กลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เช่น เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเล่น DVD เครื่องเสียง เป็นต้น

2) กลุ่มผู้ผลิตอุปกรณ์ เครื่องมือสื่อสาร และคอมพิวเตอร์ เช่น โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์รับสัญญาณไร้สาย (wireless) Hard Disk Drive PC และ Notebook เป็นต้น

3) กลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น ชุดเครื่องเสียงติดรถยนต์และอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าในรถยนต์ เป็นต้น

1.1.1.3 โครงสร้างองค์กรของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิต IC ขนาดกลาง โดยรับแผ่นเวเฟอร์ซีพียูมาจากบริษัทแม่ กระบวนการความรับผิดชอบในการดำเนินการผลิตมีตั้งแต่การสั่งซื้อวัตถุดิบ การรับและจัดเก็บวัตถุดิบ การนำวัตถุดิบมาประกอบเป็นแผงวงจรรวม การทดสอบผลิตภัณฑ์ การบรรจุผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพ การจัดเก็บสินค้าในคลังสินค้าและการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า สำหรับหน้าที่ของบุคลากรในส่วนต่างๆแบ่งตามความรับผิดชอบสามารถแสดงได้ตามรูปแบบดังภาพที่ 1.2



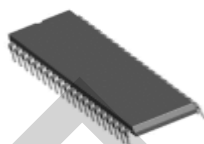
ภาพที่ 1.2 แผนผังองค์กรของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

ที่มา: โรงงานผู้ผลิต IC แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1.1.1.4 ลักษณะผลิตภัณฑ์

สินค้าของบริษัทคือ IC (Integrated Circuit) ที่ใช้ในสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท การจำแนกชนิดของผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งตามรูปแบบเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต และคุณสมบัติได้ดังนี้

1. DIP (Dual In-line Package)



2. SOJ (J-Leaded Small Out line Package)



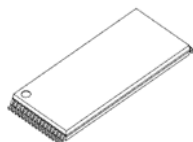
3. PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier)



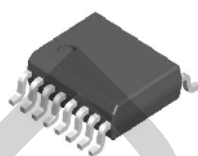
4. QFP (Quad Flat Package)



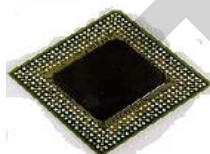
5. TSOP (Thin Small Out line Package)



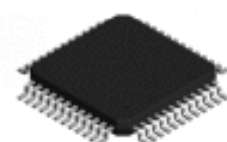
6. SSOP (Shrink Small Out line Package)



7. BGA (Ball Grid Array)



8. TQFP (Thin Quad Flat Package)

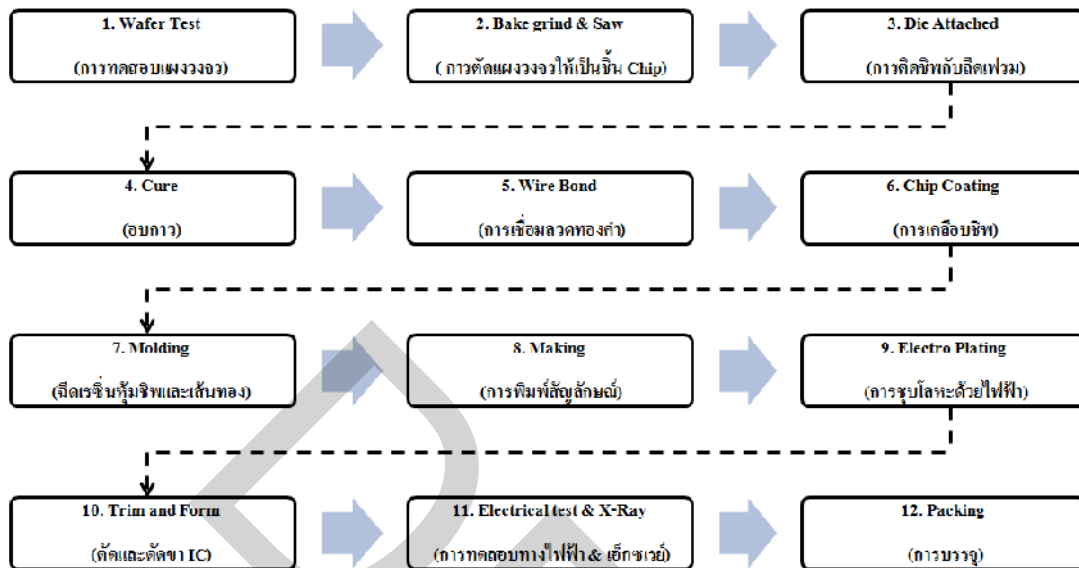


1.1.1.5 กระบวนการผลิตแผงวงจรรวม

กระบวนการผลิต IC ในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษานั้นจะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการนำแผ่น Wafer Chip หรือแผงวงจรจากบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่นมาทำการประกอบเป็นตัว IC และทดสอบคุณสมบัติการใช้งานของ IC ที่ผลิตในคุณสมบัติด้านต่างๆ ดังมีรายละเอียดของแต่ละกระบวนการดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนการตรวจสอบแผ่น Wafer (แผ่นวงจรเปล่ามีลักษณะเป็นแผ่นวงกลม สามารถตัดแบ่งเป็นชิ้นเล็กได้จำนวนมาก) ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการตรวจสอบแผ่น Wafer ว่ามีการแตกหัก หรือมีรอยร้าวในแผงวงจรที่อยู่บนแผ่น Wafer หรือไม่
- 2) ขั้นตอน Back grind and saw เป็นกระบวนการนำแผ่น Wafer มาทำการติดแผ่น UV tape จากนั้นทำการตัดโดยใช้ Diamond Blade เพื่อแยกจากแผ่นใหญ่ให้เป็นชิ้นๆ ที่เรียกว่า Chip (แผงวงจรเปล่าที่ถูกตัดแบ่งให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก) ซึ่งแต่ละ Chip ที่อยู่บนแผ่น Wafer นั้นจะ UV tape ที่มีความเหนียวยึดติดไว้ทำให้แต่ละ Chip ที่ถูกตัดแล้วไม่หลุดออกมา
- 3) ขั้นตอน Die Bonding หรือ Die Attach เป็นกระบวนการนำเอา Chip ที่ถูกตัดแล้วมาติดตั้งลงบน Lead frame (ลีดเฟรม แผ่นโลหะที่เป็นนิเกิล หรือ ทองแดง) โดยติดตั้งตรงบริเวณกึ่งกลางโดยใช้ AG Paste (กาว) เป็นตัวยึดติด Chip เข้ากับ lead frame
- 4) ขั้นตอน Cure เป็นกระบวนการนำเอา Chip ที่ติดบน Lead frame แล้วมาอบด้วยอุณหภูมิสูงเพื่อให้กาวแห้งสนิท
- 5) ขั้นตอน Wire bonding เป็นขั้นตอนการนำ Chip ที่ผ่านการอบแล้วมาทำการเชื่อมวงจรด้วย Bonding Wire (เส้นโลหะที่ทำจากทอง ทองแดง เป็นต้น) เชื่อมจากจุด Bonding Pad ของ Chip กับ Inner Lead ของ แผ่น Lead frame
- 6) ขั้นตอน Chip Coat คือกระบวนการเคลือบผิวหน้าของ Chip ที่ทำการเชื่อมเส้นทองให้เรียบร้อยแล้วด้วยสารเคมี Chip Coat Resin เพื่อป้องกันหน้า Chip
- 7) ขั้นตอน Molding เป็นขั้นตอนการนำงานที่เชื่อมวงจรแล้วมาทำการเคลือบด้วย Mold Resin เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดกับวงจร เมื่อทำการเคลือบด้วย Mold Resin แล้วจะต้องทำการอบด้วยความร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและป้องกันการแตกร้าว
- 8) ขั้นตอน Marking เป็นกระบวนการพิมพ์หรือ Mark สัญลักษณ์ หมายเลขต่างๆ ลงบนตัว IC การ Marking มีอยู่สองแบบคือ Mark ด้วยหมึกหรือการ Mark ด้วยแสง Laser
- 9) ขั้นตอน Electro plating เป็นกระบวนการนำงานที่ผ่านการเคลือบ Mold Resinแล้วมากำจัดสิ่งสกปรกและทำการเคลือบ Frame เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและเปลี่ยนสี
- 10) ขั้นตอน Trim and Form เป็นกระบวนการนำเอางานที่ผ่านกระบวนการ Plating แล้วมาทำการตัดและขึ้นรูปขา
- 11) ขั้นตอน Testing and X-Ray เป็นกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์โดยใช้การทดสอบด้วยเครื่องทดสอบทางไฟฟ้าและการทดสอบการทนต่อร้อนโดยเข้าสู่ทดสอบความร้อนสูงหรือ Burn In จากนั้นจะนำงานเข้าเครื่อง X-Ray เพื่อทำการตรวจสอบว่าเส้นทองที่เชื่อมไว้มีการหลุดหรือขาดหรือไม่

12) ขั้นตอน Packing คือขั้นตอนการบรรจุงานที่ผ่านการทดสอบแล้วลงในบรรจุภัณฑ์ตามชนิดของ IC นั้นๆ เช่นบรรจุเป็น Tube (หลอด) Reel (ม้วนเทป) หรือ Tray (ถาด)

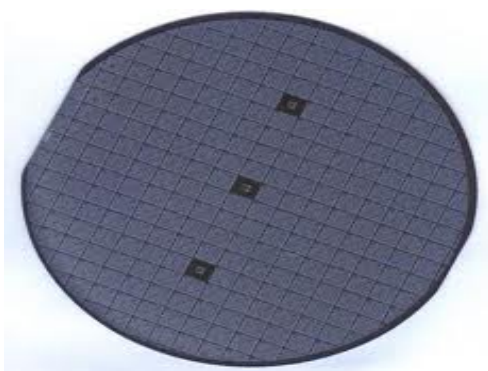


ภาพที่ 1.3 กระบวนการผลิต IC

1.1.1.6 วัตถุดิบหลักสำคัญในการผลิตแผงวงจรรวม (Integrated Circuit)

1) แผ่นเวเฟอร์ (Wafer Chip)

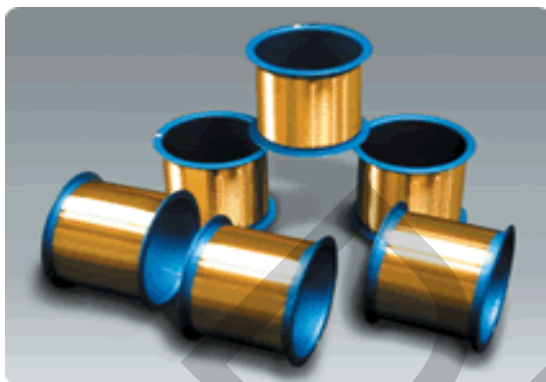
เป็นแผ่นซิลิกอนที่ประกอบด้วย Chip วงจรหลายๆ วงจรตามลักษณะการใช้งาน โดยเมื่อเข้ากระบวนการประกอบเป็นแผงวงจรรวมแผ่น Wafer จะถูกตัดออกตามจำนวน Chip เพื่อทำการผลิตเป็นเซมิคอนดักเตอร์แผ่น Wafer หนึ่งแผ่นสามารถผลิตเป็น IC ได้ในจำนวนหลายร้อยตัว



ภาพที่ 1.4 แผ่น Wafer Chip

2) Bonding Wires

เป็นวัสดุทำหน้าที่เชื่อมระหว่างวงจรและตัว Lead frame เพื่อถ่ายโอนไฟฟ้าหรือสัญญาณจากภายในวงจรไปสู่ส่วนของ Lead frame ที่จะถูกตัดเป็นขาของตัว IC ต่อไป Bonding Wire จะเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ดี เช่น ทองคำบริสุทธิ์ หรือ เงินบริสุทธิ์ เป็นต้น



ภาพที่ 1.5 Bonding Wires

3) Epoxy Mold Compounds หรือ Mold Resin

Epoxy ได้ชื่อมาจากกลุ่มอีพอกไซด์ (Cyclic-CH₂OCH คำว่า Cyclic หมายถึงกลุ่มนี้เป็นโมเลกุลรูปห่วงสามเหลี่ยม) ที่ต่ออยู่ท้ายโมเลกุลออกซิเจนที่อยู่ในโซ่คาร์บอนและกลุ่มอีพอกไซด์ที่อยู่ปลายโซ่คาร์บอนทำให้ Epoxy มีสมบัติเหนียว ทนต่อการสึกกร่อน สารเคมี ไม่หดตัวระหว่างที่แข็งตัวและเป็นฉนวนที่ดี Epoxy Mold Compounds จะทำหน้าที่เคลือบตัวแผงวงจรและ Bonding wires เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือน ฝุ่นละออง เสมือนเป็นเกราะป้องกันให้กับแผงวงจร Epoxy Mold Compounds ที่ใช้ในการผลิต IC จะอยู่ในรูปของของแข็งเป็นก้อนเล็กๆ คล้ายถ่าน มีขนาดแตกต่างกันตามชนิดของ Epoxy นั้นๆ Epoxy Mold Compounds จะต้องถูกเก็บอยู่ภายใต้อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียสตลอดเวลา และมีอายุการใช้งาน 6 เดือนนับจากวันที่ผลิต การใช้วัตถุดิบชนิดนี้ในกระบวนการ Molding ของการผลิต IC คือการให้ความร้อนสูงจนกระทั่งก้อน Epoxy หลอมเป็นของเหลวเพื่อทำการฉีดเคลือบแผงวงจรตามรูปร่างที่ต้องการ ก่อนที่จะนำ Epoxy มาใช้จะต้องนำออกมาจากห้องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อทิ้งไว้ในอุณหภูมิปกติ ประมาณ 25 ถึง 28 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ และเมื่อ Epoxy Mold Compounds นั้นถูกนำมาจากห้องควบคุมอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 5 องศาแล้ว เกินกว่าหนึ่งชั่วโมงจะมีอายุการใช้งานเพียง

72 ชั่วโมงเท่านั้น กล่าวคือหลังจาก 72 ชั่วโมงแล้วจะมีผลทางคุณสมบัติทางเคมีที่เปลี่ยนไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้ จะต้องทำลายทิ้งต่อไป

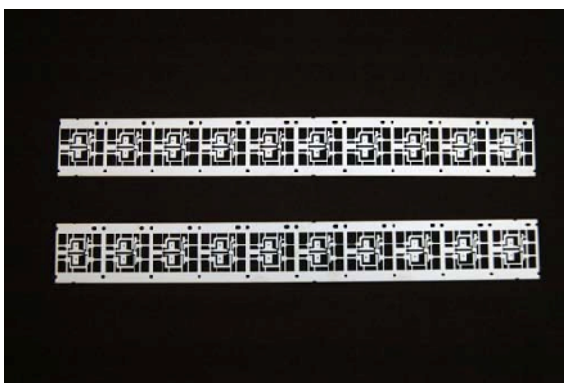


ภาพที่ 1.6 Epoxy Mold Compounds

4) Lead Frame

เป็นวัสดุโลหะขึ้นรูปตามลักษณะของชนิด IC เพื่อดัดแปลงเป็นขาประกอบกับตัววงจร กระบวนการผลิต Lead frame นั้นมีอยู่สองวิธี คือ

1. วิธีขึ้นรูปตามลักษณะของแม่พิมพ์ (Pressing Frame)
2. วิธีใช้สารเคมีกัดกร่อนโลหะตามแบบของแม่พิมพ์ (Etching Frame)



ภาพที่ 1.7 Lead Frame

1.1.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบ

สำหรับข้อมูลเบื้องต้นของผู้ส่งมอบวัตถุดิบหลักๆ ให้กับโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาแยกตามชนิดของวัตถุดิบมีดังต่อไปนี้

1) ผู้ส่งมอบ Lead frame ผู้ส่งรายสำคัญของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาคือ Shinko Electric Industrial เป็นบริษัทขนาดใหญ่ด้านการผลิตวัตถุดิบสำหรับโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งฐานการผลิต Lead frame นอกเหนือจากโรงงานผลิต Lead frame 5 แห่งของบริษัทในประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังมีโรงงานผลิตอีก 3 แห่งนอกประเทศ ได้แก่ รัฐ Selangor ประเทศมาเลเซีย เมือง Wuxi ประเทศจีน และ Sun-cheon city ประเทศเกาหลีใต้ ด้วยกำลังการผลิตมากกว่า ห้าร้อยล้านชิ้นต่อเดือน ประกอบกับเครือข่าย sales office ที่กระจายอยู่ทั่วโลกไม่ว่าจะเป็น สิงคโปร์ ประเทศไทย ไต้หวัน อเมริกาเหนือ และยุโรป ทำให้ Shinko สามารถ ส่งมอบสินค้าป้อนสู่โรงงานผลิต IC ได้อย่างทั่วถึง สำหรับโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษานั้นจะใช้ Lead frame ที่ผลิตในประเทศญี่ปุ่น และมาเลเซียเป็นหลัก

2) ผู้ส่งมอบ Bonding Wires ได้แก่ บริษัท TANAKA Kikinzoku คือผู้ส่งมอบ Bonding Wires รายใหญ่ของบริษัทฯ TANAKA มีโรงงานผลิต Bonding Wires อยู่ 8 แห่งในประเทศญี่ปุ่นและอีก 6 แห่งทั่วเอเชียยุโรปและสหรัฐอเมริกา สำหรับ Bonding Wires ที่ทางโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาใช้ในการผลิตนั้นทั้งหมดผลิตจากโรงงานที่ประเทศมาเลเซีย

3) ผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds ได้แก่ บริษัท HITACHI CHEMICAL จำกัด มีโรงงานผลิต Epoxy Mold Compounds 5 แห่งในประเทศญี่ปุ่น กับอีกเกือบ 10 แห่ง ทั่วโลก สำหรับโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษานั้นสั่งซื้อ Epoxy Mold Compounds ที่ผลิต ณ โรงงานที่เมือง ปีนัง ประเทศมาเลเซีย

1.1.1.8 กระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า

คำสั่งซื้อทั้งหมดของโรงงานกรณีศึกษาจะถูกส่งมาจากฝ่ายการตลาดสำนักงานใหญ่ประเทศญี่ปุ่นทุกเดือนในรูปของยอดพยากรณ์คำสั่งซื้อ 12 เดือน (12 Months Production Forecast) โดยปกติแล้วยอดพยากรณ์ใน 2 เดือนแรกจะเป็นยอดที่ตายตัวจะไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลงในปริมาณคำสั่งซื้อแต่บางครั้งก็มีความผันผวนตามความต้องการของลูกค้า ฝ่ายวางแผนการผลิตจะนำยอดพยากรณ์คำสั่งซื้อไปคำนวณคำสั่งผลิต กำหนดการส่งมอบสินค้า และการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อแจ้งไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อปฏิบัติงานต่อไปไม่ว่าจะเป็น การคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรเพื่อรองรับปริมาณการผลิต การเตรียมการเกี่ยวกับจำนวนแรงงาน การเตรียมวัตถุดิบ เป็นต้น

1.1.1.9 กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ

เมื่อได้แผนการผลิตและแผนการส่งมอบจากฝ่ายวางแผนการผลิตแล้วแผนกจัดซื้อจะทำการคำนวณหาจำนวนที่ต้องการสั่งซื้อของวัตถุดิบแต่ละชนิดโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel อย่างง่าย ๆ ช่วยในการคำนวณ ด้วยการเปลี่ยนยอดผลิตภัณฑ์ตามแผนการผลิตออกมาเป็นจำนวนความต้องการวัตถุดิบแต่ละชนิด ในตารางการคำนวณจะประกอบด้วยยอดสั่งซื้อคงเหลือ (P/O remain) ยอดส่งมอบสินค้าคงเหลือ (Delivery Order Remain) หักลบด้วย ยอดสินค้าคงคลัง ณ วันที่ทำการคำนวณ ก็จะได้ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการ จากนั้นนำปริมาณความต้องการวัตถุดิบแต่ละชนิดคำนวณเวลานำของการส่งมอบ ขนาด lot ของการสั่งซื้อขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบ แจ้งแก่ผู้ส่งมอบวัตถุดิบในการจัดการวางแผนการส่งมอบตามความต้องการต่อไป

1.1.1.10 กระบวนการขนส่งและการจัดเก็บวัตถุดิบ

วัตถุดิบหลักที่สั่งซื้อจากต่างประเทศจะมีการบรรจุหีบห่อและการขนส่งที่แตกต่างกันดังนี้

1) Lead frame จะถูกบรรจุเป็นมัดเล็กๆ ด้วยถุงพลาสติกกันกระแทกและป้องกันไฟฟ้าสถิตย์และรวมหลายๆ มัดบรรจุลงในกล่องพลาสติกแบบเปิดฝาหุ้มด้วยถุงพลาสติกอีกทีหนึ่ง และกล่องเหล่านี้จะถูกบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกอีกทีหนึ่งเพื่อสะดวกในการขนส่ง ขนาดบรรจุแต่ละชนิดจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับขนาดของ Lead frame นั้นๆ การขนส่ง Lead frame จากโรงงานผู้ส่งมอบมายังโรงงานกรณีศึกษานั้น จะใช้การขนส่งอยู่ 2 ทางคือทางเรือและทางเครื่องบินขึ้นอยู่กับความเร่งด่วนในการใช้งาน เมื่อ Lead frame ถูกส่งมาถึงคลังสินค้าของโรงงานกรณีศึกษาแล้วทางฝ่ายคลังสินค้าจะทำการลงบันทึกรับสินค้าจากนั้นจะถูกแกะกล่องกระดาษลูกฟูกออกคงเหลือไว้เพียงแต่กล่องพลาสติกเพื่อทำการจัดเก็บไว้บนชั้นวางที่เตรียมไว้แยกตามชนิดของ Lead frame

2) Bonding Wires เป็นวัสดุที่ลักษณะเป็นเส้นบางเล็กๆ ม้วนอยู่บนหลอดที่มีลักษณะเหมือนกับหลอดด้ายและถูกบรรจุอยู่บนถาดหลุมพลาสติกพร้อมฝาครอบพลาสติกใส่จำนวนถาดละ 12 ม้วน จากนั้นถาดพลาสติกจะถูกบรรจุลงกล่องกระดาษกล่องละ 1 ถาด และจะห่อหุ้มด้วยวัสดุกันกระแทกอย่างดีเพื่อป้องกันเส้น Bonding Wires ขาดก่อนจะบรรจุลงกล่องลูกฟูกอีกหนึ่งชั้นเพื่อทำการขนส่ง เนื่องจาก Bonding Wires เป็นวัสดุที่มีมูลค่าสูงและง่ายต่อการเกิดความเสียหาย การขนส่งจะใช้การขนส่งทางอากาศเท่านั้น ส่วนการจัดเก็บก็จะทำการแกะเอากล่องลูกฟูกออกคงเหลือไว้เพียงแต่กล่องชั้นในที่มีป้ายแสดงรุ่น น้ำหนัก และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Bonding Wires นั้นแยกจัดวางไว้ในตู้ใสมีฝาปิดมิดชิด

3) Epoxy Mold Compounds เป็นวัสดุลักษณะเป็นก้อนแข็งเล็กๆ คล้ายถ่านถูกบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกผืนปกถุงสองชั้นและบรรจุในกล่องกระดาษซึ่งแสดง ชนิด ขนาด และ น้ำหนัก วันเดือนปีที่ผลิตและวันหมดอายุอีกหนึ่งชั้น Epoxy Mold Compounds เป็นสารเคมีจำพวกกาวจำเป็นจะต้องเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิที่ต่ำเพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน ดังนั้น การขนส่งตั้งแต่จากโรงงานผู้ผลิต จนกระทั่งถึงมือผู้ใช้งานจะต้องขนส่งโดยใช้รถห้องเย็น เมื่อสินค้าถึงยังโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาแล้ว ฝ่ายคลังสินค้าจะทำการขนย้าย Epoxy Mold Compounds แต่ละกล่องไปทำการจัดเก็บไว้ในห้องเย็นย่อยในคลังสินค้าต่อไป เมื่อฝ่ายผลิตจะต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิดไหน จำนวนเท่าใด จะต้องทำการแจ้งกับฝ่ายคลังสินค้าเพื่อที่จะนำ Epoxy ชนิดนั้นๆ ออกมาจากห้องเย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมงเพื่อปรับอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิห้องประมาณ 25 องศาเซลเซียสก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้

1.1.1.11 กระบวนการนำวัตถุดิบไปใช้ในการผลิตของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

กระบวนการนำวัตถุดิบแต่ละชนิดไปใช้นั้น ผู้ใช้ซึ่งก็คือฝ่ายผลิตในส่วนต่างๆ ที่ต้องใช้วัตถุดิบแต่ละตัว จะทำการกรอกแบบฟอร์มเบิกจ่ายวัตถุดิบส่งไปยังฝ่ายคลังสินค้าล่วงหน้าประมาณ 6 ถึง 8 ชั่วโมง ยกเว้นการเบิก Epoxy Mold Compounds ต้องส่งแบบฟอร์มขอเบิกจ่ายวัตถุดิบอย่างน้อย 12 ชั่วโมงเพื่อเตรียมวัตถุดิบให้ตรงตามต้องการของฝ่ายผลิต วัตถุดิบในการผลิตนั้นบางครั้งในนำไปใช้ในการผลิตแต่ละครั้งจะมีบางส่วนที่ไม่ได้ถูกใช้ไปเช่น แผ่น Wafer Lead Frame หรือ Bonding Wires วัตถุดิบดังกล่าวจะถูกบรรจุใหม่และส่งคืนกลับไปเก็บในคลังสินค้าเพื่อใช้ในคราวต่อไปได้ยกเว้น Epoxy Mold Compounds เมื่อถูกนำออกมาจากห้องเย็นเกิน 1 ชั่วโมงแล้วจะไม่สามารถนำไปใช้ได้อีกจะต้องทำลายทิ้งอย่างเฉียบพลัน

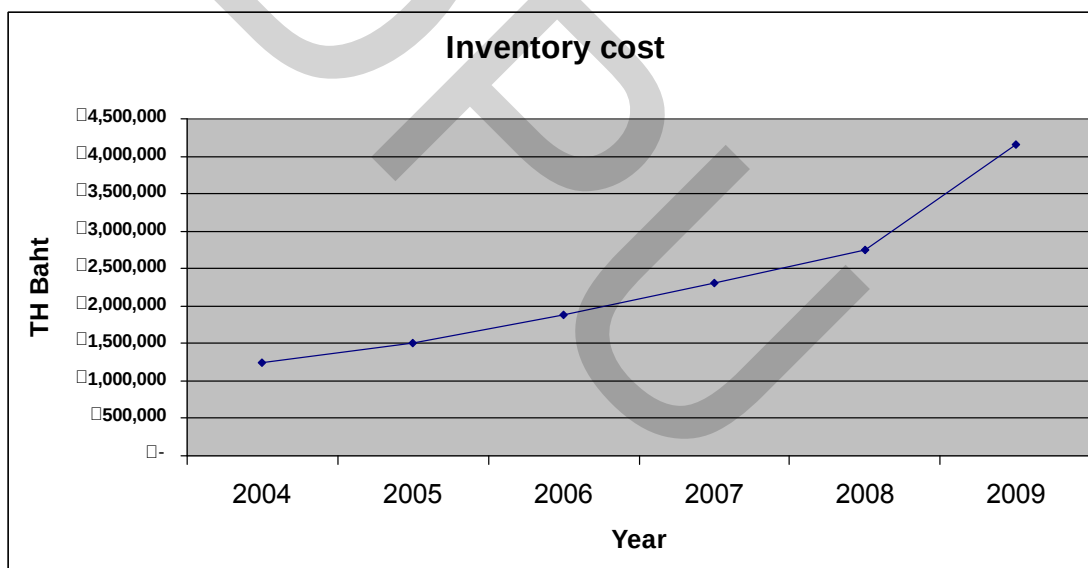
1.1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ ในโรงงานกรณีศึกษาไม่ว่าจะด้วยการสอบถามปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ผู้บริหาร หรือว่าข้อมูลจากเอกสาร สามารถสรุปรวมปัญหาใหญ่ๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมจัดการสินค้าคงคลังได้ดังต่อไปนี้

1.1.2.1 ปัญหาต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังสูงและที่จัดเก็บไม่เพียงพอ

เนื่องจากวัตถุดิบหลักเกือบทั้งหมดทั้งแผ่น wafer Lead Frame Bonding Wires และ Epoxy Mold Compounds นั้นทางโรงงานกรณีศึกษาต้องทำการซื้อจากต่างประเทศซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการผลิตและการขนส่ง ดังนั้นในการสั่งซื้อแต่ละครั้งจำเป็นต้องทำการสั่งซื้อเป็นจำนวน lot ใหญ่เพื่อให้ครอบคลุมถึงแผนการผลิตในแต่ละช่วงเวลา เมื่อวัตถุดิบจำนวนมากถูกนำเข้ามาเก็บก็ต้องมีการจัดเตรียมสถานที่ไว้รองรับให้พอเพียง ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่าปริมาณความต้องการในอุตสาหกรรมผลิต IC นั้นมีความผันผวนตลอดเวลา บางช่วงความต้องการสินค้าจะ

ปรับตัวขึ้นอย่างกะทันหันดังนั้นการสั่งซื้อวัตถุดิบก็ต้องมีการปรับจำนวนเพิ่มขึ้นทันทีเป็นผลให้คลังสินค้าที่เตรียมไว้สำหรับจัดเก็บวัตถุดิบตามแผนเดิมนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ทางโรงงานต้องหาพื้นที่จัดเก็บชั่วคราวเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แต่ในส่วนของ Epoxy Mold Compounds นั้นไม่สามารถหาที่จัดเก็บชั่วคราวได้เนื่องจากว่าต้องการพื้นที่จัดเก็บเป็นห้องเย็นทางโรงงานจึงจำเป็นต้องเช่าโกดังห้องเย็นภายนอกเพื่อทำการจัดเก็บส่วนที่เกินทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายทั้งในส่วนของการสั่งซื้อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและจำนวนวัตถุดิบคงค้างที่มีอยู่ในคลังสินค้าในแต่ละเดือนของโรงงานกรณีศึกษาส่งผลให้ต้นทุนรวมสินค้าคงคลัง จากการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550 มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกๆ ปี อีกทั้งเมื่อวัตถุดิบถูกจัดเก็บอย่างไม่เป็นระบบก่อให้เกิดปัญหาตามมาอีกเช่น ความล่าช้าในการเบิกจ่ายเพราะต้องเสียเวลาหาวัตถุดิบที่จัดวางอย่างไม่เป็นระเบียบหรือจัดเก็บอยู่นอกคลังสินค้า จำนวนวัตถุดิบของจริงกับในข้อมูลไม่ตรงกัน ความเสียหายอันเกิดมาจากการจัดเก็บไม่ถูกต้อง



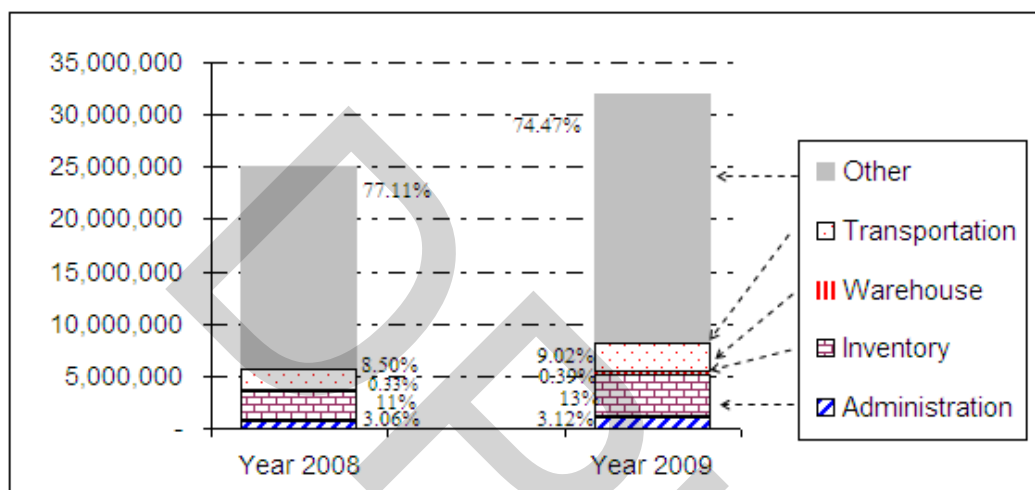
ภาพที่ 1.8 กราฟแสดงต้นทุนวัสดุคงคลังของโรงงานผู้ผลิต IC

ที่มา: โรงงานผู้ผลิต IC แห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สัดส่วนต้นทุนด้านโลจิสติกส์

Item Cost	Year 2008		Year 2009	
* Administration	765,000.00	3.06%	998,400.00	3.12%
* Inventory	2,750,000.00	11.00%	4,160,000.00	13.00%
* Warehouse	82,500.00	0.33%	124,800.00	0.39%
* Transportation	2,125,000.00	8.50%	2,886,400.00	9.02%
Other	19,277,500.00	77.11%	23,830,400.00	74.47%
Total Cost	25,000,000.00	100.00%	32,000,000.00	100.00%

* คือ ต้นทุนด้านโลจิสติกส์



ภาพที่ 1.9 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนด้าน logistics ของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

จากกราฟแสดงค่าใช้จ่ายชนิดต่างๆ ของบริษัทในช่วงสองปีหลังคือปี ค.ศ. 2008 และ 2009 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ของบริษัทมีสัดส่วนค่อนข้างสูงมากถึงกว่าร้อยละยี่สิบห้า และเมื่อมองลึกไปถึงรายละเอียดของค่าใช้จ่ายในกิจกรรมต่างๆด้าน logistics ของบริษัทแล้วจะพบว่าค่าใช้จ่ายการจัดเก็บหรือถือครองสินค้าหรือวัตถุดิบ (Holding cost) นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงเป็นลำดับต้นๆของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายด้านการถือครองสินค้าของบริษัทนั้นมีแนวโน้มที่สูงมากขึ้นทุกๆปีซึ่งบริษัทมียอดการผลิตที่สูงขึ้นก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้าที่เป็นวัตถุดิบมากยิ่งขึ้น

1.1.2.2 ปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการการผลิต

ในช่วงเวลาที่มีความต้องการการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน เฉพาะบางรุ่นของสินค้า หรือหลายๆ รุ่นในปริมาณมากๆ วัตถุดิบที่ได้ทำการจัดเตรียมไว้ในคลังสินค้าจะไม่เพียงพอต่อการผลิต ด้วยแต่ละวัตถุดิบต้องการเวลาในการเตรียมการผลิตและเวลานำในการส่งมอบจากต่างประเทศดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงมักประสบกับปัญหาวัตถุดิบขาดแคลนอยู่บ่อยๆ กรณีที่ทาง

โรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบยังคงมีสินค้าคงคลังไว้ทางโรงงานจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการขนส่งจากทางเรือหรือทางรถยนต์เป็นทางเครื่องบินเพื่อลดเวลาในการขนส่งซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวแต่ถ้าในกรณีที่ทางโรงงานผู้ผลิตวัตถุดิบไม่มีสินค้าคงคลังไว้ตามที่ต้องการย่อมส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อแผนการผลิตการสูญเสียโอกาสทางการค้า อันส่งผลเสียหายต่อการดำเนินธุรกิจของโรงงานจากข้อมูลในช่วงปี ค.ศ. 2008 และ ค.ศ. 2009 พบว่าโรงงานกรณีศึกษาประสบปัญหา Lead Frame ไม่เพียงพอต่อการผลิต เป็นจำนวน 7 และ 9 ครั้งต่อปีตามลำดับในขณะที่ Epoxy Mold Compounds ประสบปัญหาปริมาณวัตถุดิบไม่พอเพียง 5 และ 9 ครั้งต่อปีตามลำดับ

1.1.2.3 ปัญหาการส่งมอบวัตถุดิบไม่ทันตามความต้องการเร่งด่วน

โดยปกติเวลานำในการส่งมอบวัตถุดิบแต่ละชนิดจะเป็นดังนี้

- 1) Lead Frame 30 วัน
- 2) Bonding Wires 45 วัน
- 3) Epoxy Mold Compounds 45 วัน

แต่ด้วยแผนการผลิตและความต้องการวัตถุดิบที่ไม่คงที่ส่งผลให้หลายๆ ครั้งทำให้โรงงานกรณีศึกษาต้องการวัตถุดิบอย่างเร่งด่วนกว่าช่วงเวลานำปกติด้วยเหตุนี้ผู้ส่งมอบโดยเฉพาะอย่างยิ่ง Lead Frame และ Epoxy Mold Compounds ประสบปัญหาในการเตรียมวัตถุดิบไว้รองรับความต้องการของโรงงานกรณีศึกษาเนื่องจากตัวเลขในใบสั่งซื้อไม่สามารถใช้อ้างอิงความต้องการจริงจากโรงงานได้ ทางผู้ส่งมอบเองก็มีขีดจำกัดในการผลิตไว้รองรับกรณีเพื่อเลือกจากโรงงานกรณีศึกษาเนื่องจากต้องลงทุนสูงทั้งด้านวัตถุดิบและสถานที่จัดเก็บ อีกทั้งกรณีของวัตถุดิบบางตัวเช่น Epoxy Mold Compounds เมื่อทำการผลิตแล้วจะมีอายุของผลิตภัณฑ์หากไม่มีการนำไปใช้ตามแผนหรือนำไปใช้ช้ากว่าที่วางแผนไว้มากๆ วัตถุดิบจะเสียหายและต้องทำลายทิ้งทั้งหมดซึ่งทางผู้ส่งมอบไม่สามารถแบกรับความเสี่ยงเหล่านี้หลายๆ ครั้งจึงไม่สามารถผลิตและส่งมอบวัตถุดิบให้กับโรงงานได้ทันตามความต้องการ

1.1.2.4 ปัญหา Dead Stock ของวัตถุดิบมีปริมาณสูง

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าเมื่อปริมาณการสั่งซื้อในใบสั่งซื้อและการสั่งซื้อจริงของโรงงานกรณีศึกษาไม่สัมพันธ์กันหลายครั้งที่วัตถุดิบบางชนิดถูกส่งมอบมายังโรงงานจากผู้ส่งมอบแล้วไม่ได้ทำการใช้ต้องทำการเก็บรักษาไว้ในคลังสินค้าโดยเปล่าประโยชน์เป็นเวลานานหลายเดือนหรือเป็นปีโดยไม่สามารถส่งกลับคืนไปยังผู้ผลิตวัตถุดิบได้ ทางโรงงานจะต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาในขณะที่ Epoxy Mold Compounds นั้นเมื่อกลายเป็น Dead stock แล้วจะต้องทำลายทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ทันทีในการทำลาย Epoxy Mold Compounds นั้นทางโรงงานจะ

ไม่สามารถทั้งทำลายเองได้จะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรมให้เป็นผู้ทำลายเท่านั้นซึ่งในแต่ละปีก็เป็นค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง

1.1.2.5 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาสรุปได้ว่าโรงงานกรณีศึกษามีปัญหาในเรื่องการจัดการวัสดุคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพเริ่มตั้งแต่กระบวนการสั่งซื้อที่ขาดการประสานงาน การแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งซื้อหรือวัตถุดิบที่มีอยู่ในสต็อกของผู้ส่งมอบที่ดี ทำให้วัตถุดิบที่ต้องการเร่งด่วนไม่ได้ตามเป้าหมายขณะเดียวกันก็ต้องยอมรับวัตถุดิบที่ทางโรงงานผู้ส่งมอบทำการผลิตตามใบสั่งซื้อแล้วเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้าของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆ ตามมา เนื่องจากโรงงานของผู้ส่งมอบล้วนแต่อยู่ในต่างประเทศและทำการส่งวัตถุดิบโดยตรงมายังโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาการปรับเปลี่ยนความต้องการวัตถุดิบอย่างกะทันหันไม่สามารถทำได้โดยง่าย

ทางผู้วิจัยจึงจะได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของการจัดการวัสดุคงคลังด้วยวิธีการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ VMI (Vendor Managed Inventory) เพื่อสร้างความร่วมมือกันระหว่างโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาและผู้ส่งมอบวัตถุดิบแต่ละชนิดในการช่วยกันทำให้การส่งมอบวัตถุดิบทำได้อย่างทันความต้องการของโรงงานกรณีศึกษาทั้งผู้ส่งมอบเองและโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาก็ไม่จำเป็นต้องแบกรับภาระในการถือครองสต็อกของวัตถุดิบเป็นจำนวนมากเกินความจำเป็นอันก่อให้เกิดประโยชน์แก่ทั้งสองฝ่าย รายละเอียดของการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบจะได้กล่าวในบทต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทำการศึกษาหาเอาระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังที่มีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นและลดต้นทุนสินค้าคงคลังในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา คือ Epoxy Mold Compounds

1.3.2 ช่วงเวลาของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือตั้งแต่เดือนมกราคม 2007 ถึงเดือนธันวาคม 2009

1.3.3 ข้อมูลของวัตถุดิบที่ทำการศึกษาจะไม่รวมถึงยอด Epoxy Compounds ที่ต้องทำลาย (Scrap) ในแต่ละช่วงเวลา

1.3.4 ตัวเลขปริมาณ Epoxy Mold Compounds ที่ได้จากการคำนวณในการศึกษานี้จะไม่คำนึงถึงขนาดบรรจุในแต่ละกล่องของ Epoxy Mold Compounds ที่ใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษา

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในประเทศไทย

1.4.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบและกระบวนการบริหารจัดการคลังสินค้าของโรงงานกรณีศึกษา

1.4.3 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มของ Epoxy Mold Compounds ตามความสำคัญด้วยระบบการจัดกลุ่มสินค้าแบบ ABC Analysis

1.4.4 เลือกตัวอย่างวัตถุดิบจากการจัดกลุ่มแบบ ABC เพื่อนำวิธีการจัดการคลังสินค้าด้วยระบบ VMI (Vendor Managed Inventory) มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าของ Epoxy Mold Compounds

1.4.5 ทำการทดลองนำวิธีการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบมาใช้ในการบริหารวัสดุคงคลังของ Epoxy Mold Compounds ที่เลือกมาจากการจัดกลุ่มแบบ ABC ด้วยการทดลองการปรับปรุงการจัดซื้อ การเติมเต็มวัตถุดิบ ด้วยวิธีต่างๆเพื่อลดต้นทุนในการจัดการวัตถุดิบคงคลัง

1.4.6 ศึกษา SCOR Model ของโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาเพื่อทำการกำหนด KPI (Key Performance Indicator) ในการวัดประสิทธิภาพของการจัดการคลังสินค้า

1.4.7 วัดผลประสิทธิภาพจากการนำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือ VMI มาใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC โดยการเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการวัตถุดิบคงคลังและผลของการประยุกต์ใช้ระบบ VMI ในโรงงานผู้ผลิต IC เทียบกับตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานหรือ Key Performance Indicator (KPI) ที่กำหนดไว้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาสินค้าคงคลังอันเนื่องจากระบบการจัดซื้อ และแนวทางการแก้ปัญหาสินค้าคงคลังด้วยระบบ VMI

1.5.2 ทราบถึงผลดีผลเสียของการใช้ระบบ VMI ในการแก้ปัญหาสินค้าคงคลัง

1.5.3 ต้นทุนสินค้าคงคลังลดลง

บทที่ 2

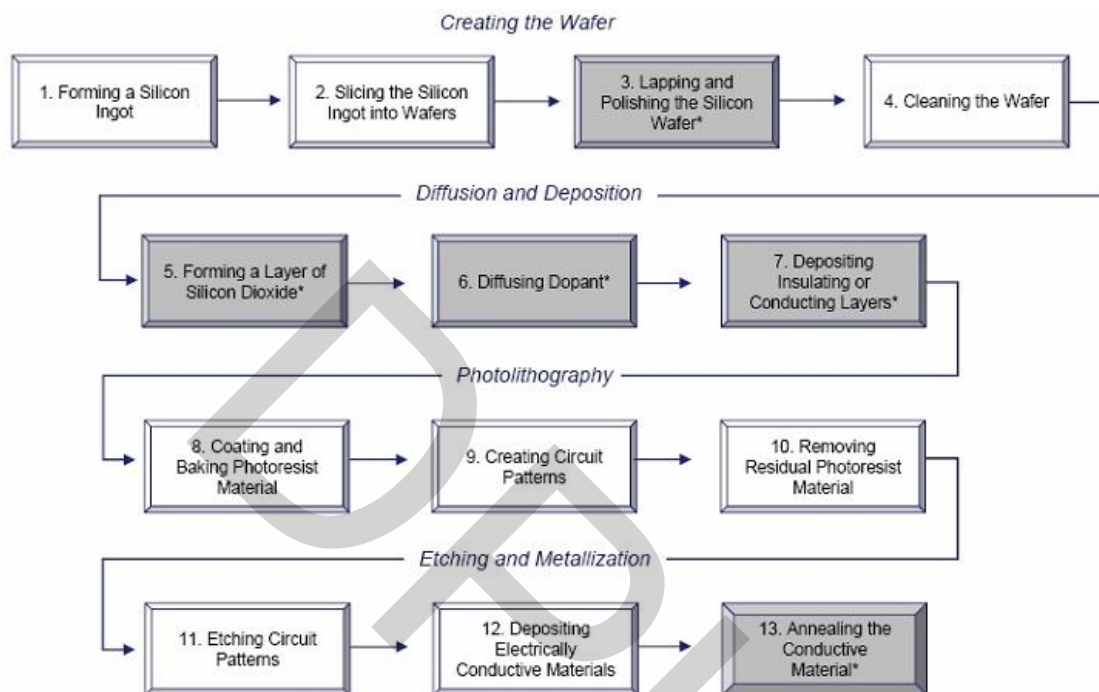
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติที่มาของแผงวงจรรวม

จากการเริ่มต้นการประดิษฐ์หลอดรังสีคาโทด (Cathode Rays Tube) โดยเซอร์ วิลเลียม ครุกส์ ในปี ค.ศ. 1875 พัฒนาการที่สำคัญในวงการอิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1940 Russell Shoemaker Ohl ค้นพบว่าผลึกซิลิกอนสามารถนำไปสร้างเป็นอุปกรณ์ไดโอดได้ จึงนำไปสู่การคิดค้นทรานซิสเตอร์โดย William Bradford Shockley, Walter H. Brattain และ John Bardeen ในปี ค.ศ. 1948 ทำให้หลังจากนั้นมา มีการนำสารกึ่งตัวนำมาใช้แทนหลอดสุญญากาศ และมีความคิดที่นำรวมเอาอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีอยู่หลายๆ อย่างมาบูรรวมกันเพื่อลดขนาดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีขนาดเล็กลง และในปี ค.ศ. 1959 Jean Hoerni และ Robert Noyce ก็สามารถพัฒนาสารตัวนำดังกล่าวได้สำเร็จเรียกว่าแผงวงจรรวม (Integrated Circuit หรือ IC)

การผลิตแผงวงจรรวมนั้นคือการนำทรายมาแยกเอาซิลิกอนที่มีความบริสุทธิ์สูงระดับ 99.999999 เปอร์เซ็นต์หรือหนึ่งในพันล้านอะตอมนั้นจะมีอะตอมของธาตุอื่นปนมาไม่เกินหนึ่งอะตอมเท่านั้น จากนั้นปล่อยให้ซิลิกอนตกผลึกเป็นแท่งกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 6 ถึง 8 นิ้ว ต่อจากนั้นนำแท่งซิลิกอนมาผ่าออกเป็นแผ่นกลมบางๆ ขนาด 0.002 นิ้วที่เรียกกันว่าแผ่นเวเฟอร์ (wafer) ขั้นตอนต่อไปคือการทำให้ผิวของแผ่นเวเฟอร์อยู่ในรูปของออกไซด์โดยการนำไปสัมผัสกับไอน้ำร้อนๆ ออกไซด์จะทำหน้าที่เป็นฉนวนไฟฟ้าเพื่อป้องกันการ dope สารในบริเวณที่ไม่ต้องการ แต่แผ่นเวเฟอร์จะใช้ประโยชน์ไม่ได้เลยหากมีออกไซด์ครอบคลุมทั้งหมด จึงต้องทำการขจัดชั้นของออกไซด์ออกไปในบริเวณที่จะใช้งาน วิธีนี้เรียกว่า วิธีสร้างลายวงจรด้วยแสง (Photolithography) ด้วยการนำแผ่นเวเฟอร์มาเคลือบด้วยสารเคมีที่ไวต่อแสงโดยสารเคมีดังกล่าวจะละลายในตัวทำละลายได้ดีหากโดนแสงดังนั้นเมื่อนำลายวงจรมาเป็นฉากกันหน้าแผ่นเวเฟอร์แล้วฉายแสงลงไปบริเวณที่แสงส่องลงไปโดนจะเปลี่ยนคุณสมบัติของสารเคมีที่เคลือบอยู่ทำให้ละลายออกได้ง่ายซึ่งเมื่อผ่านตัวทำละลายลงไปมันก็จะไปขจัดออกไซด์ออกไปด้วยส่วนบริเวณที่ไม่โดนแสงก็ยังมีชั้นออกไซด์อยู่ ดังนั้นกระบวนการ Photolithography ถ้าทำหลายๆ ครั้งจะทำให้สามารถสร้างลายวงจรที่มีความซับซ้อนได้ เมื่อได้แผ่นเวเฟอร์ที่มีลายวงจรมาแล้ว ก็จะนำมา dope ด้วยสิ่งแปลกปลอมเพื่อให้ซิลิกอนมีสมบัตินำไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เหมือนกับการสร้างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เล็กๆ ภายในแผ่นเวเฟอร์ จากนั้นจะทำการเคลือบแผ่นเวเฟอร์ด้วยฟิล์มบางๆ เหมือนการต่อสายไฟให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นเวเฟอร์เชื่อมโยกัน จากนั้นก็จะนำแผ่นเวเฟอร์

ไปตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ที่มีวงจรรวมอยู่ สามารถนำไปประกอบเป็นชิพ แผ่นเวเฟอร์หนึ่งแผ่นสามารถสร้างชิพได้เป็นหลายร้อยตัว จากชิพหนึ่งตัวนำไปประกอบบน Lead frame เคลือบด้วย Epoxy Compound เพื่อทำเป็นตัว IC ต่อไป



ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตแผ่น Wafer Chip

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI)

2.2 ระบบโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในประเทศไทย

2.2.1 ภาพรวมผู้ผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตแผงวงจรรวมในประเทศไทยสามารถแยกได้ตามฐานะการจัดตั้งได้เป็น 2 ประเภทคือ

- 1) ผู้ประกอบการที่เป็นสาขาที่มีบริษัทแม่ในต่างประเทศ

ผู้ประกอบการชนิดนี้จะเป็นการ โยกย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทยและทำหน้าที่เป็นแหล่งวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมต่อเนื่องประเภทต่างๆ ภายในสายการผลิตหรือบริษัทในเครือเดียวกันโดยการนำเข้าชิ้นส่วนประกอบจากบริษัทแม่มาประกอบเป็นแผงวงจรตามสเปกการใช้งานแล้วจึงส่งออกแผงวงจรรวมที่ผลิตได้ไปยังบริษัทแม่หรือบริษัทในเครือเดียวกันในต่างประเทศ ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการชนิดนี้เป็นการลงทุนของประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา

2) ผู้ผลิตที่ไม่มีบริษัทแม่ในต่างประเทศ

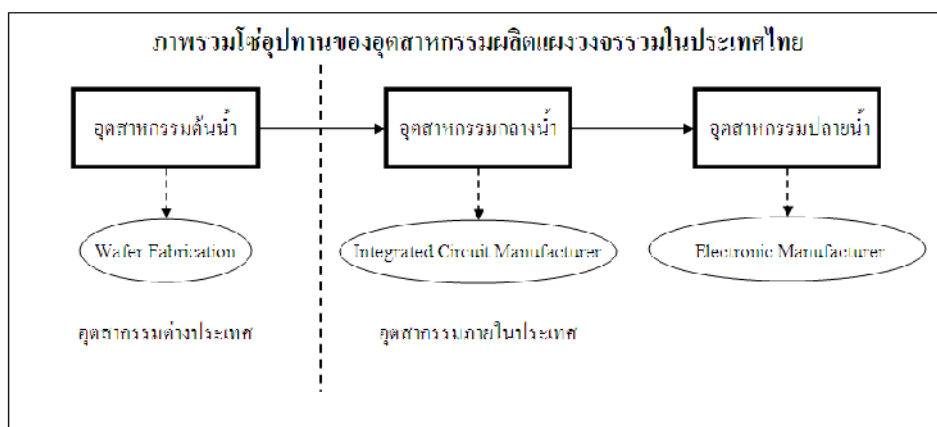
ผู้ประกอบการชนิดนี้ส่วนใหญ่เป็นการร่วมทุนระหว่างประเทศทั้งการเปิดกิจการใหม่ หรือการเข้าครอบครอง กิจการเดิมที่เคยเปิดดำเนินการอยู่แล้ว โดยทำหน้าที่เป็นผู้รับจ้างประกอบชิ้นส่วนแผงวงจรรวมสำเร็จรูปตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างจากต่างประเทศและทำการส่งมอบเป็นคราวๆ ไป โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้จัดหาชิ้นส่วนประกอบที่สำคัญให้แก่ผู้รับจ้าง ดังนั้นผู้ประกอบการประเภทนี้จึงเป็นผู้รับช่วงการผลิตต่อจากผู้ผลิตอื่นๆ ก่อนหน้าอีกทีหนึ่ง

2.2.2 โครงสร้างโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตแผงวงจรรวมของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

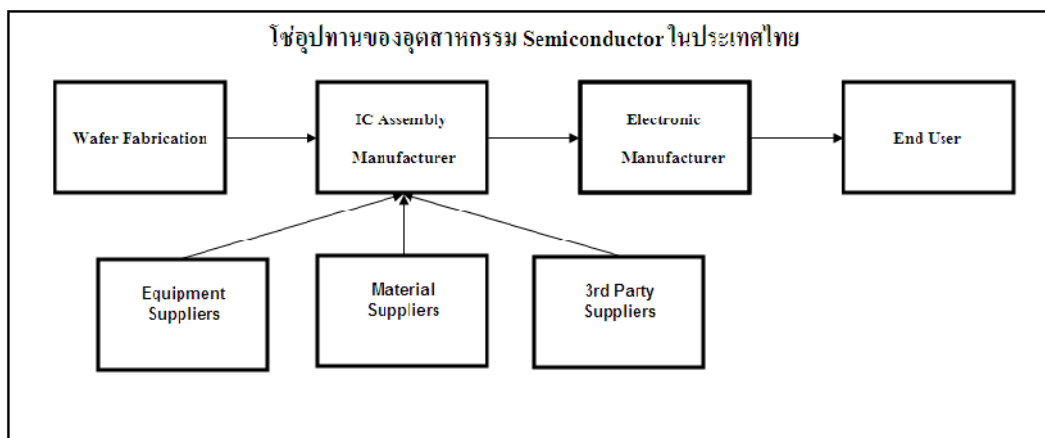
1) อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream industry) เป็นอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐานสำหรับการผลิตแผงวงจรรวมเช่น Wafer Fabrication, IC design เป็นต้น ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการผลิตอุตสาหกรรมต้นน้ำได้บางประเภทแต่ส่วนใหญ่ยังใช้เทคโนโลยีขั้นต่ำอยู่ สำหรับ Wafer fabrication นั้นเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าและใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ประเทศไทยยังไม่สามารถดำเนินการได้เอง

2) อุตสาหกรรมกลางน้ำ (Midstream Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบแผงวงจรรวม ส่วนใหญ่แล้วผู้ลงทุนจะใช้เครื่องจักร วัตถุดิบ รวมทั้งเทคโนโลยีจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ปัจจัยหลักของอุตสาหกรรมกลางน้ำคือแรงงาน และมีมูลค่าการส่งออกสูง

3) อุตสาหกรรมปลายน้ำ (Downstream Industry) เป็นการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสุดท้ายโดยใช้แผงวงจรรวมจากการผลิตของอุตสาหกรรมกลางน้ำเป็นวัตถุดิบซึ่งในประเทศไทยอุตสาหกรรมชนิดนี้ส่วนมากไม่ใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนนัก เช่นการประกอบ เครื่องรับวิทยุ หรือโทรทัศน์ อย่างไรก็ตามการใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศของอุตสาหกรรมปลายน้ำนั้นค่อนข้างน้อย



ภาพที่ 2.2 แสดงภาพรวมโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมผลิต IC ในประเทศไทย



ภาพที่ 2.3 รูปแสดงระบบโซุ่ปทานของอุตสาหกรรมการผลิต IC ในประเทศไทย

2.3 ทฤษฎีการจัดการโซุ่ปทาน (Supply Chain Management)

2.3.1 ความหมายของการจัดการโซุ่ปทาน

The International Centre of Competitive Excellence (2545) หมายถึง การประสานงานรวมกระบวนการทางธุรกิจที่ครอบคลุมจากผู้จัดส่งวัตถุดิบผ่านระบบธุรกิจไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ซึ่งมีการส่งผ่านทั้งผลิตภัณฑ์การบริการและข้อมูลสารสนเทศต่างๆ อันเป็นการสร้างคุณค่าในตัวผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย

ธนิต โสรัตน์ (2547) หมายถึง กระบวนการในการบูรณาการเกี่ยวกับการจัดการความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างคู่ค้าตั้งแต่ต้นน้ำอันเป็นแหล่งกำเนิดของสินค้าหรือวัตถุดิบจนสินค้าหรือวัตถุดิบนั้นได้มีการเคลื่อนย้าย จัดเก็บ และส่งมอบในแต่ละช่วงของโซุ่ปทานและไปถึงผู้รับคนสุดท้ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลทั้งในเชิงต้นทุนและระยะเวลาการส่งมอบ

Robert B. Handfield & Ernest L. Nichols, Jr. (2550) Supply Chain เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบูรณาการ (Integration) และการจัดการในองค์กรที่ได้มีการนำห่วงโซุ่ปทานและยังรวมถึงกิจกรรมต่างๆ และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมความสัมพันธ์และความร่วมมือ ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการทางธุรกรรมในอันที่จะสร้างเสริมให้มีมูลค่าเพิ่มในสินค้าและบริการอันนำมาซึ่งความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

2.3.2 กระบวนการทางโซุ่ปทานประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) กระบวนการส่งเสริมด้านการตลาด (Customer Promotion) และการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management)
- 2) การคาดคะเนยอดขาย (Sales Forecast)

- 3) การวางแผนการผลิตและการกระจายสินค้า (Production and Distribution Planning)
- 4) การรับคำสั่งซื้อ (Purchase Order)
- 5) การจัดซื้อจัดจ้าง (Procurement)
- 6) การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management)
- 7) การบรรจุหีบห่อ (Packing)
- 8) การจัดการด้านการเคลื่อนย้ายและการขนส่ง (Transportation Management)
- 9) การจัดการความสัมพันธ์ด้านอุปทาน (Supplier Relation Management)
- 10) การจัดการด้านข้อมูลสารสนเทศ (Information Management)

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่ง ซึ่งองค์กรต้องมีไว้เพื่อขายหรือผลิต หมายถึง

- 1) วัตถุดิบ คือสิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต
- 2) งานระหว่างกระบวนการผลิต เป็นชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไปแต่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน
- 3) วัสดุซ่อมบำรุง คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหายหรือหมดอายุการใช้งาน
- 4) สินค้าสำเร็จรูป คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วน พร้อมที่จะนำไปขายให้ลูกค้าได้
- 5) แรงงาน
- 6) เงินลงทุน
- 7) เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์

2.4.1 บทบาทของสินค้าคงคลังในซัพพลายเชน

สินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในระบบโซ่อุปทาน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด โดยไม่กระทบต่อระดับการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุต่างๆ ที่เรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดนอกจากนั้นการที่สินค้าคงคลังที่เพียงพอยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทันเวลา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรงในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบต่างๆมาจัดการ

ข้อมูลของสินค้าคงคลัง เพื่อให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลามากยิ่งขึ้น การจัดซื้อวัตถุดิบ หรือสินค้าคงคลังได้ตรงตามความต้องการ ปริมาณเพียงพอ ราคาเหมาะสม ทันเวลาที่ต้องการโดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจได้ และนำส่งยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการจัดซื้อที่ดีที่สุด เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารสินค้าคงคลัง วัตถุประสงค์ใหญ่ๆ ของการจัดการสินค้าคงคลังมีสองอย่างคือ

- 1) สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอ และทันต่อการความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้
- 2) สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง

โดยทั่วไปจะเป็นการยากที่จะทำให้วัตถุประสงค์ทั้งสองอย่างไปด้วยกันได้ เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมักจะต้องใช้วิธีลดระดับสินค้าคงคลังให้เหลือแค่เพียงพอใช้ป้อนกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยไม่หยุดชะงัก แต่ระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำเกินไปก็ทำให้บริการลูกค้าไม่เพียงพอหรือไม่ทันตามความต้องการของลูกค้าในทางตรงกันข้ามการถือสินค้าคงคลังไว้มากเพื่อผลิตหรือส่งให้ลูกค้าได้เพียงพอและทันเวลาเสมอทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงขึ้น ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังโดยรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อนี้จึงเป็นเรื่องยาก และเนื่องจากการบริหารการผลิตในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักสำคัญซึ่งการบริการลูกค้าที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดี ซึ่งทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุดด้วยจึงดูเหมือนว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะเป็นประโยชน์กับกิจการในระยะยาวมากกว่า เพราะจะรักษาลูกค้าและส่วนแบ่งตลาดได้ดี แต่อันที่จริงแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูง ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงด้วยมีผลด้วยมีผลให้ไม่สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในด้านราคาได้ จึงต้องทำให้ต้นทุนต่ำ คุณภาพดี และบริการที่ดีด้วยในขณะเดียวกัน

2.4.2 ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง

- 1) ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งใน และนอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า
- 2) รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร หรือส่วนสนับสนุนอื่นให้สม่ำเสมอได้ โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย
- 3) ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณจากการจัดซื้อจำนวนมากต่อครั้ง ป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากความผันผวนทางการเงิน
- 4) ป้องกันของขาดมือด้วยสินค้าเพื่อขาดมือ เมื่อเวลารอคอยล่าช้าหรือได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกระทันหัน

5) ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงัก เพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักร ถูกปิด ผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

2.4.3 อุปสงค์หรือความต้องการของลูกค้า

จุดเริ่มต้นของการจัดการสินค้าคงคลัง จะเริ่มจากอุปสงค์ของลูกค้า เพื่อจัดการให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งต้องให้หลักการพยากรณ์โดยอุปสงค์แบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) อุปสงค์แปรตาม (Dependent Demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วนและสินค้าที่ใช้ต่อ เนื่องในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพราะอาจส่งผลกระทบอย่างรุนแรงถ้าขาดวัตถุดิบประเภทนี้

2) อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) เป็นอุปสงค์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และสินค้าที่ไม่ใช่ต่อ เนื่องในกระบวนการผลิต ส่วนมากจำหน่ายในลูกค้าโดยตรง ถ้าไม่มีอาจจะเสียโอกาส

2.4.4 สินค้าคงคลังและการจัดการคุณภาพ (Inventory and Quality Management)

การจัดการคุณภาพเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบุคคลสองกลุ่มคือลูกค้า และเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยทั้งสองฝ่ายตกลงกัน โดยลูกค้าจะพิจารณาเรื่องลักษณะสินค้า ราคาที่สามารถซื้อได้ และเวลาที่ส่งมอบ ส่วนเจ้าของผลิตภัณฑ์ ต้องจัดหาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยนำเข้า ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร และทุน เพื่อนำมาผลิตให้มีสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ ในต้นทุนที่ดี ไม่ขาดทุน และจัดส่งให้ลูกค้าทันเวลา โดยไม่เสียค่าปรับ ซึ่งปัญหาลักษณะในโซ่อุปทานจะเกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง คู่แข่ง ลูกค้า ผู้ขายปัจจัยการผลิต จึงเกิดการจับเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรองรับระบบคุณภาพ

2.4.4.1 ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

ต้นทุนสินค้าคงคลังมี 4 ชนิด คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลังที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อ แต่ไม่แปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ตามในแต่ละครั้ง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้ายังสั่งซื้อบ่อยครั้งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะยิ่งสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อได้แก่ ค่าเอกสารใบสั่งซื้อ ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของและเอกสาร ค่าธรรมเนียมการนำของออกจากศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน เป็นต้น

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost) เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนเงินทุน

ที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังซึ่งคือค่าดอกเบี้ยจ่ายถ้าเงินทุนนั้นมาจากการกู้ยืมหรือเป็นค่าเสียโอกาสถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วนของผู้เจ้าของ ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อการรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหายหรือหมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บนานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า เป็นต้น

3. ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost หรือ Stock out Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย ทำให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ เสียชื่อเสียงของบริษัท กระบวนการผลิตหยุดชะงักเกิดการว่างงานของเครื่องจักรและคนงาน เป็นต้น ค่าใช้จ่ายนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ คือถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาดแคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อยก็อาจเกิดโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนได้มากกว่า และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้งระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วย ค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนได้แก่ ค่าสั่งซื้อสินค้าด่วนเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าปรับเนื่องจากสินค้าให้ลูกค้าล่าช้า ค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียความนิยม

4. ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Set up Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะเกิดการว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อตการผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการตั้งเครื่องใหม่นานครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะต่ำ แต่ยอดสะสมของสินค้าคงคลังจะสูง ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็กมีการตั้งเครื่องใหม่บ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง และสามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

2.5 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control System)

ภาระงานอันหนักประการหนึ่งของการบริหารสินค้าคงคลัง คือ การลงบัญชีและตรวจนับสินค้าคงคลัง เพราะแต่ละธุรกิจจะมีสินค้าคงคลังหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีความหลากหลาย เช่น ขนาดรูปร่าง สี ซึ่งทำให้การตรวจนับสินค้าคงคลังต้องใช้พนักงานจำนวนมากเพื่อให้ได้จำนวนที่ถูกต้องภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทราบว่าชนิดสินค้าคงคลังที่เริ่มขาดมือ ต้องซื้อมาเพิ่ม และปริมาณการซื้อที่เหมาะสม ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่ 3 วิธี คือ

2.5.1 ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System Perpetual System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่

สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้ โดยการใช้รหัสแท่ง (Bar Code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (EAN13) ติดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ เพียงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในระบบโซ่อุปทานของสินค้าได้อีกด้วย

2.5.2 ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีคำสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อและเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน

โดยทั่วไปแล้วระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังเหลือสูงกว่าระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง เพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้าง และระบบนี้จะทำให้มีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่ เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วยการเลือกใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมีข้อดีของแต่ละแบบดังนี้

ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

- 1) มีสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือน้อยกว่า โดยจะเพื่อสินค้าไว้เฉพาะช่วงเวลารอคอยเท่านั้น แต่ละระบบเมื่อสิ้นงวดต้องเพื่อสินค้าไว้ทั้งช่วงเวลารอคอย และเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง
- 2) ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย
- 3) สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระ และเจาะจงเข้มงวดเฉพาะรายการที่มีราคาแพงได้

ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด

- 1) ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบต่อเนื่อง
- 2) เหมาะกับการสั่งซื้อของจากผู้ขายรายเดียวกันหลายๆชนิด เพราะจะได้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และสะดวกต่อการตรวจนับยิ่งขึ้น
- 3) ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังต่ำกว่า

2.5.3 ระบบการจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี (ABC) ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นแต่ละประเภทโดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจนับ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าควบคุม

ทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินไปจนเกินความจำเป็น เพราะในบรรดาสินค้าคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจจะมักเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

A เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณน้อย (5-15% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างสูง (70-80% ของมูลค่าทั้งหมด)

B เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณปานกลาง (30% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) และมีมูลค่ารวมปานกลาง (15% ของมูลค่าทั้งหมด)

C เป็นสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก (50-60% ของสินค้าคงคลังทั้งหมด) แต่มีมูลค่ารวมค่อนข้างต่ำ (5-10% ของมูลค่าทั้งหมด)

การจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวด ABC จะทำให้การควบคุมสินค้าคงคลังแตกต่างกันดังต่อไปนี้

A: ควบคุมอย่างเข้มงวดมาก ด้วยการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับจ่าย และมีการตรวจนับจำนวนจริงเพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนในบัญชีอยู่บ่อยๆ (เช่น ทุกสัปดาห์) การควบคุมจึงควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องและต้องเก็บของไว้ในที่ปลอดภัย ในด้านการจัดซื้อก็ควรหาผู้ขายไว้หลายรายเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดแคลนสินค้าและสามารถเจรจาต่อรองราคาได้

B: ควบคุมอย่างเข้มงวดปานกลาง ด้วยการลงบัญชีคุมยอดบันทึกเสมอเช่นเดียวกับ A ควรมีการเบิกจ่ายอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันการสูญหาย การตรวจนับจำนวนจริงก็ทำเช่นเดียวกับ A แต่ความถี่น้อยกว่า (เช่น ทุกสิ้นเดือน) และการควบคุม B จึงควรใช้ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับ A

C: ไม่มีการจดบันทึกหรือมีก็เพียงเล็กน้อย สินค้าคงคลังประเภทนี้จะวางให้หยิบใช้ได้ตามสะดวกเนื่องจากเป็นของราคาถูกและปริมาณมาก ถ้าทำการควบคุมอย่างเข้มงวด จะทำให้มีค่าใช้จ่ายมากซึ่งไม่คุ้มเท่ากับประโยชน์ที่ได้ป้องกันไม่ให้สูญหาย การตรวจนับ C จะใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบสิ้นงวดคือวันสักระยะจะมาตรวจนับดูว่าพร่องไปเท่าใดแล้วก็ซื้อมาเติม หรืออาจใช้ระบบสองกล่อง ซึ่งมีกล่องวัสดุอยู่ 2 กล่องเป็นการเผื่อไว้ พอใช้ของในกล่องแรกหมดก็นำเอากล่องสำรองมาใช้แล้วรีบซื้อของเดิมใส่กล่องสำรองแทน ซึ่งจะทำให้ไม่มีการขาดมือเกิดขึ้น

การตรวจนับจำนวนสินค้าคงคลัง เป็นการตรวจนับสินค้าเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสินค้าที่มีอยู่จริง และในบัญชีตรงกันมีหลายวิธีดังนี้

1) วิธีปิดบัญชีตรวจนับ คือ เลือกวันใดวันหนึ่งที่จะทำการปิดบัญชีแล้วห้ามมิให้มีการเบิกจ่ายเพิ่มเติม หรือเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังทุกรายการ โดยต้องหยุดการซื้อขายหรือผลิตตามปกติ แล้วตรวจนับของทั้งหมด วิธีนี้จะแสดงมูลค่าของสินค้าคงคลัง ณ วันที่ตรวจนับได้อย่างเที่ยงตรง แต่ก็ทำให้เสียรายได้ในวันที่ตรวจนับของ

2) วิธีเขียนกันตรวฉบับ จะปิดการเคลื่อนย้ายสินค้าคงคลังเป็นๆ เพื่อตรวฉบับเมื่อส่วนใดตรวฉบับเสร็จก็เปิดขายหรือเบิกจ่ายได้ตามปกติ และปิดแผนกอื่นตรวฉบับต่อไปจนครบทุกแผนก วิธีนี้จะไม่เสียรายได้จากการขายแต่โอกาสที่จะคลาดเคลื่อนมีสูง

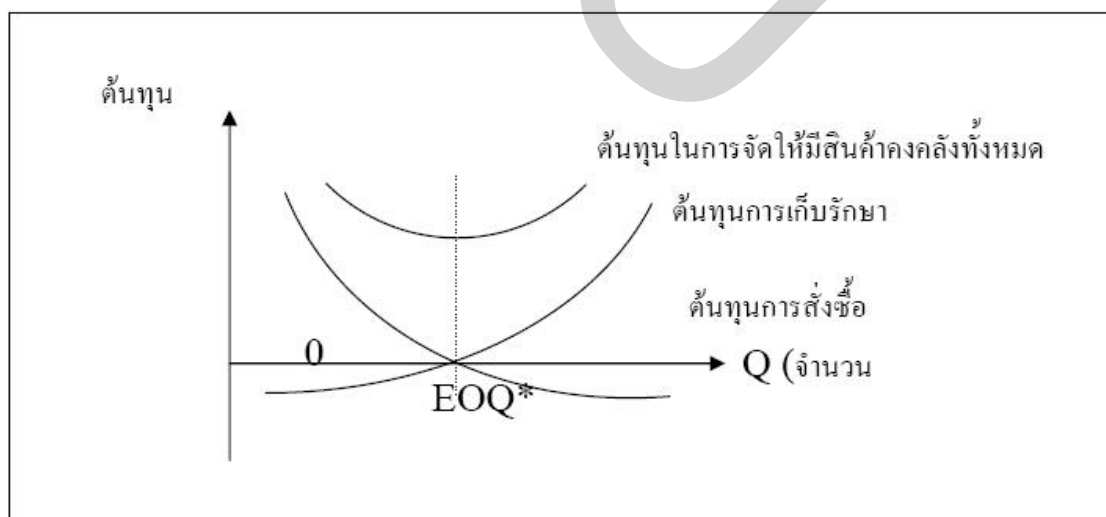
2.6 วิธีระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantities)

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantities) หรือ EOQ เป็นวิธีที่รู้จักกันแพร่หลายมานานแล้ว ช่วยในการกำหนดปริมาณสินค้าที่ต้องการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ว่าเป็นครั้งละเท่าไรจึงจะเหมาะสม และก่อให้เกิดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยในการคำนวณ EOQ มีต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่สำคัญอยู่ 2 ต้นทุนคือ

1) ต้นทุนการเก็บรักษา (Holding cost or Carrying Cost) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการที่กิจการมีสินค้าสำรองอยู่ในโกดัง หรือ คลังสินค้า

2) ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่ทำการสั่งซื้อสินค้าหรือสั่งผลิตสินค้า ได้แก่ ต้นทุนออกไปสั่งซื้อสินค้า ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่ง เป็นต้น

ถ้าสั่งซื้อครั้งละน้อยๆ ต้นทุนการสั่งซื้อจะมาก เพราะต้องสั่งซื้อหลายครั้ง และถ้าสั่งซื้อครั้งละมากๆ จะต้องมีสินค้าเก็บไว้ในโกดังหรือคลังสินค้าจำนวนมาก ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาก็จะมาก เมื่อนำมาแสดงเป็นกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษา กับจำนวนสินค้า จะได้ความสัมพันธ์ ดังภาพ



ภาพที่ 2.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่างๆ กับจำนวนสินค้า

ที่มา: เอกสารประกอบการสอนวิชาการบริหารคลังสินค้า (พงษ์ชัย อธิคมรัตนกุล)

จากภาพ จะเห็นว่าจุดที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังทั้งหมด (Total Inventory Cost หรือ TIC) ต่ำสุด คือ ตรงจุดตัดของกราฟระหว่างต้นทุนการเก็บรักษากับ ต้นทุนการสั่งซื้อขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด เป็นระบบสินค้าคงคลังที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานาน โดยที่ระบบนี้ใช้กับสินค้าคงคลังที่มีลักษณะของความต้องการที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกับ ความต้องการของสินค้าคงคลังตัวอื่น จึงต้องวางแผนพิจารณาความต้องการอย่างเป็นเอกเทศด้วย วิธีการพยากรณ์อุปสงค์ของลูกค้าโดยตรง

ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาดำเนินการรวมของสินค้าคงคลังที่ต่ำสุดเป็นหลักเพื่อกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า “ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด”

การใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีการใช้ในสถานการณ์ต่างๆ 4 อย่างดังนี้

1) ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ โดยมีสมมติฐานที่กำหนดเป็นขอบเขตไว้ว่า

- 1.ทราบปริมาณอุปสงค์อย่างชัดเจน และอุปสงค์คงที่
2. ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด
3. รอบเวลาในการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่
4. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อคงที่
5. ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่
6. ไม่มีสถานะของขาดมือเลย

การหาขนาดการสั่งซื้อประหยัด (EOQ) และต้นทุนรวม (TC) จะทำได้จาก

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}} \quad \text{สมการที่ 2.1}$$

$$TC_{min} = \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCC}{2} \right] \quad \text{สมการที่ 2.2}$$

โดย	EOQ	=	ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q^*)
	D	=	อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
	Co	=	ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ ต่อครั้ง (บาท)
	Cc	=	ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)
	Q	=	ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)
	TC	=	ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี} = \left[\frac{D}{Q} \right] C_o$$

$$\text{ต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี} = \left[\frac{Q}{2} \right] C_c$$

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{รอบเวลาการสั่งซื้อ} = \frac{D}{Q^*}$$

ถ้าต้องการต้นทุนรวมที่ต่ำสุด จำนวนสั่งซื้อต่อปี หรือรอบเวลาการสั่งซื้อที่จะสามารถประหยัดได้มากที่สุด ให้แทน Q ด้วย EOQ หรือ Q^* ที่คำนวณได้

2) ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง เนื่องจากการที่ของขาดมือก่อให้เกิดความประหยัคบางประการ อันจะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อหรือต้นทุนการตั้งเครื่องใหม่ลดต่ำลง เพราะผลิตรหัสหรือสั่งซื้อของล็อตใหญ่ขึ้น สินค้านั้นมีต้นทุนการเก็บรักษาสูงมากจึงไม่มีการเก็บของไว้เลย เช่น ในร้านตัวแทนจำหน่ายรถยนต์มักจะเกิดสภาวะการนี้ เพราะรถยนต์แต่ละคันมีราคาแพง จึงมีการจอดแสดงอยู่เพียงคันละรุ่น เมื่อลูกค้าตกลงใจเลือกซื้อรถแบบที่ต้องการแล้วก็จะเลือกสีรถจากตัวอย่างสีในใบรายการ ตัวแทนจำหน่ายจะรับคำสั่งซื้อนี้ไปส่งรถจากบริษัทผลิตและติดตั้งอุปกรณ์แต่งรถตามความต้องการของลูกค้าซึ่งจะใช้เวลารอคอยสักกระยะหนึ่ง โดยที่คงระวังมิให้นานเกินไป ข้อสมมติฐานของกรณีนี้มีดังต่อไปนี้

1. เมื่อของล็อตใหม่ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ Q มาถึง จะต้องรีบส่งตามจำนวนที่ขาดมือ (S) ที่ค้างไว้ก่อนทันที ส่วนของที่เหลือซึ่งเท่ากับ (Q-S) จะเก็บเข้าคลังสินค้า

2. ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุดเท่ากับ -S ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเท่ากับ Q - S

3. ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (T) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

T1 คือ ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าจะขายได้

T2 คือ ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ

ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด และต้นทุนรวมจะหาได้จาก

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DCo}{Cc}} + \sqrt{\frac{Cg + Cc}{Cg}} \quad \text{สมการที่ 2.3}$$

$$S^* = Q^* \left[\frac{Cc}{Cg + Cc} \right] \quad \text{สมการที่ 2.4}$$

$$TC = \frac{DCo}{Q^*} + \frac{(Q^* - S^*)Cc}{2Q^*} + \frac{S^{*2} Cg}{2Q^*} \quad \text{สมการที่ 2.5}$$

โดยที่ Q^* = ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
 S^* = ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด
 Cg = ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย} = \frac{Q^* - S^*}{Q^*}$$

$$\text{ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย (T}_1\text{)} = \frac{Q^* - S^*}{D}$$

$$\text{ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ (T}_2\text{)} = \frac{S^*}{D}$$

$$\text{เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง (T)} = T_1 + T_2$$

$$= \frac{Q^* - S^*}{D} + \frac{S^*}{D}$$

$$= \frac{Q^*}{D}$$

3) ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า สินค้าคงคลังไม่ได้ถูกส่งมาพร้อมกันในคราวเดียวแต่ทยอยส่งมาและในขณะนั้นมีการใช้สินค้าไปด้วย โดยที่อัตราการรับ (p) ต้องมากกว่าอัตราการใช้ (d) ทั้งสองอัตรามีค่าเฉลี่ยคงที่และไม่มีของขาดมือ สินค้าคงคลังจะสะสมส่วนที่เหลือจากการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดสูงสุด

การหาขนาดสั่งซื้อที่ประหยัดและต้นทุนรวมทำได้จาก

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc\left(1-\frac{d}{p}\right)}} \quad \text{สมการที่ 2.6}$$

$$TC = \frac{CoD}{Q} + \frac{CcQ}{2}\left(1-\frac{d}{p}\right) \quad \text{สมการที่ 2.7}$$

โดยที่ p = อัตราการรับสินค้า
 d = อัตราการใช้สินค้า
 E = อัตราการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อถือการผลิตตัวแปร
 อื่นเหมือนกรณีที่ 1

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด} = Q - \frac{Q}{p}d = Q\left(1-\frac{d}{p}\right)$$

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย} = \frac{Q}{2}\left(1-\frac{d}{p}\right)$$

$$\text{ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ (T}_p\text{)} = \frac{Q^*}{2}$$

$$\text{ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว (T}_d\text{)} = \frac{Q^*}{d}\left[1-\frac{d}{p}\right]$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (T)} &= T_p + T_d \\ &= \frac{Q}{p} + \frac{Q}{d}\left[1-\frac{d}{p}\right] = \frac{Q}{d} \end{aligned}$$

4) ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ (Quantity Discount)

เมื่อซื้อของจำนวนมากฝ่ายจัดซื้อมักจะต่อรองให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลงซึ่งได้มีสมมติฐานว่า ยิ่งจำนวนที่ซื้อเยอะเท่าไร ราคาต่อหน่วยของสินค้ายิ่งลดลงเท่านั้น นอกจากนั้นปริมาณสั่งซื้อที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาเปลี่ยน

ดังนั้นวิธีการที่จะคำนวณให้ได้ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดจึงต้องพิจารณาต้นทุนของสินค้าที่ราคาต่างกันด้วย ขั้นตอนของการคิดมีดังต่อไปนี้

1) คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแล้วหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่ EOQ

$$\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังรวม} = \left[\frac{D}{Q} \right] Co + \left[\frac{Q}{2} \right] Cc_i + DP_i \quad \text{สมการที่ 2.8}$$

เมื่อ P = เป็นราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

Cc = เป็นต้นทุนการเก็บรักษาแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้อยู่ในช่วงปริมาณที่สั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2) ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ ไม่อยู่ในช่วงปริมาณที่สามารถสั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ให้คำนวณต้นทุนรวมของการเก็บสินค้าคงคลังที่ปริมาณการสั่งซื้อต่ำสุดของระดับราคาสินค้าที่ต่ำกว่าระดับราคาของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ แล้วเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด เพื่อหาต้นทุนต่ำสุดแล้วกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2.7 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สภาวะ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

2.7.1 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่

เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่ } R = d \times L$$

$$\text{โดยที่ } d = \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง}$$

$$L = \text{เวลารอคอย}$$

สต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) เป็นสต็อกที่ต้องสำรองไว้กันสินค้าขาดเมื่อสินค้าถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ (Reorder point) เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อรอบถัดไป เมื่อความต้องการสูงกว่าสินค้าคงคลังที่เก็บไว้ เป็นการป้องกันสินค้าขาดมือไว้ล่วงหน้า ระดับการให้บริการ (Service Level) เป็นวิธีการวัดปริมาณสต็อกเพื่อความปลอดภัยเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในด้านคุณภาพ โดยปกติในระบบคุณภาพลูกค้าจะมีการคาดหวังในระดับที่กำหนด เป็นร้อยละของการสั่งซื้อที่สามารถจัดส่งได้หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับนโยบายที่ป้องกันสต็อกขาดมือ โดยขึ้นอยู่กับต้นทุนสำหรับสต็อกเพิ่มเติม และเสียยอดขายเนื่องจากไม่สอดคล้องกับความต้องการ

2.7.2 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่

เป็นสถานะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ (Cycle-Service Level)

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (\text{อัตราความต้องการ} \times \text{รอบเวลา}) + \text{สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย}$$

$$= (d \times \bar{L}) + z \sqrt{L} (\delta_d) \quad \text{สมการที่ 2.9}$$

$$\text{โดยที่ } d = \text{อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย}$$

$$\bar{L} = \text{รอบเวลาเฉลี่ย}$$

$$z = \text{ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ}$$

$$\delta_d = \text{ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า}$$

$$\text{ระดับวงจรของการบริการ} = 100\% - \text{โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ}$$

2.7.3 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน

เป็นสถานะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (d \times \bar{L}) + z \delta_L \quad \text{สมการที่ 2.10}$$

$$\text{โดยที่ } d = \text{อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่}$$

$$\bar{L} = \text{รอบเวลาเฉลี่ย}$$

$$Z = \text{ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ}$$

$$\delta_L = \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา}$$

$$\delta_d = \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า}$$

2.7.4 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผันโดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = (\bar{d} \times \bar{L}) + z \sqrt{L \delta_d^2 + \bar{d}^2 \delta_L^2} \quad \text{สมการที่ 2.11}$$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่
 L = รอบเวลาเฉลี่ย
 Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
 δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่การตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าลดลงไปเท่าใดก็ซื้อเติมให้เต็มเท่ากับระดับเดิม

ปริมาณการสั่งซื้อ = ช่วงของการป้องกันสินค้าขาดมือ + สินค้าคงคลังเผื่อขาดมือ – สินค้าคงคลังที่เหลือในมือ ณ จุดสั่งซื้อใหม่

$$Q = \bar{d} (t_b + L) + z \delta_d \sqrt{t_b + L} - I \quad \text{สมการที่ 2.12}$$

โดยที่ t_b = ช่วงเวลาที่ห่างกันในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง
 I = สินค้าคงคลังในสต็อก (รวมทั้งของที่อยู่ระหว่างการสั่งซื้อด้วย)
 $\bar{d}$ = อัตราความต้องการเฉลี่ย
 L = รอบเวลาการสั่งซื้อสินค้า
 $z \delta_d \sqrt{t_b + L}$ = สต็อกเพื่อความปลอดภัย

2.8 ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Data Interchange)

EDI (Electronic Data Interchange) คือ การแลกเปลี่ยนเอกสารทางธุรกิจด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์โดยอาศัยมาตรฐานกลางเพื่อให้สามารถส่งผ่านข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ของผู้ส่งกับระบบของผู้รับโดยตรงการใช้งาน EDI จะช่วยลดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลซ้ำและช่วยเพิ่มความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างองค์กรจึงมีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ และลดต้นทุนโดยรวมของธุรกิจได้อย่างมาก

การติดต่อสื่อสารโดยใช้ระบบ EDI

EDI หรือระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เริ่มมีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 แต่ในช่วงแรกนั้นการใช้งานจะจำกัดอยู่เพียงบริษัทขนาดใหญ่ที่มีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนเองเท่านั้นเนื่องจากมีราคาสูงมาก ในระบบส่วนใหญ่จะเป็นการติดต่อระหว่างคู่การค้า บริษัทในเครือ หรือผู้ผลิตกับผู้ขายวัตถุดิบ โดยมีการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน เครือข่ายที่ว่านี้เราจะเรียกว่า VAN (Value Added Network) หรือ เครือข่ายเสริมคุณค่าทางธุรกิจ เครือข่าย VAN ที่สร้างขึ้นมานี้จะมีรูปแบบการส่งข้อมูลที่แน่นอน มีความเชื่อถือได้และความซับซ้อนของการส่งข้อมูลมากกว่าระบบที่ใช้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน

ระบบ EDI จะติดตั้งหรือให้บริการโดยบริษัทที่ให้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าผู้ให้บริการระบบ EDI (EDI Service Provider) โดยจะให้บริการดูแลรักษาเครือข่าย VAN พร้อมทั้งจัดตั้งกล่องรับอีเมลล์สำหรับบริษัทแต่ละราย ซึ่งกล่องรับอีเมลล์นี้จะเป็นจุดที่บริษัทส่งผ่านข้อมูลถึงกันในรูปแบบข้อความ EDI โดยแต่ละบริษัทต้องตกลงกันไว้ก่อนถึงรายละเอียดของข้อมูลหรือแบบฟอร์มที่จัดส่ง ซึ่งข้อมูล หรือแบบฟอร์มจะส่งผ่านเครือข่าย VAN ในรูปของอีเมลล์โดยแต่ละบริษัทจะต้องมีซอฟต์แวร์ที่คอยจัดการแปลงอีเมลล์ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อนำไปประมวลผล และจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูลของแต่ละบริษัทอีกทีหนึ่ง

ประโยชน์ของ EDI สามารถสรุปได้ดังนี้:

- 1) ประหยัดต้นทุนจากการผิดพลาด และการซ้ำซ้อนของกรณียข้อมูล
- 2) ลดเวลาการสั่งซื้อสินค้า ลดจำนวนวันในการสั่งซื้อทั้งจากลูกค้าหรือ การสั่งซื้อถึง

Supplier

- 3) ลดเวลา และ ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมที่ใช้เอกสาร
- 4) ความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูล
- 5) เพิ่มความถูกต้องในขบวนการจัดหา และได้มาซึ่งวัตถุดิบ
- 6) การบริหาร และการดำเนินงานที่เร็วขึ้น
- 7) ผู้ซื้อให้เวลากับการเลือก Supplier และทำกิจกรรมที่มีคุณค่าอื่นๆ เพราะมีข้อมูล

ระหว่างคู่การค้ามากขึ้น

- 8) พัฒนาการบริการลูกค้า
- 9) การตัดสินใจที่ดีขึ้น
- 10) เพิ่มรายได้ จากการขยายตลาด
- 11) รักษารายได้ที่มีอยู่ โดยสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าที่มีอยู่

12) ลดต้นทุน โดยลด หรือจัดการใช้กระดาษในการทำเอกสาร และการเตรียมการเก็บ และการค้นหา

2.9 กระบวนการอ้างอิงแบบจำลอง (SCOR Model)

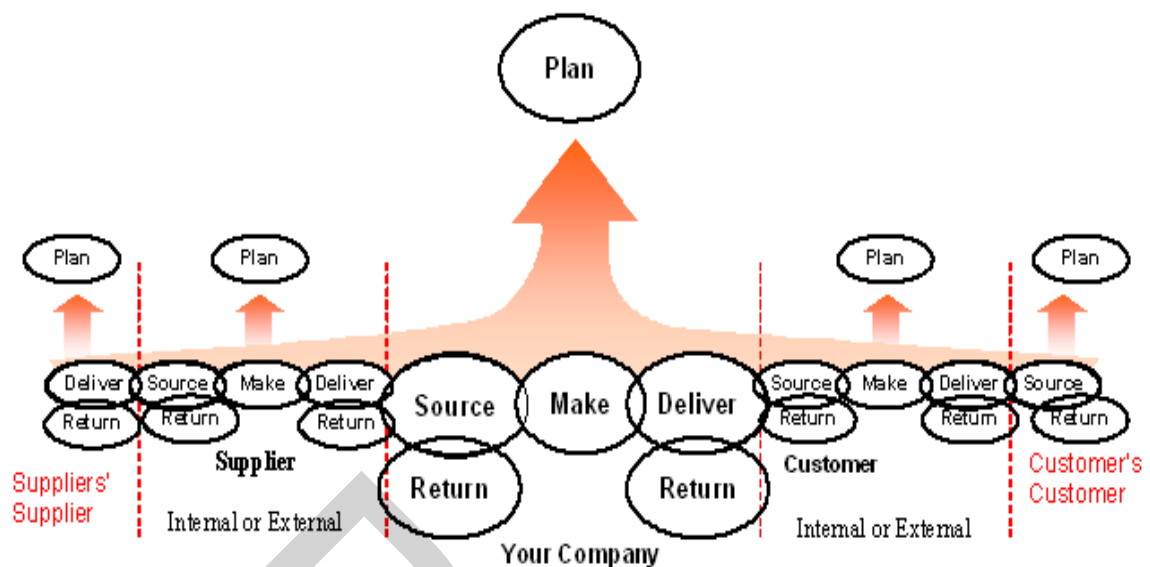
เป็นการรวบรวมกระบวนการมาตรฐานในโซ่อุปทาน 5 ส่วนคือการวางแผนการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ สินค้าและบริการ การผลิต การจัดส่งและส่งมอบ การส่งคืนสินค้าจากลูกค้า กระบวนการมาตรฐานจะถูกแบ่งในลักษณะเป็นกลุ่มซึ่งใช้อธิบายความสัมพันธ์ภายในโซ่อุปทานได้ในอุตสาหกรรมที่ต่างกันหรือเป็นอุตสาหกรรมคนละประเภทกันก็สามารถที่จะเชื่อมต่อกันได้หรือสามารถแสดงความสัมพันธ์กันได้ภายใต้แบบจำลองโซ่อุปทานและสามารถที่จะนำแบบจำลองโซ่อุปทานนี้มาอธิบายและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาและปรับปรุงโซ่อุปทาน

SCOR Model ประกอบด้วยชนิดของกระบวนการ การจัดการพื้นฐาน 5 กระบวนการคือ

- 1) การวางแผน (Plan)
- 2) การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ สินค้าและบริการ (Source)
- 3) การผลิต (Make)
- 4) การจัดส่งและส่งมอบ (Delivery)
- 5) การส่งคืนสินค้าจากลูกค้า (Return)

SCOR Model ได้กำหนดสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับการใช้งานคือ ใช้

- 1) P แทนชนิดกระบวนการ Plan
- 2) S แทน Source
- 3) M แทน Make
- 4) D แทน Delivery
- 5) R แทน Return
- 6) E แทน Enable



ภาพที่ 2.5 SCOR Model

Plan หรือการวางแผน

หมายถึง กระบวนการในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการที่คาดการณ์ไว้โดยการวางแผนนั้นต้องสามารถทำให้เกิดความสมดุลระหว่างทรัพยากรและความต้องการโดยรวมในช่วงเวลาหนึ่งๆ ได้รวมทั้งสามารถกระจายทรัพยากรให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละสมาชิกในโซ่อุปทานได้ ขอบเขตของการวางแผน (Plan) ครอบคลุมถึงการวางแผนอุปสงค์และอุปทาน อันได้แก่

- 1) แผนการสร้างสมดุลของทรัพยากร แผนการจัดตั้ง/การติดต่อสื่อสารสำหรับโซ่อุปทานทั้งหมด รวมถึงแผนในกระบวนการต่างๆ
- 2) กฎระเบียบในการจัดการทางธุรกิจ การวัดสมรรถนะโซ่อุปทาน การเก็บข้อมูลระดับสินค้าคงคลัง สินค้าคงคลัง การขนส่ง การวางแผนโครงสร้างและความต้องการ
- 3) การปรับปรุงการวางแผนของหน่วยงานต่างๆ ภายในโซ่อุปทาน Source หรือการจัดหา

ขอบเขตของกระบวนการการจัดหาวัตถุดิบ สินค้าและบริการ (Source) ครอบคลุมการจัดหาผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตไว้ล่วงหน้า (Make-to-Stock) ผลิตตามสั่ง (Make-to-Order) และผลิตตามการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineer-to-Order) อันได้แก่

- 1) การจัดตารางการจัดส่ง การรับ การตรวจสอบและการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์และการอนุมัติการจ่ายเงินให้กับผู้จัดส่งวัตถุดิบ

2) การบ่งชี้และเลือกแหล่งวัตถุดิบ

3) จัดการกฎข้อบังคับทางธุรกิจการประเมินสมรรถนะของผู้จัดส่งวัตถุดิบและการเก็บรักษาข้อมูลของผู้จัดส่ง

4) การจัดการสินค้าคงคลัง สินค้าทรัพยากร ผลิตภัณฑ์ใหม่ การสร้างโครงข่ายผู้จัดส่งวัตถุดิบ ความต้องการของการนำเข้า/ส่งออกและข้อตกลงของผู้จัดส่งวัตถุดิบ

Make หรือการผลิต

ขอบเขตของกระบวนการผลิต (Make) ครอบคลุมถึงการผลิตเพื่อจัดเก็บ ผลิตตามสั่ง และผลิตตามการออกแบบทางวิศวกรรมประกอบด้วย

1) การจัดทำรายการกิจกรรมการผลิต การออกแบบ ผลิตและทดสอบบรรจุผลิตภัณฑ์

2) ผลสุดท้ายทางวิศวกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ตามคำสั่งซื้อ

3) การจัดการเกี่ยวกับกฎระเบียบของโรงงาน สมรรถนะในการผลิต

Deliver หรือการส่งมอบ

ครอบคลุมถึง การจัดส่งผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตไว้ล่วงหน้า ผลิตตามคำสั่ง และผลิตตามการออกแบบทางวิศวกรรม ตั้งแต่ การรับคำสั่งซื้อ การจัดการคลังสินค้า การจัดส่งรวมไปถึงการติดตั้ง ได้แก่

1) กระบวนการจัดการกับคำขอจากลูกค้า เส้นทางการจัดส่ง

2) การจัดการคลังสินค้าตั้งแต่การรับ และจ่ายสินค้า

3) การรับหรือรับรองสินค้า ณ สถานที่ของลูกค้า

4) การออกไปกำกับภาษีให้ลูกค้า

5) การจัดการและกฎของการส่งมอบ

Return หรือการส่งคืน

ครอบคลุมถึงการส่งคืนของวัตถุดิบ (กลับไปยังผู้จัดส่ง) และการรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปคืน (รับคืนจากลูกค้า) รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่มีตำหนิ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัสดุสิ้นเปลือง และผลิตภัณฑ์ส่วนเกินรวมทั้งกระบวนการต่อไปนี้

1) ขั้นตอนการส่งคืนผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

2) ขั้นตอนการคืนผลิตภัณฑ์สิ้นเปลือง

3) ขั้นตอนการส่งคืนผลิตภัณฑ์ส่วนเกิน

4) การจัดการกฎระเบียบในการส่งคืน

2.10 Vendor Managed Inventory (VMI)

จากการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีในการสื่อสารและระบบสารสนเทศในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาส่งผลให้หลายองค์กรสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานของโซ่อุปทานโดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลความต้องการของลูกค้าและข้อมูลระดับสินค้าคงคลังระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยมีต้นทุนที่ต่ำลงซึ่งส่งผลให้มีการเริ่มนำระบบ VMI มาใช้ ระบบ VMI นี้เป็นระบบที่มอบให้ผู้จัดหา/ผู้ผลิตมีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารสินค้าคงคลังให้แก่ลูกค้ากล่าวคือผู้ผลิต/ผู้จัดหาจะคอยตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังของลูกค้าและจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าเพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังของลูกค้าให้ได้ตามนโยบายที่ตกลงกันได้ตั้งแต่ต้น นอกจากนี้ผู้ผลิต/ผู้จัดหายังใช้ข้อมูลยอดขาย (Point-of-Sale) และระดับสินค้าคงคลังที่ได้รับจากลูกค้าเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตหรือการจัดเก็บสินค้าของตนเองอีกด้วย จะเห็นได้ว่าระบบ VMI เป็นระบบที่มีแนวคิดตรงข้ามกับระบบบริหารสินค้าคงคลังที่องค์กรส่วนใหญ่ปฏิบัติมาในอดีตจนถึงปัจจุบันที่ให้ผู้จัดหาแต่ละหน่วยบริหารสินค้าคงคลังของตนเอง และเติมเต็มสินค้าโดยส่งคำสั่งซื้อไปยังสมาชิกถัดไปทางต้นน้ำเมื่อระดับสินค้าคงคลังของตนลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ แต่ระบบ VMI นั้นเชื่อว่าการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลและประสานงานกันระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานและการมอบอำนาจให้ผู้จัดหาที่อยู่ในสถานะที่เหมาะสมกว่า โดยทั่วไปมักเป็นผู้ผลิตหรือผู้จัดหาทำหน้าที่ตัดสินใจในการเติมเต็มสินค้าจะทำให้สมาชิกในโซ่อุปทานได้รับประโยชน์มากกว่าประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาก VMI สำหรับผู้ค้าปลีกหรือผู้ใช้งานคือ ระดับการให้บริการที่ดีขึ้น อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังสูงขึ้น ลดปริมาณสินค้าขาดมือ ในขณะที่ต้นทุนในการเก็บสินค้าและการส่งสินค้าลดลง สำหรับผู้ผลิต/ผู้หาหนั้น VMI สามารถช่วยลด Bullwhip Effect ลดปริมาณวัตถุดิบและสินค้าคงคลังช่วยในการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ใช้ทรัพยากรได้เหมาะสมขึ้น และยังช่วยให้สามารถวางแผนการจัดส่งและการเติมเต็มสินค้าได้ดีขึ้น VMI ก่อนข้างได้รับความนิยมมากในอุตสาหกรรมค้าปลีก กรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จในการนำ VMI มาใช้ ได้แก่ Wal-Mart เป็นต้น ในบางครั้ง VMI อาจจะมีชื่อเรียกที่หลากหลายขึ้นอยู่กับอุตสาหกรรม เช่น Quick Response (QR) Continuous Replenishment (CR) หรือ Efficient Consumer Responses (ECR)

โกศล ศิสิลธรรม (2547) กล่าวว่า Vendor Managed Inventory เป็นระบบที่ตอบสนองการเติมเต็มสินค้า (Order Fulfillment) เพื่อลดความผันผวนทางอุปสงค์หรือความต้องการของลูกค้าและลดปัญหาการขาดสต็อก (Stock-out Reduction) ผู้ส่งมอบจะดำเนินการบริหารระบบสินค้าคงคลังให้กับร้านค้าปลีก เพื่อให้มั่นใจว่าระดับสินค้าจะได้รับการเติมเต็มอย่างอัตโนมัติ (Replenishment automatically) ด้วยการใช้ระบบจัดเก็บข้อมูลอย่าง POS (การใช้บาร์โค้ด ณ จุดขาย) เมื่อลูกค้านำ

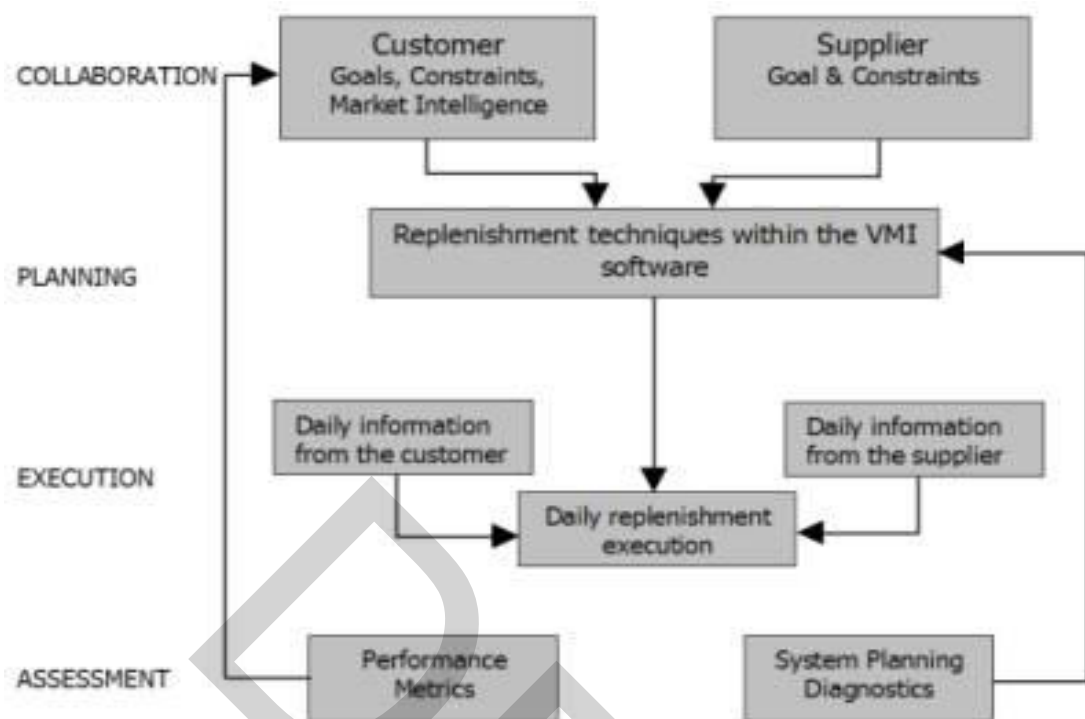
สินค้าในร้านแล้วมาชำระเงิน ณ จุดขาย ข้อมูลที่ผ่านเรื่องอ่านบาร์โค้ดจะถูกนำไปหักจากยอดคลังสินค้า ทำให้ผู้ส่งมอบทราบความเปลี่ยนแปลงระดับสินค้าแบบ Real Time และเมื่อระดับสินค้าลดลงถึงจุดสั่งซื้อเพื่อสั่งซื้อก็จะมี การดำเนินการออกคำสั่งซื้อไปยังผู้ส่งมอบโดยอัตโนมัติ เพื่อดำเนินการจัดส่งสินค้าให้ทันเวลา ทำให้ลดภาระการจัดเก็บสำรองสินค้าคงคลังในสต็อก

วัตถุประสงค์ของ VMI (Aparajit, 2005)

- 1) ผู้ผลิตสามารถเข้าถึงข้อมูล ณ จุดขาย (POS) เพื่อกำหนดการเติมเต็มสินค้าให้ได้ใกล้เคียงกับข้อมูล ณ จุดขายเพื่อเพิ่มยอดขาย
- 2) เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถวางแผนการผลิตและการเติมเต็มสินค้า
- 3) เพื่อให้เห็นความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคเพื่อปรับปรุงระดับการบริการ
- 4) ช่วยผู้ซื้อรักษาระดับสินค้าคงคลังเพื่อลดต้นทุนในการจัดการคลังสินค้า
- 5) เพื่อให้เติมเต็มสินค้าในระดับที่เหมาะสมโดยใช้ Automatic Electronic Message หลีกเลี่ยงสินค้าขาดสต็อก

VMI ประกอบด้วยตัวแบบสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ (Aparajit, 2005)

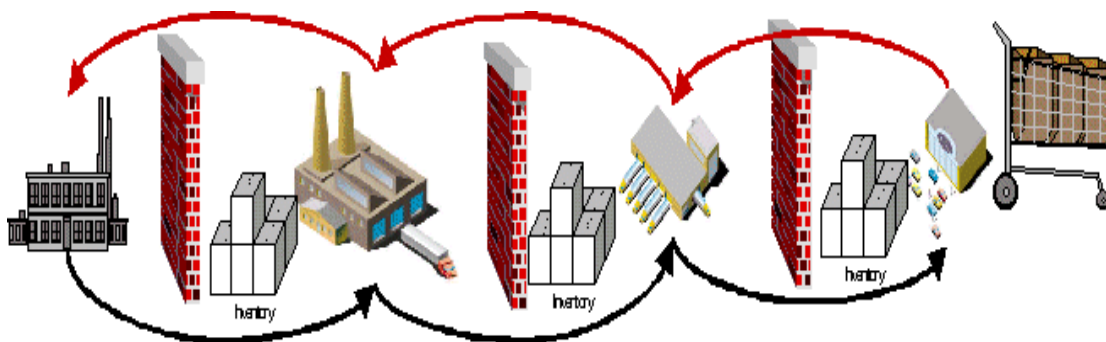
- 1) การถ่ายโอนอำนาจการจัดการสินค้าคงคลังจากผู้ซื้อไปยังผู้ขาย (Authority Transfer Model) โดยอาศัยข้อมูลจากผู้ซื้อ ซึ่งการนำส่งข้อมูลทำได้หลายทาง เช่น Standard EDI Integration, File Integration, Web Form เป็นต้น
- 2) การวางแผนร่วมกัน (Joint Planning Model) ของทั้งผู้ซื้อและผู้ขายแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การแบ่งปันข้อมูล (Sharing) การพยากรณ์และวางแผนการผลิต ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือและความเห็นพ้องต้องกันของทั้งสองฝ่ายเพื่อหาระดับที่เหมาะสมในการสำรองสินค้า และระดับที่ต้องจัดส่งสินค้า
- 3) การเติมเต็มสินค้าโดยอัตโนมัติ (Fully Automated Replenishment Model) ประกอบด้วย
 1. ขึ้นความร่วมมือกันของทั้ง 2 ฝ่าย ในการกำหนดเป้าหมายต่างๆ
 2. ขึ้นวางแผน โดยการนำโปรแกรมต่างๆ มาช่วย
 3. ขึ้นปฏิบัติการ โดยมีการเติมเต็มสินค้าเมื่อมีการบันทึกข้อมูล
 4. ขึ้นประเมินผล



ภาพที่ 2.6 การแลกเปลี่ยนข้อมูลและขั้นตอนในการเติมเต็มสินค้าในระบบ VMI

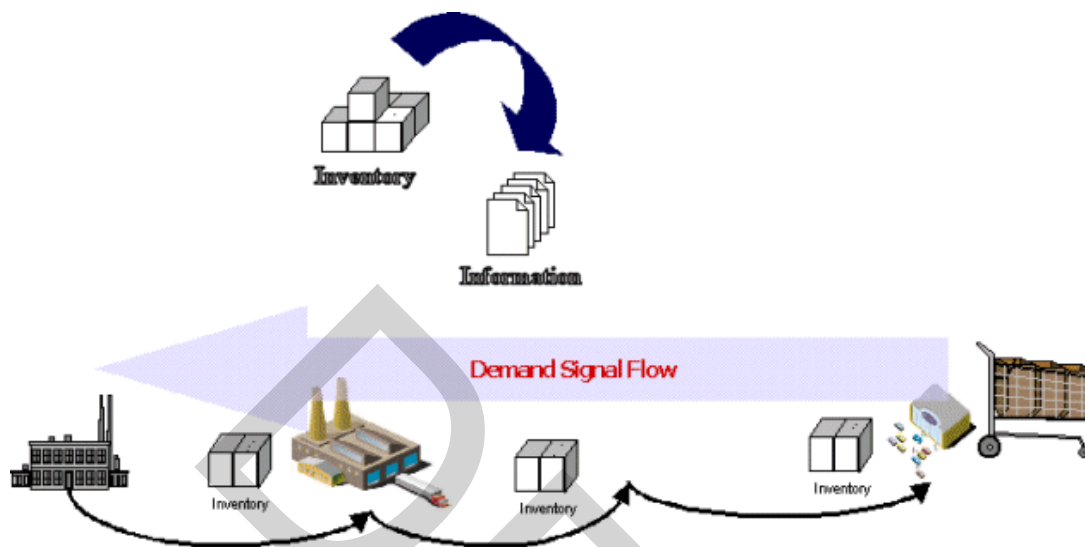
เปรียบเทียบระหว่างห่วงโซ่อุปทานที่ใช้และไม่ใช้ระบบ VMI (Aparajit, 2005)

ในห่วงโซ่อุปทานที่ไม่ใช้ VMI ยอดขายจะถูกบันทึกไว้ในแต่ละจุดขายและข้อมูลจะถูกส่งไปตามลำดับชั้นของห่วงโซ่อุปทานเมื่อได้รับคำสั่งซื้อแล้วแต่ละลำดับของห่วงโซ่อุปทานจะจัดส่งสินค้าและนำไปจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าของแต่ละจุด



ภาพที่ 2.7 รูปแสดงห่วงโซ่อุปทานที่ไม่ได้ใช้ระบบ VMI

ในโซ่อุปทานที่ใช้ VMI ผู้ผลิตที่อยู่เหนือโซ่อุปทานสามารถมองเห็นยอดขายของผู้ซื้อได้ ทำให้การหมุนเวียนของสินค้าคงคลังมีมากขึ้นและลดระยะเวลาการจัดส่ง แต่ละจุดมีสินค้าคงคลังน้อยลง



ภาพที่ 2.8 แสดงโซ่อุปทาน ที่ใช้ VMI

Sarang Aparajit (2005) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของ VMI ไว้ดังนี้
ประโยชน์ต่อผู้ผลิต

- 1) ทราบข้อมูลสินค้าคงคลังของผู้ซื้อทำให้ช่วยในการวางแผนการผลิต
- 2) ผู้ผลิตสามารถจัดลำดับความสำคัญของการผลิตและการเติมเต็มสินค้า
- 3) เนื่องจากทราบระดับสินค้าคงคลัง
- 4) ผู้ผลิตสามารถพยากรณ์การผลิตได้อย่างแม่นยำ
- 5) ลดความผิดพลาดของการสั่งสินค้า
- 6) ลดเวลาในการจัดส่งสินค้า

ประโยชน์ต่อผู้ซื้อ

- 1) ลดค่าใช้จ่ายในการวางแผนและการสั่งซื้อสินค้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ต
- 2) ให้ผู้ผลิตเป็นผู้รับผิดชอบแทน
- 3) ลดระดับสินค้าคงคลังและสินค้าขาด
- 4) ลดภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่
- 5) ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ผลิตและผู้ซื้อ
- 6) เพิ่มระดับการให้บริการแก่ลูกค้า

จุดด้อยของ VMI ได้แก่

- 1) หากผู้ซื้อไม่เต็มใจในการให้ข้อมูล จะเป็นอุปสรรคในการใช้ระบบ
- 2) มุ่งเน้นเฉพาะการเติมเต็มสินค้าเท่านั้น
- 3) ซอร์ฟแวร์ไม่มีการเชื่อมโยงระหว่าง VMI และ ERP
- 4) ต้องอาศัย EDI ในการส่งข้อมูลระหว่างกัน ทำให้เป็นการยากหากใช้ EDI ไม่เหมือนกัน
- 5) มีการกำหนดจุดสั่งซื้อสินค้าที่ตายตัวในการเติมเต็มสินค้า
- 6) ไม่สามารถข้ามผ่านกำแพงระหว่างองค์กรได้
- 7) วัฒนธรรมองค์กร ความสัมพันธ์และความไว้วางใจระหว่างกันจะเป็นตัวขับเคลื่อน VMI แต่เป็นการยากที่จะเข้าถึงได้
- 8) ความไว้วางใจของสมาชิกในห่วงโซ่อุปทานเป็นปัจจัยที่สำคัญ แต่เป็นการยากที่จะสร้างขึ้นมาได้
- 9) ต้องได้รับการยอมรับจากผู้ปฏิบัติจึงจะทำให้เกิดผลที่องค์กรต้องการ

2.11 เบียร์เกมส์ และ Bullwhip Effect

ที่มา: ของเบียร์เกมส์ (www.tpa.or.th,2008)

เป็นเกมที่ถูกพัฒนาโดยคณะวิชาการบริหารชาโลน (Sloan School of Management) แห่งสถาบัน เอ็มไอที (MIT) เกมนี้มีชื่อว่า เบียร์เกม (Beer Game) ซึ่งได้ถูกพัฒนาโดย System Dynamics Group ในต้นทศวรรษ 1960 โดยเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของศาสตราจารย์ เจ ฟอสเตอร์ ในเรื่อง พลวัตรของอุตสาหกรรม (Industrial Dynamics) และเกมนี้ได้ถูกนำมาเล่นในการฝึกอบรมบุคลากรทั่วโลกโดยมีคณนัพนันที่ได้เคยเล่นเกมนี้ จากนักเรียนในระดับมัธยมจนถึงหัวหน้าคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของรัฐบาล เน้นอนคงจะไม่มีเบียร์จริงและเกมนี้ก็ได้สนับสนุนการดื่มเบียร์ แต่ดั้งเดิมแล้วเกมนี้เป็นเกมสำหรับฝึกอบรมการผลิตและการกระจายสินค้า

ลักษณะการเล่นเกมส์ก่อนการแต่งตั้ง Supply Chain Management

เกมส์จะเล่นกันบนกระดานเพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงการผลิตและกระจายสินค้าเบียร์ แต่ละทีมจะประกอบไปด้วย 4 ส่วนงาน คือ

- 1) กลุ่มค้าปลีก (Retailer)
- 2) กลุ่มค้าส่ง (Wholesaler)
- 3) กลุ่มกระจายสินค้า (Distributor)
- 4) กลุ่มโรงงาน (Factory)

กลุ่มทั้งหมดถูกจัดเรียงในลักษณะเส้นตรงของการเชื่อมโยงกันและกันหนึ่งหรือสองคนจะช่วยกันบริหารแต่ละส่วนงาน คลิปต่างๆ ใช้แทนล้งเบียร์ ส่วนสำหรับของบัตรกระดาษจะแทนความต้องการของลูกค้าในแต่ละสัปดาห์ของการจำลองสถานการณ์ ลูกค้าจะซื้อเบียร์จากผู้ค้าปลีก ซึ่งจะส่งเบียร์จากคลังสินค้าของตัวเอง ในมุมมองผู้ค้าปลีกก็จะส่งเบียร์จากผู้ค้าส่งซึ่งจะส่งเบียร์จากคลังสินค้าคงคลังของตัวเอง ในทางเดียวกันผู้ค้าส่งก็จะส่งและรับเบียร์จากผู้กระจายสินค้าซึ่งในทางตรงกันข้ามจะส่งและรับเบียร์จากโรงงานซึ่งเป็นสถานที่ผลิตเบียร์ ในแต่ละช่วงจะมีความล่าช้าของการจัดส่งและความล่าช้าของกระบวนการสั่งซื้อ

วัตถุประสงค์ของผู้เล่นเกมในแต่ละทีมก็คือ พยายามทำให้ต้นทุนของทีมนั้นต่ำที่สุด ต้นทุนของการเก็บของไว้ในคลังสินค้า 50 บาท/ลัง/สัปดาห์ ต้นทุนของสินค้าค้างส่ง คือ 100 บาท/ลัง/สัปดาห์ เป็นต้นทุนของการที่เราป้องกันไว้ไม่ให้เกิดการขาดแคลนสินค้าสำหรับลูกค้า ต้นทุนที่สามารถที่จะประเมินได้ในแต่ละช่วงของโซ่ของการกระจายสินค้า

เกมนี้สามารถเล่นได้ทุกแห่งตั้งแต่ 4 คน จนถึง 100 คน โดยใครมีต้นทุนต่ำสุดจะเป็นผู้ชนะ เกมเริ่มต้นจากจุดสมดุล คือ แต่ละคลังสินค้าจะมีเบียร์ 12 ลัง และผลิตเริ่มแรก 4 ลังต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์แรกของเกม ผู้เล่นแต่ละคนจะเรียนรู้กลไกการเติมเต็มการสั่งซื้อ (Order Fulfillment) การบันทึกสินค้าคงคลังในระหว่างที่ความต้องการของลูกค้ายังคงอยู่ที่ 4 ลังต่อสัปดาห์ และผู้เล่นต้องมีเบียร์ 4 ลัง คงไว้เสมอ เมื่อเริ่มสัปดาห์ที่ 4 ผู้เล่นจะได้รับอนุญาตให้สั่งซื้อได้ตามจำนวนที่ต้องการ หากได้รับแจ้งว่าความต้องการของลูกค้าแปรเปลี่ยนไป ดังนั้นงานของพวกเขา คือ การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า เกมนี้จะดำเนินไปประมาณ 25-50 สัปดาห์

ในระหว่างการเล่นเกม การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เล่นจะถูกจำกัด ผู้เล่นแต่ละคนจะมีข้อมูลที่ใช้เฉพาะในส่วนงาน สินค้าคงคลัง (Inventory) และระดับสินค้าค้างส่ง (Backlog) ปกติจะเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดในแต่ละสัปดาห์ ผู้เล่นจะถูกสั่งไม่ให้ติดต่อสื่อสารกัน แต่ข้อมูลจะถูกส่งการสั่งซื้อและการจัดส่ง ความต้องการของลูกค้าไม่ให้ผู้เล่นแต่ละคนรู้ล่วงหน้า จะมีเพียงผู้ค้าปลีกที่รู้ความต้องการของลูกค้า ส่วนคนอื่นๆ ให้เรียนรู้จากคำสั่งซื้อของลูกค้าตัวเองข้อมูลที่จำกัดนี้บอกเป็นนัยว่าผู้เล่นไม่สามารถที่จะประสานการตัดสินใจหรือกลยุทธ์การวางแผนร่วมกัน แม้ว่าวัตถุประสงค์ของแต่ละทีม คือการลดต้นทุนรวม เบียร์เกมพยายามที่จะเลียนแบบธุรกิจจริง สิ่งที่ผู้เล่นจะต้องทำ คือ การตอบสนองความต้องการของลูกค้าและการส่งสินค้าจากผู้จัดส่งได้อย่างพอเพียง โดยที่ให้มีสินค้าคงคลังต่ำและจะต้องไม่มีสินค้าค้างส่ง สำหรับข้อจำกัดอื่นๆ เช่น ไม่มีเครื่องจักรเสีย ไม่มีปัญหาแรงงาน ไม่มีปัญหาเรื่องกำลังการผลิต เป็นต้น

จากผลการเล่นเกมปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละสัปดาห์ที่มักปรากฏจะสูงมากเกินความต้องการจริงและความแปรปรวนจะมีมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับสมาชิกที่อยู่ต้นน้ำนั้นถูกเรียกว่า

ปรากฏการณ์ Bullwhip Effect ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่แค่ในเกมส์เท่านั้น บริษัท Procter & Gamble ก็พบกับเหตุการณ์ความแปรปรวนนี้ในสินค้าผ้าอ้อม Pampers หรือ บริษัท HP เองก็พบกับปัญหานี้ในสินค้า Printer เช่นกัน สาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด Bullwhip Effect คือ การที่สมาชิกในโซ่อุปทานไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน โดยเฉพาะข้อมูลความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค ทำให้สมาชิกแต่ละหน่วยในโซ่อุปทานต้องพยายามพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อในอดีตของลูกค้าที่อยู่ถัดไปทางปลายน้ำของตนเองดังนั้นคำพยากรณ์ที่สมาชิกแต่ละหน่วยคำนวณได้จึงไม่ตรงกับความต้องการจริงของผู้บริโภคและมีความเบี่ยงเบนมากขึ้นเรื่อยๆ วิธีการหนึ่งที่จะเชื่อว่าจะสามารถช่วยแก้ปัญหานี้ได้คือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลยอดขายที่แท้จริง (Point-of-Sale) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน และการนำระบบ VMI มาใช้

Bullwhip Effect

Bullwhip effect คือปรากฏการณ์ความผิดพลาดของข้อมูลระหว่างผู้ใช้สินค้าและผู้ส่งมอบ Bullwhip effect เกิดจากการได้รับข้อมูลที่ไม่พร้อมกันของสมาชิกในโซ่อุปทานทำให้เกิดความต้องการที่ไม่จริงทำให้ผู้ผลิตและผู้ค้าส่งมีความเข้าใจว่าตลาดมีความต้องการสินค้าจำนวนมาก ทำให้การเพิ่มกำลังการผลิต ผู้ค้าส่งก็กักตุนสินค้าเป็นจำนวนมาก ทำให้สินค้าถูกนำเข้าสู่ระบบเป็นจำนวนมาก แต่หลังจากนั้นพบว่าความต้องการในตลาดไม่ได้มากอย่างที่รับข้อมูล จึงทำให้เกิดสภาวะสินค้าล้นตลาด (Michael Donovan, 2008)

ผลกระทบของปรากฏการณ์ Bullwhip effect

ต้นทุนการผลิต	เพิ่มขึ้น
ผลิตตามความแปรปรวน	เพิ่มขึ้น
ต้นทุนสินค้าคงคลัง	เพิ่มขึ้น
ต้นทุนการขนส่ง	เพิ่มขึ้น
ต้นทุนแรงงานในคลังสินค้า	เพิ่มขึ้น
เวลานำในการเติมเต็มสินค้า	ลดลง
ระดับความพร้อมของผลิตภัณฑ์	ลดลง

2.12 การพยากรณ์ (Forecasting)

คำว่า พยากรณ์ หรือ ทำนาย หมายถึง การคาดว่าในอนาคตจะเกิดอะไรขึ้น และเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

ปัจจัยที่ต้องการเพื่อการพยากรณ์ให้ใกล้เคียงความเป็นจริง

การพยากรณ์จะถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริง ถ้ามีเหตุที่เกี่ยวเนื่องต่อไปนี้

ได้

1) ทราบถึงความเป็นไปได้ เช่น อีก 10 ปีจะสามารถปลูกพืชเมืองหนาวในภาคอีสาน

2) ทราบข้อมูลในอดีตเพื่อเป็นฐานพยากรณ์ เช่น ทราบว่าอัตราค่าน้ำมันเพิ่มปีละ 5%

3) ทราบถึงสภาพเศรษฐกิจและการเมืองในอนาคต

ช่วงเวลาของการพยากรณ์

1) Short – Range Forecast : ต่ำกว่า 1 ปี ปกติจะต่ำกว่า 3 เดือน เช่น การจัดซื้อต่างๆ

2) Medium – Range Forecast : 3 เดือน ถึง 1 ปี เช่นการกำหนด KPI ของบริษัท

3) Long – Range Forecast : 3 ปีขึ้นไป เช่นการวางแผนผลิตสินค้าตัวใหม่

วิธีการพยากรณ์ แบ่งได้เป็นสองวิธีหลักๆ คือ

1) Quantitative

2) Qualitative

วิธีตามคุณภาพ (Qualitative)

1) จากความเห็นของผู้บริหารหรือผู้มีประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ

2) จากการประมาณการของพนักงานขาย

3) จากการใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสอบถามบุคคลในพื้นที่ที่ต้องการทำการพยากรณ์หลายๆ

ครั้ง

4) จากการสอบถามลูกค้าโดยตรง

วิธีตามปริมาณ (Quantitative) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยใช้หลักการทางสถิติมาช่วยในการพยากรณ์โดยแบ่งเป็น 2 เทคนิคการพยากรณ์ได้ดังต่อไปนี้

1) เทคนิคพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting Techniques) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Method) เป็นวิธีการที่ใช้พยากรณ์อุปสงค์ในอนาคต โดยคาดว่าจะมีลักษณะเช่นเดียวกับปัจจุบันหรืออนาคต โดยอุปสงค์ในความเป็นจริงได้รับอิทธิพลจากแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation)

การใช้อนุกรมเวลามี 3 วิธี คือ

1. การพยากรณ์อย่างง่าย (Naive Forecast) เป็นการพยากรณ์ว่ายอดขายในอนาคตจะเท่ากับยอดขายปัจจุบัน เช่น เดือนมกราคมขายได้ 100 ชิ้น เดือนกุมภาพันธ์ควรจะขายได้ 100 ชิ้นเช่นกัน ถ้าเดือนกุมภาพันธ์ขายได้จริง 50 ชิ้น ก็จะพยากรณ์ว่าเดือนมีนาคมจะขายได้ 50 ชิ้นเช่นกัน วิธีการพยากรณ์นี้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ต่อเมื่อมียอดขายส่งผลสม่ำเสมอ เท่านั้น แต่ถ้ามีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นจะเกิดความคลาดเคลื่อนสูง

2. การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นการหาค่าเฉลี่ยของยอดขายโดยใช้จำนวนข้อมูล 3 ช่วงเวลาขึ้นไปในการคำนวณ เมื่อเวลาผ่านไป 1 ช่วงก็ใช้ข้อมูลใหม่มาเฉลี่ยแทนข้อมูลในช่วงเวลาใกล้เคียงที่สุดซึ่งจะถูกตัดทิ้งไป

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{อุปสงค์หรือยอดขายในช่วงเวลา } n \text{ ครั้ง}}{n} \quad (\text{สมการที่ 2.13})$$

การพยากรณ์แบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการอย่างน้อย ข้อมูล 3 ช่วงเวลา ดังนั้นค่าพยากรณ์ที่ได้ค่าแรกคือของช่วงที่ 4 เช่นถ้าเริ่มเก็บข้อมูลยอดขายเดือนมกราคม ในเดือนกุมภาพันธ์และ มีนาคม ก็ยังพยากรณ์ไม่ได้ จะเริ่มพยากรณ์ได้เมื่อสิ้นเดือนมีนาคม โดยคำนวณค่าพยากรณ์ของเดือนเมษายนและใช้ค่านี้ทำการพยากรณ์เดือนพฤษภาคม โดยตัดยอดขายจริงของเดือนมกราคมที่อยู่ไกลที่สุดออกไป เอายอดขายจริงของเดือนเมษายนเข้าแทนที่แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ซึ่งเป็นค่าพยากรณ์ของเดือนพฤษภาคมต่อไป

ในการพยากรณ์จริงๆ จะมีอีกปัจจัยหนึ่งที่เข้ามามีผลต่อการพยากรณ์คือความสำคัญหรือน้ำหนักของความสำคัญของสินค้านั้นๆ จึงเกิดวิธีการพยากรณ์อีกแบบหนึ่งที่เอาน้ำหนักเข้าไปเกี่ยวข้องด้วยเรียกว่าการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) ซึ่งสามารถแสดงเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก} = \frac{W_{t-1} A_{t-1} + W_{t-2} A_{t-2} + \dots + W_{t-n} A_{t-n}}{\sum w} \quad (\text{สมการที่ 2.14})$$

น้ำหนักของช่วงเวลาที่ใกล้ค่าพยากรณ์จะมากกว่าน้ำหนักของช่วงเวลาที่ไกล

3. การปรับเรียบด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่จัดค่าพยากรณ์ออกมาในรูปการใช้สมการคำนวณ ซึ่งจะใช้ค่าข้อมูลเริ่มต้นค่าเดียวและถ่วงน้ำหนักโดยใช้สัมประสิทธิ์เชิงเรขาคณิต (α) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00

$$\text{ค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล } (F_{t-1}) = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (\text{สมการที่ 2.15})$$

$$\text{หรือ} \quad = \alpha A_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

โดยที่ F_{t-1} เป็นค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง

A_{t-1} เป็นค่าจริงในช่วงเวลาก่อนการพยากรณ์ 1 ช่วง

ในการคำนวณค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียล จะกำหนดให้ค่าพยากรณ์ค่าแรกเท่ากับค่าจริงของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น 1 ช่วง

สำหรับค่า α

ถ้า α มีค่าสูงจะเป็นการถ่วงให้ข้อมูลที่ใกล้ช่วงพยากรณ์มีน้ำหนักมากกว่า α ที่มีค่า ดังนั้น α ที่มีค่าใกล้เคียง 1 จะทำให้ค่าพยากรณ์สนองต่อการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละ ช่วงได้มากกว่า เส้นกราฟของค่าพยากรณ์ที่ได้จะมีลักษณะไม่ราบเรียบเท่าใดนัก จึงเหมาะกับ ยอดขายที่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงบ่อยๆ ถ้า α เท่ากับ 1 จะทำให้ค่าพยากรณ์ $(F_t) = 1.0A_{t-1}$ คือค่าจริงในช่วงเวลาก่อนหน้านั้น 1 ช่วง ซึ่งจะกลายเป็นวิธีของการพยากรณ์อย่างง่ายนั่นเอง

ถ้า α มีค่าต่ำจะเป็นการถ่วงให้ข้อมูลที่อยู่ไกลช่วงพยากรณ์มีน้ำหนักมากกว่า α ที่มีค่า สูง ดังนั้น α ที่มีค่าต่ำใกล้เคียง 0 จะทำให้เส้นกราฟของค่าพยากรณ์ราบเรียบเป็นเส้นตรงจึงเหมาะ กับยอดขายที่มีลักษณะราบเรียบเป็นเส้นตรง

ดังนั้น สูตรค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลเขียนได้อีกแบบคือ

$$F_t = \alpha A_{t-1} + \alpha(1-\alpha)A_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2 A_{t-3} + \dots + \alpha(1-\alpha)^n A_{t-n} \quad (\text{สมการที่ 2.16})$$

4. วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลด้วยแนวโน้ม (Trend-adjusted Exponential Smoothing)

ยอดขายนั้นประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเพื่อทำให้การพยากรณ์มีความใกล้เคียง ความเป็นจริงมากที่สุดจึงมีการนำเอาแนวโน้ม (Trend) มาปรับค่าเฉลี่ยค่าพยากรณ์ซึ่งแสดงดัง สมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} FIT &= F_t + T_t \\ F_t &= (1-\alpha)F_{t-1} + \alpha A_{t-1} \quad \text{หรือ} \quad F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \\ T_t &= (1-\beta)T_{t-1} + \beta(F_t - F_{t-1}) \\ \text{เมื่อ } FIT_t &= \text{ค่าเฉลี่ยปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลด้วยแนวโน้ม} \\ F_t &= \text{ค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลของยอดขายในช่วงเวลา } t \\ T_t &= \text{ค่าเฉลี่ยเอ็กซ์โปเนนเชียลของแนวโน้มในช่วงเวลา } t \\ \alpha &= \text{สัมประสิทธิ์เชิงเรียบของค่าเฉลี่ย} \\ \beta &= \text{สัมประสิทธิ์เชิงเรียบของแนวโน้ม} \end{aligned}$$

ค่าของ β จะมีลักษณะเช่นเดียวกับค่า α ก็คือต้องหาค่าที่เหมาะสมที่จะใช้ในการ พยากรณ์ด้วยการลองพยากรณ์ด้วยค่า β หลายๆ ค่าแล้วเลือกค่าที่พยากรณ์ได้แม่นยำที่สุด โดย ทั่วไปถ้าค่า β สูง จะใช้ได้ดีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของแนวโน้มในช่วงสั้นๆ ถ้า β ต่ำจะทำให้ค่า พยากรณ์ของแนวโน้มออกมาในลักษณะเฉลี่ยมากกว่า

1) เทคนิคการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ

การวิเคราะห์เชิงสาเหตุ (Causal or Associative Models) เป็นวิธีพยากรณ์เชิงปริมาณที่มีข้อสมมุติที่แตกต่างจากการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือจะสมมุติว่าปัจจัยอื่นๆ ตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการที่จะพยากรณ์ เช่น การพยากรณ์ปริมาณความต้องการซื้อรถยนต์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อราคาน้ำมันเปลี่ยนแปลงไป หรือว่าขึ้นอยู่กับค่าการโฆษณาสิ่งใด และของแถมต่างๆ เป็นต้น โดยจะเรียกตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ว่า ตัวแปรตาม (Dependent Variable) และข้อมูล หรือตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์จะเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) สำหรับตัวแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis Model) ซึ่งสามารถจำแนกได้ 2 ประเภทคือ

1. ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย ซึ่งเป็นตัวแบบที่กำหนดว่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์หรือขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว
2. ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน เป็นตัวแบบที่กำหนดว่าตัวแปรตามมีความสัมพันธ์หรือขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวแปรขึ้นไป

การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์

เป้าหมายสูงสุดในการพยากรณ์ที่ผู้เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ทุกๆ ฝ่ายต้องการ คือการได้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องและไม่เอียงเอน และค่าความถูกต้องของการพยากรณ์จะมากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Forecast Error หรือ e_t) การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์จะเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์แตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ณ ช่วงเวลา t เดียวกันใด ๆ หากค่าจริงแตกต่างจากค่าพยากรณ์มาก ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก็จะมีค่าสูง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

$$e_t = Y_t - F_t \quad (\text{สมการที่ 2.17})$$

- 1) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| \quad (\text{สมการที่ 2.18})$$

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย หรือ MAD เป็นตัววัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนั้นยังนิยมนำมาใช้วัดเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ โดยผู้พยากรณ์ควรจะเลือกสมการพยากรณ์ที่มีค่า MAD ต่ำสุด

2) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$MSE = \left(\frac{\sum e_t^2}{n} \right) \quad (\text{สมการที่ 2.19})$$

การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง คือ การหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย หรือ MSE ซึ่งค่านี้ใช้หลักการเดียวกันกับการหาค่าความแปรปรวนในทางสถิติ การวัดค่าความคลาดเคลื่อนด้วยวิธีนี้จะได้ค่าความคลาดเคลื่อนที่สูงเนื่องจากการนำความคลาดเคลื่อน ณ เวลาใดๆ มายกกำลังสอง ก่อนที่จะหาผลรวมแล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยอีกครั้งหนึ่ง

3) ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{e_t}{y_t} \right| \times 100}{n} \quad (\text{สมการที่ 2.20})$$

การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์โดยใช้ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย หรือ MAPE นั้นจะมีข้อได้เปรียบกว่าอีก 2 วิธีที่กล่าวมา เนื่องจากการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าข้อมูลจริงจึงสามารถที่จะใช้ในการประเมินการพยากรณ์ได้เหมาะสมกว่า

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วราธร ปัญญางาม อาภาศรี จิรศรีคุณทล กมลัญญะ มณีตระกูล และ สุภโรจน์ รัตน์คิลกพาณิชย์ (2551) ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบการควบคุมวัตถุดิบคงคลังในโรงงานผู้ผลิตชิ้นส่วนยางและพลาสติกโดยใช้ระบบการสั่งซื้อขนาดประหยัด (EOQ) เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงระบบการจัดซื้อของบริษัทตัวอย่างที่ประสบปัญหาสินค้าคงคลังที่บางครั้งมีมากเกินไปจนเกินความต้องการทำให้บริษัทประสบปัญหาพื้นที่รองรับในการจัดเก็บไม่เพียงพอต้องเสียค่าใช้จ่ายในการหาพื้นที่จัดเก็บและดูแลวัตถุดิบเพิ่มเติม ในขณะที่บางครั้งก็ประสบปัญหาวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิตทำให้บริษัทสูญเสียโอกาสในการผลิตและการขาย ทีมงานผู้ทำการวิจัยได้ทำการเลือกวัตถุดิบเพื่อ

ทำการศึกษาด้วยวิธี ABC Analysis ตามมูลค่าของวัตถุดิบ ซึ่งก็ได้วัตถุดิบกลุ่มยางและกลุ่มสารเคมี เป็นวัตถุดิบตัวอย่างในการวิเคราะห์หาขนาดสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด จุดสั่งซื้อใหม่ ขนาดสต็อกเพื่อความปลอดภัย และต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า การลดขนาดของสต็อกเพื่อความปลอดภัยในบริษัทตัวอย่างสามารถ ช่วยให้ผู้ผลิตลดจำนวนสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่พอดีกับความต้องการและยังสามารถลดต้นทุนลงได้อีก

ปวิวัฒน์ ลัมศิริ (2548) ทำการศึกษาแนวทางในการประยุกต์เอาระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ (VMI) มาใช้เพื่อปรับปรุงระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของบรรจุภัณฑ์ในบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กันรั่วซึมแห่งหนึ่งซึ่งประสบปัญหาวัสดุคงคลังของบรรจุภัณฑ์ ณ ช่วงสิ้นเดือนมีปริมาณสูง ปัญหาระยะเวลานานของการส่งมอบบรรจุภัณฑ์ไม่มีความแน่นอน ปัญหาบรรจุภัณฑ์ขาดสต็อก และปัญหาการส่งมอบบรรจุภัณฑ์ไม่ตรงตามที่สั่งซื้อ การพัฒนาการจัดการวัสดุคงคลังเริ่มด้วยการเตรียมความพร้อม การกำหนดกรอบความร่วมมือระหว่างบริษัทกับผู้ส่งมอบวัตถุดิบ การพัฒนาตัวแบบระบบการบริหารวัตถุดิบคงคลัง การเติมเต็มวัตถุดิบคงคลัง จากการศึกษาแนวระบบการบริหารวัสดุคงคลังมาใช้ทำให้บริษัทตัวอย่างสามารถปรับปรุงระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง มีผลให้ปริมาณสต็อกคงคลังของบรรจุภัณฑ์ลดลง อีกทั้งความถูกต้องแม่นยำและช่วงเวลานำในการส่งมอบก็มีความแน่นอนขึ้นด้วย

สุทามาศ ตริมงคล และวิจิตรสวัสดิ์ สุขสวัสดิ์ ณ อยุธยา (2551) ได้ทำการประยุกต์แนวความคิดการบริหารสินค้าคงคลังด้วยระบบ VMI ไปใช้ในการบริหารเวชภัณฑ์ยาของโรงพยาบาลในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเนื่องจากเวชภัณฑ์และยาเป็นสินค้าคงคลังหมุนเวียนที่มีมูลค่าสูงสุดในโรงพยาบาลและองค์การเภสัชกรรมได้ริเริ่มนำระบบ VMI มาใช้โดยหวังที่จะให้เพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการบริหารยาและเวชภัณฑ์ การศึกษานี้เป็นการประเมินการนำระบบบริหารคลังสินค้าด้วยระบบ VMI มาใช้ในโรงพยาบาลบริเวณพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อเสนอการวิเคราะห์แนวทางการประยุกต์ไปใช้ในการบริหารการจัดการคลังยาและเวชภัณฑ์เพื่อสนองความต้องการที่แปรผันอย่างรวดเร็วของผู้ป่วย รวมทั้งศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการนำระบบการบริหารสินค้าคงคลังด้วยระบบ VMI มาใช้ในโรงพยาบาลตัวอย่าง การศึกษานี้ใช้ดัชนีวัดประสิทธิภาพ fill rate มาประเมินประสิทธิภาพของการนำระบบ VMI ไปใช้งาน

สิริอร เศรษฐมานิต (2551) ทำการศึกษาผลกระทบของระบบ VMI ที่มีต่อสมาชิกในโซ่อุปทาน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์สองแบบคือแบบโซ่อุปทานดั้งเดิมที่สมาชิกแต่ละรายพยายามหานโยบายที่เหมาะสมกับตัวเองโดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสมาชิกอื่นๆ ในระบบโซ่อุปทานและยังไม่มีมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานกับแบบจำลองที่สมาชิกในโซ่อุปทานได้นำเอาระบบ VMI มาใช้ การศึกษาพบว่าแบบจำลองที่มีการนำ VMI มาใช้สามารถ

ช่วยลดต้นทุนโดยรวมของโซ่อุปทานได้แต่เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดพบว่าสัดส่วนต้นทุนที่ลดลงของแต่ละสมาชิกในโซ่อุปทานนั้นที่ปริมาณแตกต่างกันไป ดังนั้นการศึกษาจึงช่วยเป็นแนวทางเสนอแนะว่าในการวางแผนตัดสินใจนำระบบ VMI มาใช้ในโซ่อุปทานใดก็ตามจะต้องมีการตกลงร่วมกันถึงสัดส่วนในการลงทุนและผลประโยชน์ที่จะได้รับระหว่างสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานนั้นๆ ก่อน โดยที่สมาชิกที่มีแนวโน้มที่จะได้รับประโยชน์ในการลดต้นทุนมากก็ควรที่จะมีการลงทุนมากกว่าหรือแบ่งผลประโยชน์ไปยังสมาชิกที่มีสัดส่วนได้รับผลประโยชน์น้อยกว่า เพื่อทุกฝ่ายจะได้รับผลประโยชน์เท่าเทียมกัน

สุมาลี สวัสดิพงษ์พันธ์ (2549) ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการเติมเต็มสินค้าไปยังร้านค้าปลีกของบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่แห่งหนึ่ง การศึกษานี้เน้นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการในการเติมเต็มสินค้าในร้านค้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ท่ามกลางสถานการณ์การแข่งขันทางการตลาดที่สูงและความต้องการที่แปรผันอย่างรวดเร็วของผู้บริโภค ผู้ทำการศึกษาได้ประยุกต์ใช้ระบบ VMI และแนวคิดการสนองตอบความต้องการของผู้บริโภคอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient Consumer Response) หรือ ECR มาเป็นต้นแบบในการแก้ไขปัญหา และยังเสนอโปรแกรมในการคำนวณหาปริมาณความต้องการในการเติมเต็มสินค้า เพื่อจัดเตรียมสินค้าส่งไปยังร้านสาขาได้ทันตามความต้องการ การศึกษานี้ช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลังในร้านค้าปลีกโดยเฉลี่ย 0.11% และยังเพิ่มอัตราหมุนเวียนสินค้าอีก 0.09%

XIAO Yan-ling YANG Qian และ TIAN We-Chao (2008) ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ Centralized VMI ในธุรกิจปิโตรเคมีของประเทศไทย เนื่องจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทยประสบปัญหาการควบคุมสต็อกของวัตถุดิบอยู่เสมอ การที่บริษัทปิโตรเคมีประสบปัญหาสต็อกของวัตถุดิบไม่พอเพียงทำให้แต่ละบริษัทต้องทำการเก็บวัตถุดิบคงคลังเป็นจำนวนมาก ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาและค่าใช้จ่ายด้าน Logistics ย่อมสูงขึ้นด้วยสินค้าด้านปิโตรเคมีเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงดังนั้นจำนวนเงินที่สูญเสียไปจากการขาดการจัดการระบบบริหารวัตถุดิบคงคลังจึงเป็นจำนวนเงินที่มหาศาล จากการประยุกต์นำระบบ Centralized VMI มาใช้ในการควบคุมวัตถุดิบคงคลังมาใช้ในธุรกิจปิโตรเคมีทำให้เกิดประโยชน์หลักๆ สามอย่างต่อสมาชิกโซ่อุปทาน ธุรกิจปิโตรเคมีคือ 1 ความร่วมมือที่ดีขึ้นระหว่างสมาชิกต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้รับจ้างช่วงในการบริการด้าน Logistics การแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างสมาชิกทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมและร่วมมือกันแก้ปัญหาที่ดีขึ้น 2 ค่าใช้จ่ายด้าน Logistics ที่ลดลงในทุกๆ ส่วนของสมาชิกในโซ่อุปทานและ 3 ช่วยลดความเสี่ยงของผู้ส่งมอบวัตถุดิบ

อนุรัตน์ ธรรมวัฒนวิมล (2548) ศึกษาความเป็นไปได้และผลกระทบจากการใช้ระบบ VMI ในธุรกิจค้าปลีก การศึกษาโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยที่ว่า VMI สามารถช่วยแก้ปัญหาในการเติมเต็มสินค้าในร้านค้าปลีกได้แต่การนำระบบ VMI มาใช้ต้องมีการลงทุนในการติดตั้งทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ค่อนข้างสูงและค่อนข้างยุ่งยากในการทำงานของเจ้าหน้าที่สำหรับข้อเสนอแนะสำหรับระบบ VMI ผู้ที่เกี่ยวข้องเสนออยากให้มีการส่งข้อมูลสินค้าคงคลังให้ผู้ผลิตทราบแบบทันทีทันใดและควรจะมีการวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคให้ด้วย

มนต์ชัย รัตนะ (2552) ทำการศึกษาการปรับปรุงการบริหารคลังสินค้าของบริษัทชัชยานา เซรามิก จำกัด เพื่อหาแนวทางการลดต้นทุนการจัดการคลังสินค้า การแก้ปัญหาสินค้าล้นคลังสินค้า และจัดการคลังสินค้าของบริษัทให้มีระบบยิ่งขึ้น ผู้ทำการศึกษาได้ใช้การแบ่งแยกสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC เพื่อแบ่งชนิดของสินค้าที่จะทำการควบคุมจากนั้นใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) และระบบการสั่งซื้อใหม่ (Re Order Point) มาช่วยปรับปรุงระบบการสั่งซื้อ การศึกษาพบว่าระบบการสั่งซื้อแบบประหยัดและการบริหารคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้บริษัทสามารถลดต้นทุนเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้าลงได้

สุวิทย์ สิริมณิกร (2549) ศึกษาเรื่องการบริหารสินค้าคงคลังสำรอง สำหรับบริษัท กระดาษลูกฟูกไทย จำกัด ว่าเมื่อความต้องการสินค้าของลูกค้ามีความแปรปรวน การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งที่ธุรกิจต้องการ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณ สำหรับการบริหารสินค้าคงคลังสำรอง และศึกษาแนวทางเปรียบเทียบต้นทุนรวม ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนการเก็บรักษาและต้นทุนสูญเสียวัตถุดิบ การศึกษานี้ศึกษาภายใต้กรอบแนวคิดว่าการบริหารระดับสินค้าคงคลังสำรองขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการ คือ ความคลาดเคลื่อนของความต้องการ ระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ความสูญเสียจากการผลิต และต้นทุนการเก็บรักษา งานวิจัยนี้แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ต้นทุนรวมจากการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการบริหารสินค้าคงคลัง โดยการเลือกตัวอย่างวัตถุดิบ จากบริษัทลูกฟูกไทย จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทกรณีศึกษาผลที่ได้รับจากการศึกษา พบว่า จำนวนรายการวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ส่งผลต่อต้นทุนรวม และระดับการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่สูง ส่งผลให้ต้นทุนรวมเพิ่มสูงขึ้น ผลลัพธ์ของการศึกษาทำให้ทราบถึงประโยชน์ของการนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง และแนวคิดต้นทุนรวมทำให้เห็นภาพของโครงสร้างต้นทุนที่ละเอียดขึ้นอีกทั้งยังช่วยให้สามารถเปรียบเทียบหาแนวทางการบริหารงานได้ดีกว่าการพิจารณาต้นทุนเพียงรายการใดรายการหนึ่ง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานำระบบ Vendor Managed Inventory (VMI) มาใช้กับโรงงานผลิต IC กรณีศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาลิ้นค้ำคลังตั้งแต่ต้นเหตุของปัญหาอันได้แก่ความผิดพลาดในกระบวนการสั่งซื้อ การขาดความร่วมมือกันระหว่างผู้ส่งมอบวัตถุดิบกับโรงงานผลิต IC และความสามารถในการบริหารจัดการสินค้าคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การดำเนินการศึกษามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 วิธีการศึกษา
- 3.2 ประชากร
- 3.3 เครื่องมือในการดำเนินการศึกษา
- 3.4 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ
- 3.6 การหาสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) และการเติมเต็มสินค้า

3.1 วิธีการศึกษา

3.1.1 ศึกษาที่มาของการเกิดปัญหาของกระบวนการสั่งซื้อ แนวทางการแก้ไขปัญหาลิ้นค้ำคลัง วิธีการสั่งซื้อ การเติมเต็มสินค้าที่เหมาะสมในการช่วยควบคุมปริมาณสินค้าคลัง

3.1.2 ศึกษาการทำงานของระบบ VMI เพื่อนำไปใช้จริงในโรงงานกรณีศึกษา แนวทางในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างผู้ส่งมอบวัตถุดิบ คลังสินค้า และโรงงานกรณีศึกษา

3.2 ประชากร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาเรื่องนี้คือประชากรในโรงงานผู้ผลิต IC และกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบ VMI ในโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาอันได้แก่ผู้ส่งมอบวัตถุดิบ Epoxy Mold Compound ผู้ให้บริการคลังสินค้าและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในองค์กรทั้งสามส่วนเช่น ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขนส่ง ฝ่ายบริการลูกค้า และฝ่ายควบคุมระบบติดต่อสื่อสาร

3.3 เครื่องมือในการดำเนินการศึกษา

3.3.1 แบบบันทึกข้อมูลเก็บข้อมูลจำนวนการใช้ Epoxy Mold Compound ชนิดต่างๆ ราคาของวัตถุดิบ กระบวนการจัดซื้อและระยะเวลาในการส่งมอบ กระบวนการส่งมอบ การเก็บรักษา

3.3.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้ปฏิบัติงานในส่วนต่างๆ ในการนำระบบ VMI มาใช้ การสัมภาษณ์เป็นชนิดแบบไม่มีโครงสร้างไม่เป็นทางการโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.4 การจัดกลุ่ม Epoxy Mold Compound แบบ ABC Analysis

ระบบการจัดกลุ่มสินค้าหรือวัตถุดิบคงคลังด้วยทฤษฎี ABC Analysis นี้เป็นวิธีการจัดแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังโดยพิจารณาจากปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเพื่อลดภาระการดูแลการตรวจนับ และการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมากๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้มงวดดูแลและจัดการสินค้าคงคลังทั้งหมดซึ่งจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป จากข้อมูลสินค้าคงคลังของ Epoxy Mold Compound ในโรงงานกรณีศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลังตามทฤษฎี ABC Analysis ได้ดังต่อไปนี้

รายการ Epoxy Mold Compound ที่ใช้ในโรงงานกรณีศึกษามีอยู่ทั้งหมด แบ่งตามรหัสสินค้าได้เป็น 33 รายการคือ CEL-XXX01 ถึง CEL-XXX33 เมื่อนำมาหาปริมาณการใช้ต่อปี (ปี ค.ศ. 2009) ราคาต่อหน่วย และมูลค่ารวมของการใช้ Epoxy Mold Compound แต่ละชนิดจะได้ผลลัพธ์ดังแสดงในตารางที่ 3.1

เมื่อได้มูลค่าการใช้ต่อปีของ Epoxy Compound แต่ละชนิดแล้วนำมาเรียงมูลค่ารวมต่อปีจากมากไปหาน้อยตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 รายการแสดงปริมาณการใช้ต่อปีของ Epoxy Mold Compound แต่ละชนิดในปี ค.ศ. 2009

รายการ	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ (kg)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่ารวม (บาท)
1	CEL-XXX01	1,435	80	114,800
2	CEL-XXX02	450	80	36,000
3	CEL-XXX03	70,455	100	7,045,500
4	CEL-XXX04	12,090	90	1,088,100
5	CEL-XXX05	1,650	80	132,000
6	CEL-XXX06	1,050	80	84,000
7	CEL-XXX07	44,760	90	4,028,400
8	CEL-XXX08	6,615	150	992,250
9	CEL-XXX09	1,425	80	114,000
10	CEL-XXX10	975	80	78,000
11	CEL-XXX11	66,000	90	5,940,000
12	CEL-XXX12	525	80	42,000
13	CEL-XXX13	570	80	45,600
14	CEL-XXX14	600	80	48,000
15	CEL-XXX15	630	80	50,400
16	CEL-XXX16	1,065	80	85,200
17	CEL-XXX17	9,510	90	855,900
18	CEL-XXX18	705	80	56,400
19	CEL-XXX19	16,665	100	1,666,500
20	CEL-XXX20	1,185	80	94,800
21	CEL-XXX21	930	80	74,400
22	CEL-XXX22	6,420	150	963,000
23	CEL-XXX23	1,305	80	104,400
24	CEL-XXX24	780	80	62,400
25	CEL-XXX25	18,300	90	1,647,000
26	CEL-XXX26	6,375	80	510,000
27	CEL-XXX27	1,395	80	111,600
28	CEL-XXX28	27,165	90	2,444,850
29	CEL-XXX29	1,725	90	155,250
30	CEL-XXX30	13,305	90	1,197,450
31	CEL-XXX31	1,425	80	114,000
32	CEL-XXX32	870	80	69,600
33	CEL-XXX33	34,740	100	3,474,000

ตารางที่ 3.2 มูลค่าการใช้ Epoxy Mold Compounds ต่อปีเรียงจากมากไปหาน้อย

รายการ	รหัสสินค้า	ปริมาณการใช้ (kg)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่ารวม (บาท)
1	CEL-XXX03	70,455	100	7,045,500
2	CEL-XXX11	66,000	90	5,940,000
3	CEL-XXX07	44,760	90	4,028,400
4	CEL-XXX33	34,740	100	3,474,000
5	CEL-XXX28	27,165	90	2,444,850
6	CEL-XXX09	25,200	100	2,520,000
7	CEL-XXX25	18,300	90	1,647,000
8	CEL-XXX19	16,665	100	1,666,500
9	CEL-XXX30	13,305	90	1,197,450
10	CEL-XXX04	12,090	90	1,088,100
11	CEL-XXX08	6,615	150	992,250
12	CEL-XXX22	6,420	150	963,000
13	CEL-XXX17	9,510	90	855,900
14	CEL-XXX26	6,375	80	510,000
15	CEL-XXX29	1,725	90	155,250
16	CEL-XXX05	1,650	80	132,000
17	CEL-XXX01	1,435	80	114,800
18	CEL-XXX31	1,425	80	114,000
19	CEL-XXX27	1,395	80	111,600
20	CEL-XXX23	1,305	80	104,400
21	CEL-XXX20	1,185	80	94,800
22	CEL-XXX16	1,065	80	85,200
23	CEL-XXX06	1,050	80	84,000
24	CEL-XXX10	975	80	78,000
25	CEL-XXX21	930	80	74,400
26	CEL-XXX32	870	80	69,600
27	CEL-XXX24	780	80	62,400
28	CEL-XXX18	705	80	56,400
29	CEL-XXX15	630	80	50,400
30	CEL-XXX14	600	80	48,000
31	CEL-XXX13	570	80	45,600
32	CEL-XXX12	525	80	42,000
33	CEL-XXX02	450	80	36,000

ตารางที่ 3.3 ผลการจัดแบ่งกลุ่ม Epoxy Mold Compounds ตามวิธี ABC Analysis

รายการ ที่	รหัสสินค้า	ปริมาณ การใช้ (kg)	ราคาต่อ หน่วย	มูลค่ารวม (บาท)	มูลค่ารวม สะสม	% มูลค่า สะสม	ประเภท
1	CEL-XXX03	70,455	100	7,045,500	7,045,500	19.6%	A
2	CEL-XXX11	66,000	90	5,940,000	12,985,500	36.14%	A
3	CEL-XXX07	44,760	90	4,028,400	17,013,900	47.35%	A
4	CEL-XXX33	34,740	100	3,474,000	20,487,900	57.02%	A
5	CEL-XXX28	27,165	90	2,444,850	22,932,750	63.82%	A
6	CEL-XXX09	25,200	100	2,520,000	25,452,750	70.84%	A
7	CEL-XXX25	18,300	90	1,647,000	27,099,750	75.42%	A
8	CEL-XXX19	16,665	100	1,666,500	28,766,250	80.06%	A
9	CEL-XXX30	13,305	90	1,197,450	1,197,450	3.33%	B
10	CEL-XXX04	12,090	90	1,088,100	2,285,550	6.36%	B
11	CEL-XXX08	6,615	150	992,250	3,277,800	9.12%	B
12	CEL-XXX22	6,420	150	963,000	4,240,800	11.80%	B
13	CEL-XXX17	9,510	90	855,900	5,096,700	14.18%	B
14	CEL-XXX26	6,375	80	510,000	5,606,700	15.60%	B
15	CEL-XXX29	1,725	90	155,250	155,250	0.43%	C
16	CEL-XXX05	1,650	80	132,000	287,250	0.8%	C
17	CEL-XXX01	1,435	80	114,800	402,050	1.12%	C
18	CEL-XXX31	1,425	80	114,000	516,050	1.44%	C
19	CEL-XXX27	1,395	80	111,600	627,650	1.75%	C
20	CEL-XXX23	1,305	80	104,400	732,050	2.04%	C
21	CEL-XXX20	1,185	80	94,800	826,850	2.30%	C
22	CEL-XXX16	1,065	80	85,200	912,050	2.54%	C
23	CEL-XXX06	1,050	80	84,000	996,050	2.77%	C
24	CEL-XXX10	975	80	78,000	1,074,050	2.99%	C
25	CEL-XXX21	930	80	74,400	1,148,450	3.20%	C
26	CEL-XXX32	870	80	69,600	1,218,050	3.39%	C
27	CEL-XXX24	780	80	62,400	1,280,450	3.56%	C
28	CEL-XXX18	705	80	56,400	1,336,850	3.72%	C
29	CEL-XXX15	630	80	50,400	1,387,250	3.86%	C
30	CEL-XXX14	600	80	48,000	1,435,250	3.99%	C
31	CEL-XXX13	570	80	45,600	1,480,850	4.12%	C
32	CEL-XXX12	525	80	42,000	1,522,850	4.24%	C
33	CEL-XXX02	450	80	36,000	1,558,850	4.34%	C
	ขอรวม	376,870		35,931,800			

จากตารางที่ 3.2 จะพบว่า Epoxy Mold Compound ชนิด CEL-XXX03 มีมูลค่าการใช้ต่อปีสูงที่สุดคือ 7,045,500 บาท รองลงมาคือชนิด CEL-XXX11 มีมูลค่าการใช้ต่อปี 5,940,000 บาท ในขณะที่ชนิดที่มีมูลค่าการใช้ต่อปีต่ำสุดคือชนิด CEL-XXX08 มีมูลค่าการใช้ต่อปีอยู่ที่ 155,250 บาท เมื่อทำการเรียงลำดับมูลค่าการใช้ต่อปีแล้วก็จะทำการคำนวณหามูลค่ารวมสะสม (Cumulative) และเปอร์เซ็นต์ของมูลค่ารวมสะสมเพื่อทำการแบ่งสัดส่วนความสำคัญของ Epoxy Mold Compound แต่ละชนิดตามระบบ ABC Analysis

จากตารางที่ 3.3 เมื่อเราได้มูลค่ารวมสะสมและเปอร์เซ็นต์ของมูลค่ารวมสะสมจากการคำนวณจากรายการ Epoxy Mold Compound ทั้ง 15 รายการแล้วจะสามารถจัดแบ่งตามวิธี ABC Analysis ได้ดังต่อไปนี้

ประเภท A มีเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสะสม 80.06% ซึ่งประกอบด้วย Epoxy Mold Compound 8 ชนิดคือ CEL-XXX03, CEL-XXX11, CEL-XXX07, CEL-XXX33, CEL-XXX28, CEL-XXX09, CEL-XXX25 และ CEL-XXX19 คิดเป็น 24.40% ของจำนวน Epoxy Mold Compound ทั้งหมดซึ่งมีมูลค่ารวม 8 รายการเท่ากับ 28,766,250 บาท จากมูลค่าการใช้ทั้งหมด 35,931,800 บาท หรือคิดเป็น 80.06% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด

ประเภท B ประกอบด้วย Epoxy Mold Compound 6 ชนิดคือ CEL-XXX30, CEL-XXX04, CEL-XXX08, CEL-XXX22, CEL-XXX17 และ CEL-XXX26 คิดเป็น 18.18% ของจำนวน Epoxy Mold Compound ทั้งหมด มีมูลค่าการใช้รวม 5,606,700 บาทหรือคิดเป็น 15.60% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด

ประเภท C ประกอบด้วย Epoxy Mold Compound 19 ชนิด หรือ 57.57% ของจำนวน Epoxy Mold Compound ทั้งหมด ประกอบด้วย ชนิด CEL-XXX29, CEL-XXX05, CEL-XXX01, CEL-XXX31, CEL-XXX27, CEL-XXX23, CEL-XXX20, CEL-XXX16, CEL-XXX06, CEL-XXX10, CEL-XXX21, CEL-XXX32, CEL-XXX24, CEL-XXX18, CEL-XXX15, CEL-XXX14, CEL-XXX13, CEL-XXX12 และ CEL-XXX02 มีมูลค่าการใช้รวม 1,558,850 บาทหรือคิดเป็น 4.34% ของมูลค่าการใช้ทั้งหมด

จากการจัดประเภท Epoxy Mold Compound ด้วยวิธี ABC Analysis จะได้ Epoxy Mold Compound 8 ชนิดที่อยู่ในประเภท A ซึ่งหมายถึงเป็นวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูงและมีความสำคัญต่อต้นทุนการบริหารสินค้าคงคลังในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาดังนั้นจึงจะใช้ Epoxy Mold Compound ทั้ง 8 ชนิดในการศึกษาการนำระบบ VMI มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการและลดต้นทุนวัตถุดิบคงคลังต่อไป

3.5 การพยากรณ์ความต้องการวัตถุดิบ

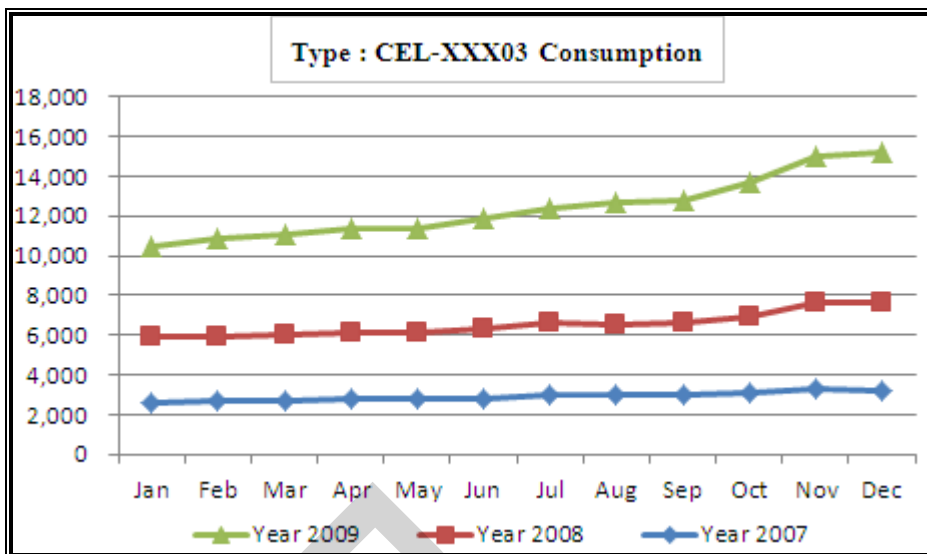
เมื่อได้กลุ่ม Epoxy Mold Compounds ที่เป็นเป้าหมายแล้วก็จะทำการศึกษาแนวโน้มความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดในปี ค.ศ. 2010 โดยอาศัยข้อมูลความต้องการใช้งานของ Epoxy Mold Compounds แต่ละชนิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึงปี ค.ศ. 2009

จากตัวอย่างข้อมูลความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ทำการ plot กราฟด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อดูแนวโน้มความต้องการและเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมในการนำมาคำนวณหาขอคความต้องการใช้งานของ Epoxy Mold Compounds ของแต่ละชนิดในปี ค.ศ. 2010 ต่อไป

ตารางที่ 3.4 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ช่วงปี 2007-2009

Type: CEL - XXX03 Unit: Kg

Month\Year	2007	2008	2009
Jan	2,640	3,270	4,575
Feb	2,700	3,270	4,890
Mar.	2,700	3,300	5,070
Apr.	2,760	3,375	5,265
May	2,790	3,300	5,235
Jun	2,820	3,495	5,530
July	3,000	3,585	5,805
Aug	2,970	3,585	6,135
Sep	3,000	3,630	6,195
Oct	3,060	3,835	6,835
Nov	3,270	4,335	7,350
Dec	3,180	4,500	7,570



ภาพที่ 3.1 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03

3.6 การหาสต็อกเพื่อความปลอดภัย (safety stock) และการเติมเต็มสินค้า

ในการประยุกต์นำระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบมาใช้จะพิจารณานโยบาย (s,S) มาใช้เพื่อให้เกิดการเติมเต็มสินค้าอย่างสม่ำเสมอโดยนโยบายแบบ (s,S) นี้ กำหนดว่า ถ้าระดับสินค้าคงคลังเท่ากับหรือต่ำกว่าจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point, s) จะต้องทำการเติมเต็มสินค้าให้ถึงระดับสินค้าคงคลังที่ตั้งไว้ (S) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อหรือเติมเต็มแต่ละครั้งจะแปรผันตามจำนวนสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ สำหรับการศึกษากการเติมเต็มของ Epoxy Mold Compounds นี้ จะทำการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการที่แปรผันและเวลานำในการเติมเต็มสินค้า (L) คงที่ที่ 45 วัน

สูตรและการคำนวณ

$$\text{สูตรการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่หรือ ROP (s)} = \bar{d} \times L + z \times \sqrt{L} \times \sigma_d \quad (\text{สมการที่ 3.1})$$

โดยที่ $\bar{d}$ = ความต้องการเฉลี่ย
 σ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 L = ระยะเวลาการเติมเต็มสินค้า
 z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่ามีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

$$\text{สูตรการหาปริมาณสินค้าคงคลังที่กำหนด } S = s + Q \quad (\text{สมการที่ 3.2})$$

$$\text{โดยที่ } Q = \sqrt{\frac{2DCo}{IC}} \quad (\text{สมการที่ 3.3})$$

D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Co = ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท)

IC = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

เมื่อทำการคำนวณจากสูตร $S = s + Q$ ก็จะทราบถึงปริมาณ Epoxy Mold Compounds ที่ต้องทำการสั่งซื้อในแต่ละครั้งในขณะเดียวกันก็จะทำให้ทราบจำนวนครั้งที่ต้องทำการสั่งซื้อหรือเติมเต็มสินค้าและปริมาณสินค้าคงคลังเมื่อใช้นโยบายแบบ (s, S)

เปรียบเทียบต้นทุนรวม (Total cost) ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้แนวคิดการบริหารสินค้าคงคลังแบบ VMI

จากข้อมูลการสั่งซื้อและการเติมเต็มสินค้าในหัวข้อ 3.5 ก็จะนำมาคำนวณต้นทุนรวมเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังประยุกต์ใช้แนวคิดการบริหารสินค้าคงคลังแบบ VMI โดยคำนวณได้จากสูตร

$$TC = \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCC}{2} \right] \quad (\text{สมการที่ 3.4})$$

โดยที่ D = อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Co = ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท)

Cc หรือ IC = ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

TC = ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

3.7 สรุปผลการประยุกต์ใช้แนวคิดการบริหารสินค้าคงคลังแบบ VMI

นอกเหนือไปจากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังก่อนและหลังการประยุกต์แนวคิดแบบ VMI แล้วการศึกษานี้จะทำการสรุปผลการประยุกต์ใช้กับดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ (KPI) การบริหารสินค้าคงคลังที่ตั้งไว้ว่าสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่อย่างไร

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การประยุกต์นำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้จัดหาหรือ VMI ในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษานั้นสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนในการดำเนินการหลักๆ ได้ดังนี้

4.1 การเตรียมความพร้อมสำหรับการนำระบบ VMI มาใช้

การเตรียมความพร้อมในส่วนที่จะนำระบบ VMI มาใช้เป็นการเตรียมการให้สามารถนำระบบมาใช้ได้อย่างราบรื่นซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 คลังสินค้า VMI

คลังสินค้าที่เลือกมาเพื่อทำระบบ VMI เป็นคลังสินค้าของบริษัท AY Distribution Center ซึ่งเป็นคลังสินค้าที่มีห้องเย็นขนาด 1,500 ตารางเมตรมีความสูงจากพื้นถึงเพดาน 10 เมตรสามารถเก็บ Epoxy Mold Compounds ได้ประมาณ 8,000 ถังหรือ 120,000 กิโลกรัม ตั้งอยู่ห่างจากโรงงานผู้ผลิต IC ประมาณ 5 กิโลเมตร ใช้เวลาในการขนส่งจากคลังสินค้าถึงโรงงานฯ ประมาณ 5 นาทีด้วยรถบรรทุกห้องเย็น 4 ล้อ

4.1.2 การตกลงในความร่วมมือระหว่างกันและการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ

การตกลงในความร่วมมือเป็นการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของแต่ละฝ่ายในการดำเนินงานระบบ VMI ผู้ส่งมอบมีหน้าที่ในการผลิต Epoxy Mold Compounds ตามจำนวนการสั่งซื้อจากโรงงานผู้ผลิต IC และทำการส่งมอบเพื่อเติมเต็มในคลังสินค้า VMI ตามข้อมูลการเติมเต็มสินค้าและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายสำหรับคลังสินค้า ฝ่ายคลังสินค้าที่เป็นคลังสินค้า VMI ก็มีหน้าที่เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ส่งมอบสินค้าและโรงงานผู้ผลิต IC โดยจะใช้ Web site ของบริษัทเป็นสื่อในการให้ทุกฝ่ายเข้าไปดูข้อมูลระดับวัตถุดิบคงคลัง และข้อมูลสถานะวัตถุดิบในช่วงต่างๆ เช่นอยู่ระหว่างการขนส่งจากโรงงานผู้ส่งมอบมายังคลังสินค้าหรืออยู่ระหว่างการขนส่งจากคลังสินค้าไปยังโรงงานผลิต IC เป็นต้น นอกเหนือจากข้อมูลใน Web site แล้วทางคลังสินค้าจะได้จัดเตรียมรายงานสถานะวัตถุดิบคงคลังในรูปแบบของ Microsoft Excel file ส่งให้กับทั้ง 2 ส่วนด้วย

4.2 การกำหนดค่าที่เกี่ยวข้องกับระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ

เป็นการกำหนดค่าต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการนำตัวแบบการประยุกต์ใช้ระบบ VMI ไปใช้งานจริงในโรงงานผู้ผลิต IC เพื่อที่จะทำให้ตัวแบบที่นำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.1 การเลือกคลังสินค้า VMI สำหรับการเก็บ Epoxy Mold Compounds ของโรงงานผู้ผลิต IC

สำหรับคลังสินค้าที่ทำการเก็บ Epoxy Mold Compounds นั้นจากการศึกษาพบว่าคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิของบริษัท AY Distribution Centre นั้นมีความเหมาะสมที่สุดเพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิของห้องเก็บสินค้าได้ -10 องศาเซลเซียส มีขนาดประมาณ 1,500 ตารางเมตร มีความสูงตั้งแต่พื้นถึงเพดาน 10 เมตรสามารถเก็บสินค้าได้ถึง 120,000 กิโลกรัมหรือ 8,000 ถัง อีกทั้งที่ตั้งของคลังสินค้าแห่งนี้อยู่ห่างจากโรงงานผู้ผลิต IC เพียง 5 กิโลเมตรเท่านั้นทำให้สะดวกและสามารถประหยัดค่าขนส่งได้

4.2.2 การกำหนดจำนวนขั้นต่ำของการส่งมอบ Epoxy Mold Compounds

สำหรับการส่งมอบจากคลังสินค้า VMI ไปยังโรงงานผู้ผลิต IC เพื่อความคุ้มค่ากับค่าขนส่งในแต่ละครั้ง โดยจากผลการทดลองการคำนวณปริมาณเติมเต็มสินค้าด้วยนโยบาย (s, S) ข้างต้นจะทำให้ฝ่ายจัดซื้อของโรงงานผู้ผลิต IC ทราบถึงจำนวนความต้องการการเติมเต็มสินค้าในแต่ละช่วงเวลาเพื่อทำให้ระดับวัตถุดิบคงคลังอยู่ในระดับที่กำหนดไว้ การขนส่ง Epoxy Mold Compounds นั้นจะใช้รถบรรทุกสี่ล้อควบคุมอุณหภูมิที่ -10 องศาเซลเซียสโดยที่รถบรรทุกหนึ่งคันสามารถบรรจุ Epoxy Mold Compounds ได้จำนวน 1,500 กิโลกรัม ดังนั้นจำนวนเที่ยวในการขนส่งจึงขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการเติมเต็มสินค้าในแต่ละครั้งโดยที่จะพิจารณาการบรรทุกให้เต็มคันรถเพื่อคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายในการขนส่งแต่ละครั้ง

4.2.3 การกำหนดความถี่และช่วงเวลาในการส่งมอบ Epoxy Mold Compounds

เป็นการกำหนดจำนวนครั้งและเวลาที่สะดวกสำหรับโรงงานผู้ผลิต IC และบริษัท AY Distribution Centre ในการส่งมอบสินค้าสำหรับกรณีนี้ทั้งฝ่ายได้ทำการตกลงในการส่งมอบสินค้าสัปดาห์ละสองวันคือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี ขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของโรงงานผู้ผลิต IC โดยที่ไม่ได้กำหนดช่วงเวลาเนื่องจากโรงงานผู้ผลิต IC นั้นเปิดทำการตลอด 24 ชั่วโมงทุกวันอยู่แล้วจึงไม่ต้องมีภาระค่าล่วงเวลาสำหรับการรับสินค้า

4.2.4 การแลกเปลี่ยนข้อมูลระดับสินค้าคงคลังระหว่างผู้ส่งมอบวัตถุดิบ คลังสินค้า VMI และโรงงานผู้ผลิต IC

จากการตกลง บริษัท AY Distribution Centre ผู้ให้บริการจัดการคลังสินค้าจะเป็นตัวกลางในการให้บริการข้อมูลสถานะของสินค้าคงคลังโดยจะทำการอัปเดตแสดงเป็นรายงาน

ทุกวันเวลาประมาณ 9.00 นาฬิกา ทั้งผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds และโรงงานผู้ผลิตสามารถตรวจสอบได้ 2 ทางคือ ล็อกอินเข้าเว็บไซต์ของบริษัท หรือทางฝ่ายคลังสินค้าจะทำการส่งผ่านอีเมลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องตามรายชื่อที่ได้รับอนุมัติ

		Customer:	AEC
		Program:	IC
Report:	Inventory on hand	Page:	1/2
DD/MM/YYYY:	02/22/2010	Staff Code:	2290

Storage	Previous stock	Quantity (Kg)			Next Receiving Plan	
		In	Out	Balance	Quantity(Kg)	Date
Epoxy Compounds						
CEL-XXX01	-	600	300	300		
CEL-XXX02	750	-	150	600		
CEL-XXX03	18,000	14,700	1,125	31,575	22,500	02-Mar
CEL-XXX04	6,000	-	-	6,000		
CEL-XXX05	6,750	-	450	6,300		
CEL-XXX06	450	-	-	450		
CEL-XXX07	12,000	12,000	1,200	22,800	18,000	02-Mar
CEL-XXX08	990	-	-	990		
CEL-XXX09	12,000	-	975	11,025	4,500	02-Mar
CEL-XXX10	375	-	-	375		
CEL-XXX11	16,500	5,250	1,200	20,550	18,000	02-Mar
CEL-XXX12	-	-	-	-		
Subtotal	73,815	32,550	5,400	100,965	63,000	

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างรายงาน Inventory On hand ของคลังสินค้า VMI

4.2.5 การเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้า

เป็นการกำหนดการปฏิบัติงานในการเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้า VMI เมื่อได้ทำการนำตัวแบบการสั่งซื้อและการจัดการคลังสินค้าที่ทดสอบแล้วไปใช้งานจริงเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องแต่ละส่วนนำไปปฏิบัติในการเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้าในแต่ละวัน

ขั้นตอนที่ 1 การสั่งซื้อ Epoxy Mold Compounds

ฝ่ายจัดซื้อจะทำการออกคำสั่งซื้อ (โดยคำนวณจากความต้องการใช้วัตถุดิบสามเดือน) ไปยังผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds ในรูปของ Blanket Order คือเป็นการสั่งจำนวนเป็นก้อนใหญ่เพื่อให้ฝ่ายผลิตของผู้ส่งมอบวัตถุดิบทำการผลิตสินค้า แต่การส่งมอบจะทำการส่งมอบแบบทยอยส่งเข้าสู่คลังสินค้า VMI ตามจำนวนที่ได้ทำการกำหนดกันไว้ การสั่งซื้อจะไม่ได้กำหนดว่าเป็นรายเดือน หรือราย 3 เดือน ขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าคงเหลือและความต้องการสินค้าในแต่ละช่วง

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบจำนวนวัตถุดิบในโรงงานผู้ผลิต IC

พนักงานคลังสินค้าของโรงงานผู้ผลิต IC จะเป็นผู้ตรวจสอบจำนวนสต็อก Epoxy Mold Compounds ที่เหลือในแต่ละวันและทำการแจ้งไปยังฝ่ายจัดซื้อ ก่อนเวลา 15.00 นาฬิกา ฝ่ายจัดซื้อ จะทำการตรวจสอบความต้องการใช้จากแผนการผลิตเพื่อคำนวณว่า สต็อกที่มีอยู่นั้นเพียงพอต่อความต้องการใช้ในวันต่อไปหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 การ Request วัตถุดิบจากคลังสินค้า VMI

เมื่อตรวจสอบความต้องการการใช้วัตถุดิบและรายงานข้อมูลสินค้าคงคลังจากคลังสินค้า VMI แล้วหากพบว่ามีความต้องการวัตถุดิบ ทางฝ่ายจัดซื้อจะทำการร้องขอไปยังคลังสินค้า VMI โดยใช้แบบฟอร์ม Delivery Order (D/O) โดยแจ้งชนิด จำนวน และวันเวลาที่ต้องการการส่งมอบไปยังฝ่ายบริการลูกค้าของคลังสินค้า VMI ทาง e-mail

ขั้นตอนที่ 4 การส่งมอบวัตถุดิบจากคลังสินค้า VMI มายังโรงงานผู้ผลิต IC

เมื่อได้รับ D/O จากทางโรงงานผู้ผลิต IC และทำการยืนยันข้อมูลที่ต้องการแล้ว ฝ่ายบริการลูกค้าของคลังสินค้าจะทำการแจ้งไปยังฝ่ายคลังสินค้าเพื่อทำการจัดเตรียมวัตถุดิบตามความต้องการใน D/O นั้นและแจ้งไปยังแผนกขนส่งเพื่อทำการขนส่งตามวันและเวลาที่ร้องขอในแบบฟอร์ม D/O โดยที่ ฝ่ายคลังสินค้าจะต้องบันทึกข้อมูลการส่งมอบและสต็อกคงเหลือทุกครั้งเพื่อใช้อัพเดตรายงานวัตถุดิบคงคลังที่จะต้องแจ้งแก่ทุกส่วนที่เกี่ยวข้องในทุกๆ วัน

ขั้นตอนที่ 5 การเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้า VMI

จากข้อมูลรายงานสถานะวัตถุดิบคงคลังจากคลังสินค้า VMI ผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds จะต้องทำการส่งมอบวัตถุดิบในจำนวนที่เท่ากับที่ทางคลังสินค้า VMI ได้ทำการจัดส่งไปยังโรงงานผู้ผลิต IC เพื่อเติมเต็มระดับสินค้าในคลังสินค้า VMI ให้อยู่ในระดับที่ได้ทำการควบคุมไว้

4.3 การพัฒนาตัวแบบสำหรับการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ

การประยุกต์นำระบบ VMI มาใช้ในการปรับปรุงระบบการควบคุมจัดการวัตถุดิบคงคลังนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องทำคือการปรับปรุงระบบการจัดซื้อเนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของปริมาณวัตถุดิบคงคลังกระบวนการจัดซื้อยังเป็นตัวกำหนดจำนวนของวัตถุดิบในการส่งมอบการกำหนดจุดสั่งซื้อ ระยะเวลาการเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าในระบบ VMI ซึ่งล้วนแต่เป็นปัจจัยสำคัญในควบคุมต้นทุนการจัดการวัตถุดิบคงคลัง

ผลการคำนวณต้นทุนรวมจากการนำแนวคิดปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic Order Quantity) หรือ EOQ มาใช้

$$\text{ปริมาณการซื้อแบบประหยัดต่อเดือนคำนวณได้จากสูตร EOQ} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}}$$

$$\text{ต้นทุนรวมที่ประหยัดที่สุดต่อเดือนหาได้จากสูตร TC min} = \left[\frac{CoD}{Q} \right] + \left[\frac{QCc}{2} \right]$$

โดย	EOQ	=	ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (Q*)
	D	=	อุปสงค์หรือความต้องการสินค้าต่อเดือน (หน่วย)
	Co	=	ต้นทุนการสั่งซื้อ หรือต้นทุนการตั้งเครื่องจักรใหม่ต่อครั้ง (บาท)
	Cc	=	ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (บาท)
	Q	=	ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)
	TC	=	ต้นทุนสินค้าคงคลังโดยรวม (บาท)

ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือนได้มาจาก = ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า x ราคาสินค้า
โดยที่ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง (Carrying Cost) ที่ใช้ในการคำนวณมีรายละเอียดดังนี้

1) ค่าเสียโอกาสสำหรับการลงทุน	12 - 20%
2) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการประกันภัย	2 - 4%
3) ภาษีต่างๆ	1 - 3%
4) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ	1 - 3%
5) ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสินค้าเสื่อมสภาพ	4 - 10%
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	20 - 40 %

สำหรับราคาสินค้า นั้นจะรวมค่าขนส่ง ภาษีนำเข้า ค่าประกันภัยต่างๆ

ต้นทุนการสั่งซื้อต่อเดือนหมายถึงค่าใช้จ่ายอันเกิดจากรายการต่างๆต่อไปนี้

- 1) ค่าจ้างพนักงานค่าดำเนินการต่างๆ
- 2) ค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ที่ใช้
- 3) ค่าบริการที่เกี่ยวข้องเช่นค่าโทรศัพท์ ค่าอินเทอร์เน็ต

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อเดือน} = \left[\frac{D}{Q} \right] Co$$

$$\text{ต้นทุนการเก็บรักษาต่อเดือน} = \left[\frac{Q}{2} \right] Cc$$

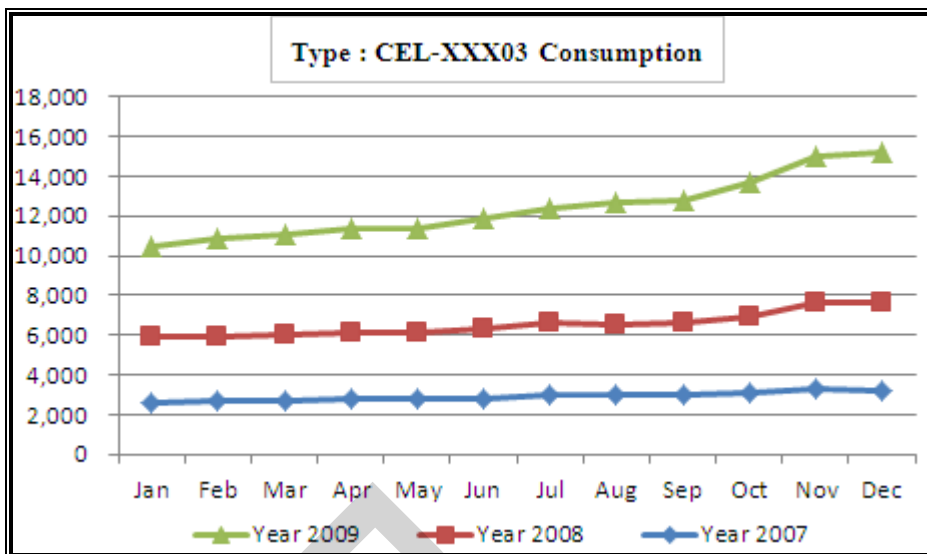
4.3.1 ปริมาณความต้องการต่อเดือน (D)

ปริมาณความต้องการการใช้ Epoxy Mold Compounds ต่อเดือนนั้นได้จากการเก็บข้อมูลการใช้ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึงปี ค.ศ. 2009 จากนั้นนำมาพล็อตตำแหน่งลงในกราฟเพื่อดูแนวโน้มของข้อมูลการใช้วัตถุดิบและทำการหาค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ต่อเดือนสำหรับปี ค.ศ. 2010 ต่อไป ดูตัวอย่างการคำนวณหาความต้องการแยกตามประเภทของ Epoxy Mold Compounds ตามตารางและกราฟดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX03 (Unit: Kg)

Month\Year	2007	2008	2009
Jan	2,640	3,270	4,575
Feb	2,700	3,270	4,890
Mar	2,700	3,300	5,070
Apr	2,760	3,375	5,265
May	2,790	3,300	5,235
Jun	2,820	3,495	5,530
Jul	3,000	3,585	5,805
Aug	2,970	3,585	6,135
Sep	3,000	3,630	6,195
Oct	3,060	3,835	6,835
Nov	3,270	4,335	7,350
Dec	3,180	4,500	7,570
Total	34,890	43,480	70,455

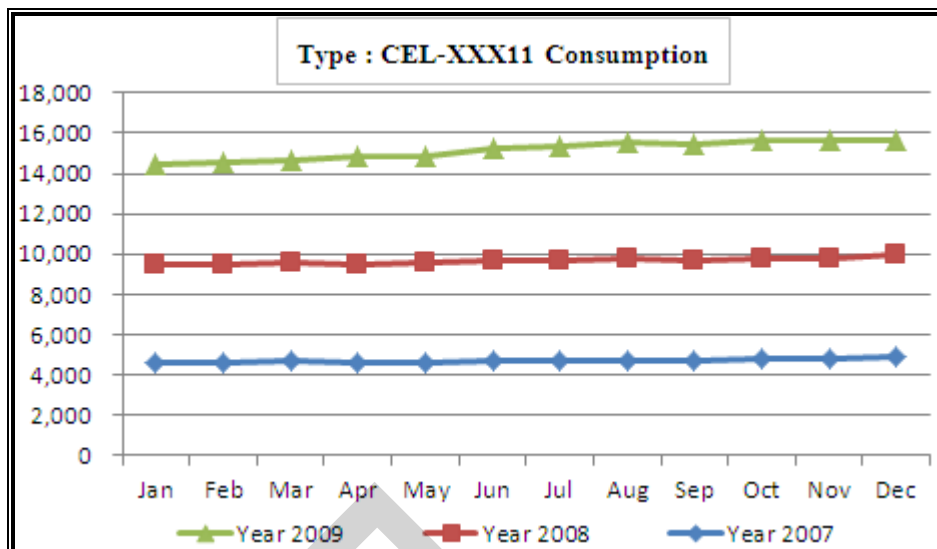


ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการEpoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03

ตารางที่ 4.2 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX11 (Unit: Kg)

Month/Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	4,635	4,860	4,990
Feb	4,650	4,860	5,070
Mar	4,680	4,890	5,070
Apr	4,620	4,890	5,295
May	4,650	4,905	5,295
Jun	4,680	4,990	5,535
Jul	4,680	4,965	5,700
Aug	4,740	4,995	5,790
Sep	4,740	4,920	5,790
Oct	4,860	4,920	5,850
Nov	4,785	5,025	5,880
Dec	4,890	5,055	5,735
Total	56,610	59,275	66,000

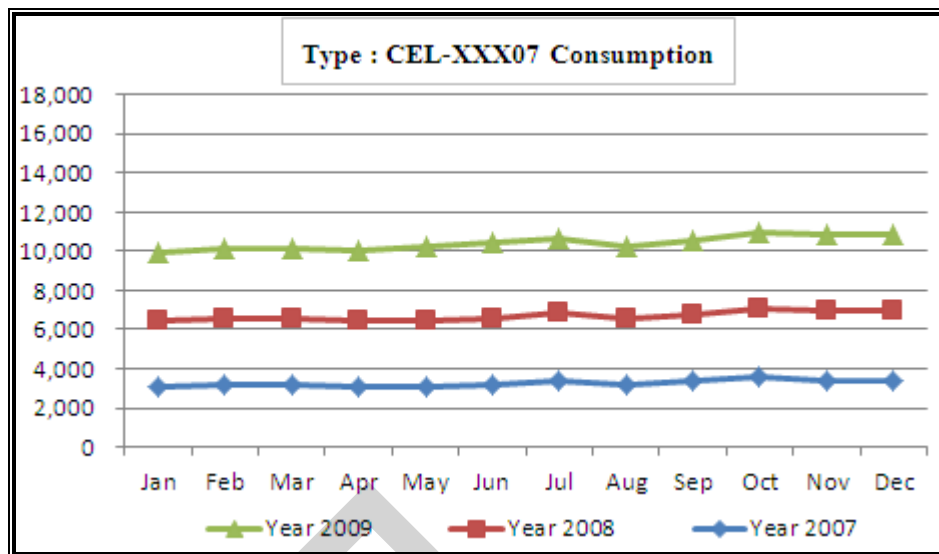


ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11

ตารางที่ 4.3 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX07 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	3,090	3,390	3,450
Feb	3,150	3,365	3,600
Mar	3,150	3,375	3,600
Apr	3,090	3,390	3,540
May	3,120	3,390	3,735
Jun	3,150	3,450	3,810
Jul	3,345	3,540	3,735
Aug	3,150	3,390	3,750
Sep	3,345	3,390	3,810
Oct	3,600	3,465	3,915
Nov	3,375	3,555	3,915
Dec	3,390	3,540	3,900
Total	38,955	41,240	44,760

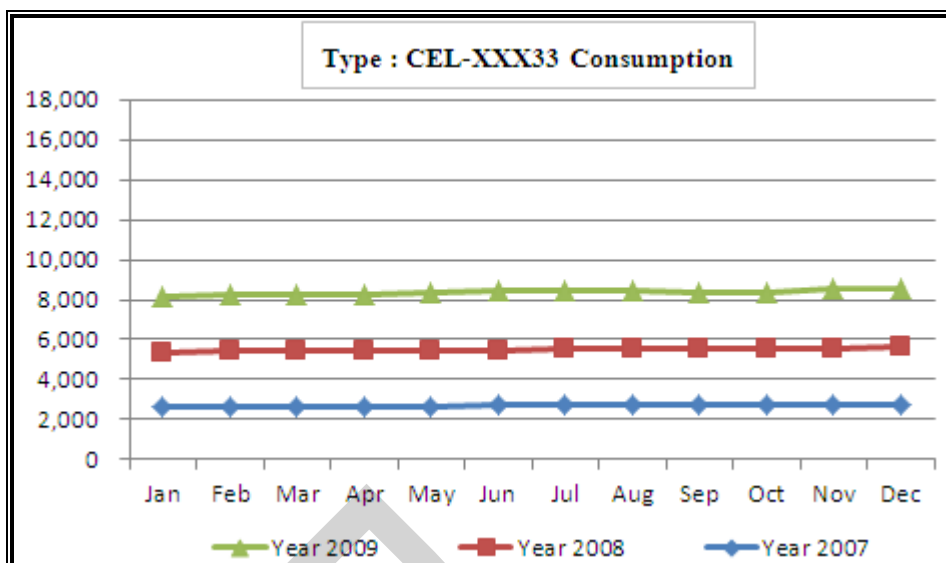


ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07

ตารางที่ 4.4 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX33 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	2,625	2,745	2,775
Feb	2,640	2,760	2,805
Mar	2,640	2,760	2,850
Apr	2,670	2,775	2,850
May	2,670	2,775	2,910
Jun	2,700	2,760	2,985
Jul	2,700	2,805	2,985
Aug	2,730	2,775	2,910
Sep	2,730	2,805	2,850
Oct	2,745	2,805	2,850
Nov	2,745	2,835	2,985
Dec	2,760	2,850	2,985
Total	32,355	33,450	34,740

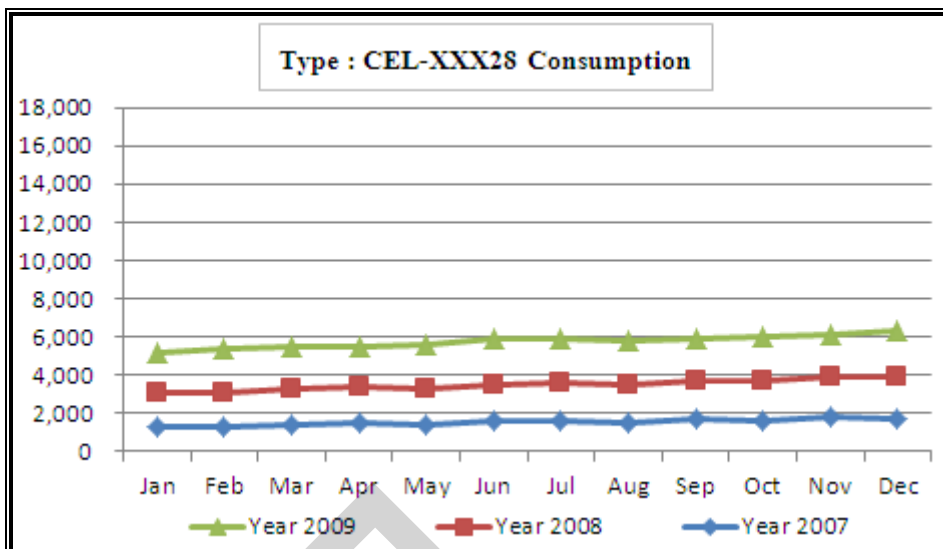


ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการEpoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33

ตารางที่ 4.5 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX28 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	1,275	1,800	2,100
Feb	1,320	1,800	2,310
Mar	1,395	1,875	2,190
Apr	1,500	1,875	2,100
May	1,425	1,875	2,250
Jun	1,575	1,950	2,385
Jul	1,635	1,980	2,310
Aug	1,500	1,995	2,310
Sep	1,680	1,980	2,250
Oct	1,665	1,995	2,310
Nov	1,800	2,070	2,250
Dec	1,740	2,190	2,400
Total	18,510	23,385	27,165



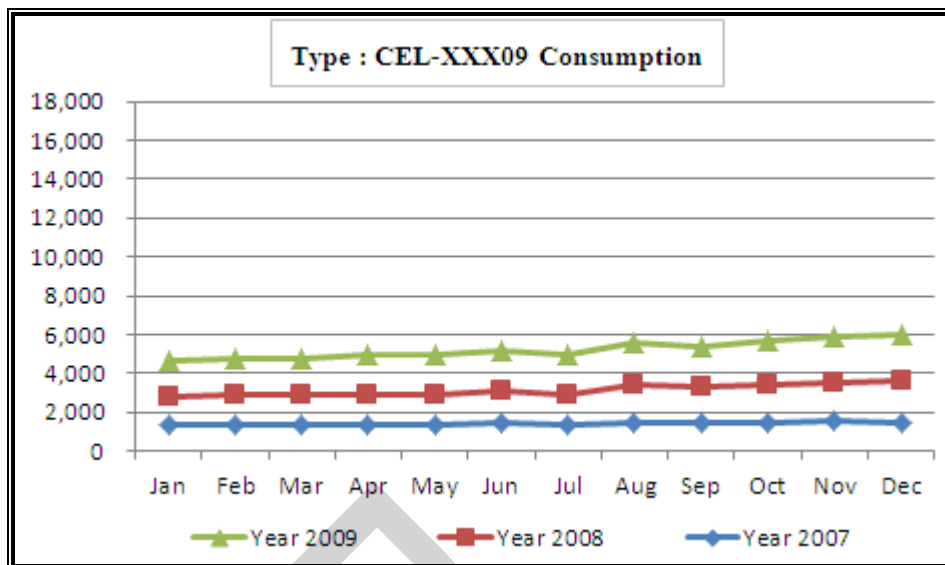
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28

ตารางที่ 4.6 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09

ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX09 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	1,350	1,440	1,845
Feb	1,350	1,500	1,875
Mar	1,350	1,500	1,950
Apr	1,380	1,560	1,995
May	1,380	1,500	2,100
Jun	1,440	1,695	2,070
Jul	1,380	1,500	2,070
Aug	1,425	1,950	2,250
Sep	1,425	1,845	2,100
Oct	1,440	1,950	2,250
Nov	1,560	1,995	2,310
Dec	1,500	2,100	2,385
Total	16,980	20,535	25,200

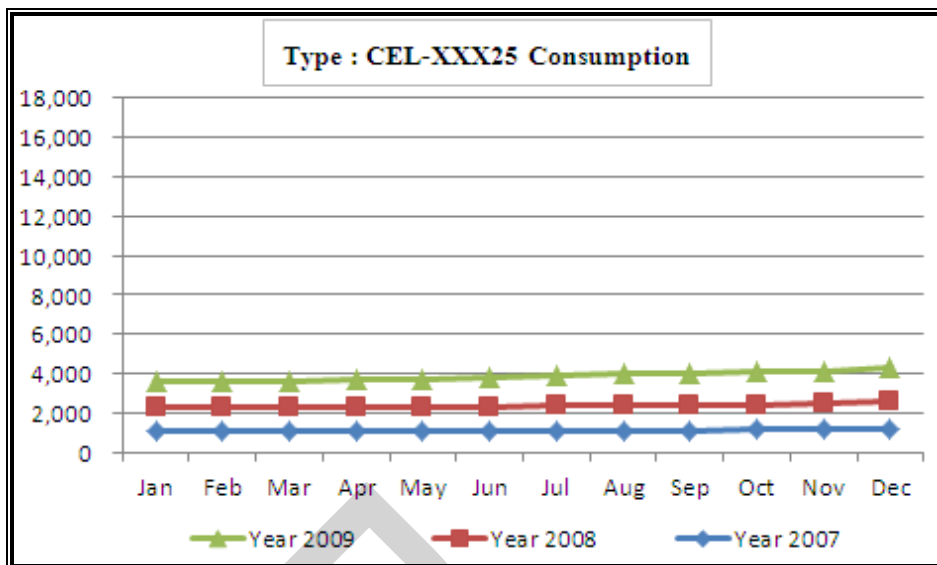


ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09

ตารางที่ 4.7 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX25 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	1,050	1,200	1,395
Feb	1,050	1,200	1,320
Mar	1,050	1,200	1,395
Apr	1,050	1,200	1,500
May	1,050	1,200	1,425
Jun	1,050	1,230	1,500
Jul	1,125	1,275	1,500
Aug	1,125	1,275	1,575
Sep	1,125	1,290	1,635
Oct	1,170	1,275	1,680
Nov	1,170	1,320	1,665
Dec	1,200	1,425	1,710
Total	13,215	15,090	18,300

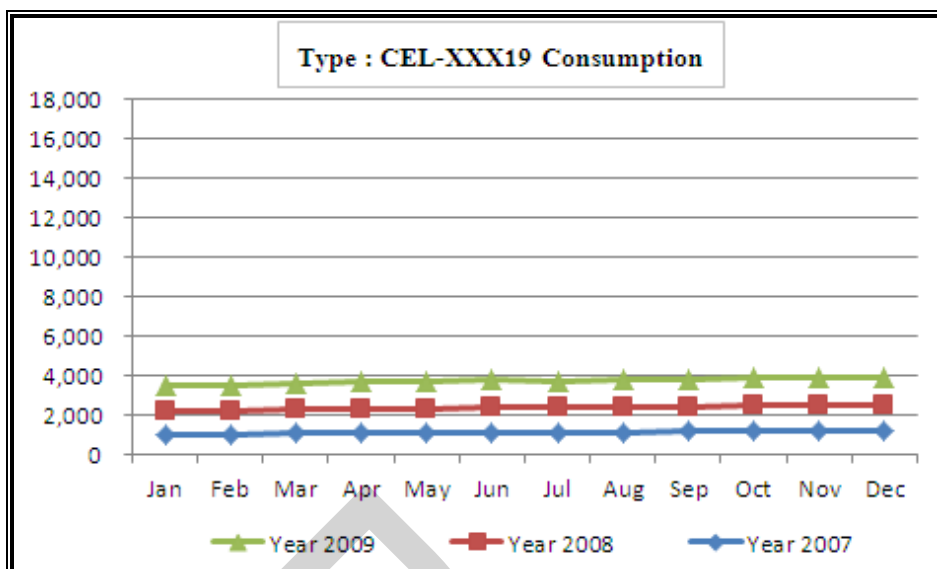


ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25

ตารางที่ 4.8 ปริมาณความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19
ช่วงปี ค.ศ. 2007-2009

Type: CEL-XXX19 (Unit: Kg)

Month\Year	Year 2007	Year 2008	Year 2009
Jan	975	1,200	1,335
Feb	975	1,200	1,335
Mar	1,050	1,200	1,335
Apr	1,050	1,200	1,395
May	1,050	1,230	1,395
Jun	1,125	1,230	1,395
Jul	1,125	1,230	1,335
Aug	1,125	1,245	1,395
Sep	1,155	1,245	1,425
Oct	1,155	1,290	1,425
Nov	1,170	1,275	1,425
Dec	1,170	1,275	1,470
Total	13,125	14,820	16,665



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงแนวโน้มความต้องการ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19

เมื่อพิจารณากราฟยอดการใช้ Epoxy Mold Compounds ของทั้ง 8 ชนิดที่จะนำมาทำการศึกษาในช่วงปี 2007 ถึงปี 2009 พบว่าปริมาณการใช้ในแต่ละเดือนมีแนวโน้มไปทางสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นในการหาค่าพยากรณ์ของการใช้ Epoxy Mold Compounds ในแต่ละเดือนของปี 2010 จึงทำการเลือกการพยากรณ์แบบ Regression ชนิด Polynomial Regression โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel มาใช้ในการพยากรณ์เพราะเป็นวิธีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สำหรับการพยากรณ์แบบ Regression โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel นั้นสามารถทำได้โดย

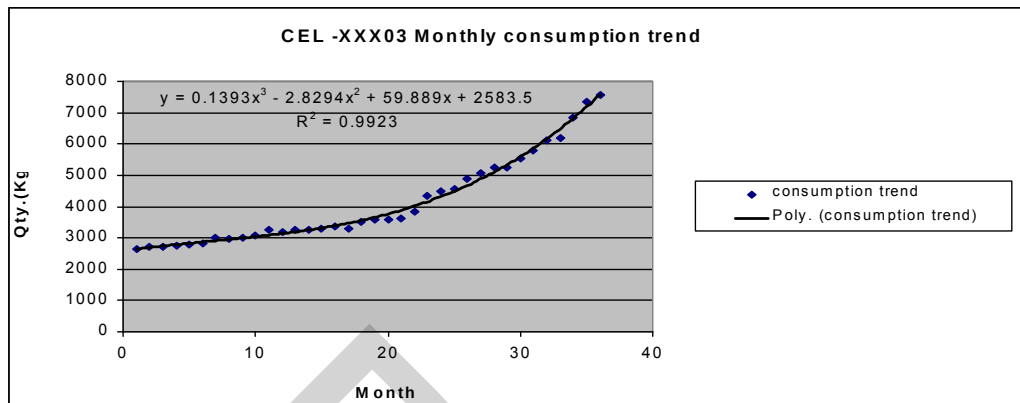
1) นำข้อมูลการใช้ Epoxy Mold Compound ในแต่ละเดือนของช่วงเวลาดังแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึงปี ค.ศ. 2009 มาทำการสร้างกราฟในโปรแกรม Microsoft Excel โดยเลือกรูปแบบกราฟแบบ XY Scatter

2) เมื่อได้กราฟตามรูปแบบที่ต้องการแล้วเลือกคำสั่ง Add Trend Line บนกราฟ เลือกชนิด Polynomial และเลือกชนิดสมการยกกำลัง 3 ก็จะได้เส้นแสดงแนวโน้มจำนวนความต้องการ Epoxy Mold Compound

3) ใช้คำสั่งเพื่อเพิ่มให้กราฟแสดงสมการของ Trend Line และแสดงค่า R Squared

ตัวอย่าง สำหรับการคำนวณหาค่าพยากรณ์การใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ด้วยข้อมูลที่นำมาสร้างกราฟรวมสามปีหรือทั้งหมดคิดเป็น 36 เดือนดังนั้นเมื่อจะหาค่าพยากรณ์ของปี ค.ศ. 2010 ซึ่งก็คือเดือนที่ 37 ถึงเดือนที่ 48 จึงแทนค่า X ด้วย 37 สำหรับการหาค่าพยากรณ์เดือนมกราคม แทนค่า X ด้วย 38 สำหรับการหาค่าพยากรณ์เดือนกุมภาพันธ์ ไปเรื่อยๆ

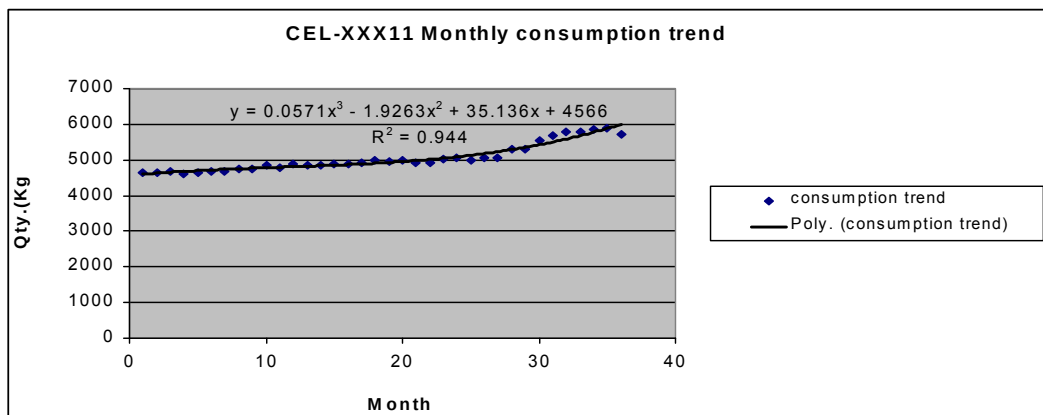
จนกระทั่งสิ้นสุดที่ $X = 48$ สำหรับการหาค่าพยากรณ์เดือนธันวาคมก็จะได้ค่าพยากรณ์ความต้องการการใช้ในแต่ละเดือนของ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.9 ค่าพยากรณ์ยอดขาย Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ในปี ค.ศ. 2010

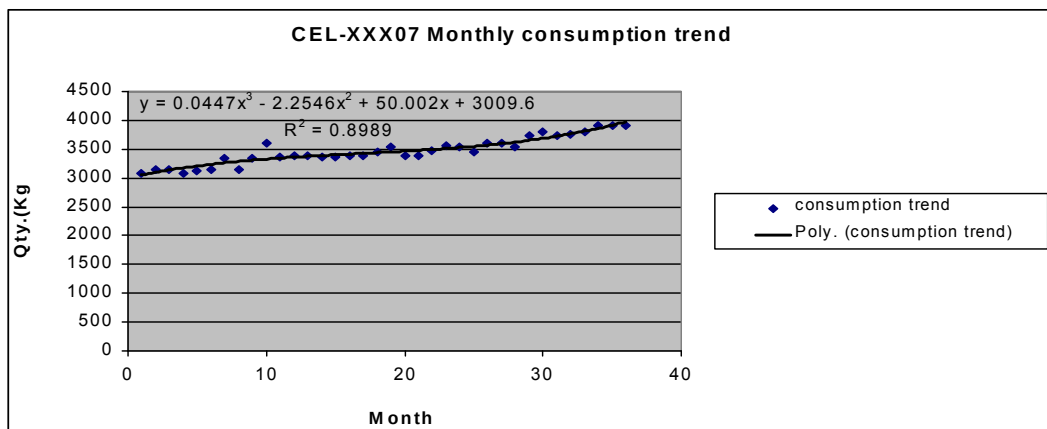
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	7,967
Feb	8,401
Mar	8,862
Apr	9,349
May	9,863
Jun	10,407
Jul	10,979
Aug	11,582
Sep	12,216
Oct	12,882
Nov	13,580
Dec	14,312



ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.10 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX11 ในปี ค.ศ. 2010

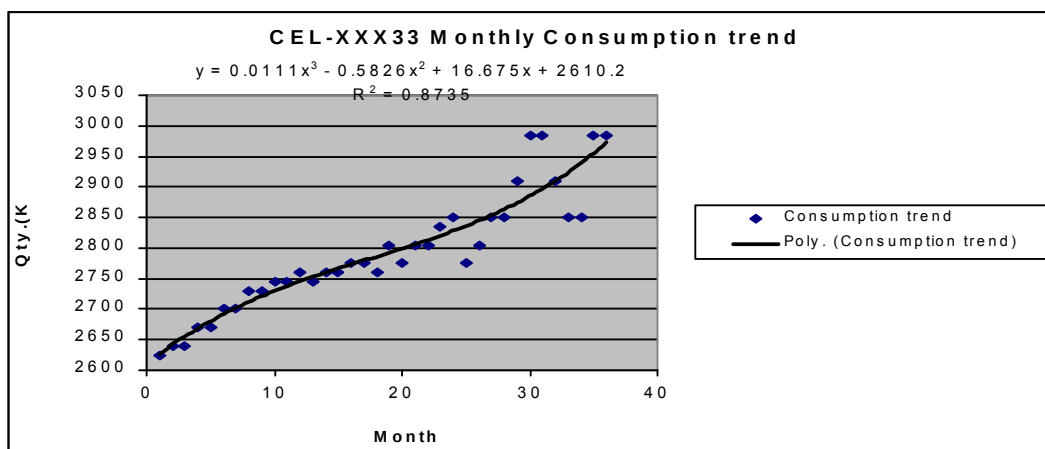
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	6,121
Feb	6,253
Mar	6,394
Apr	6,544
May	6,704
Jun	6,874
Jul	7,055
Aug	7,247
Sep	7,450
Oct	7,664
Nov	7,890
Dec	8,129



ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.11 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX07ในปี ค.ศ. 2010

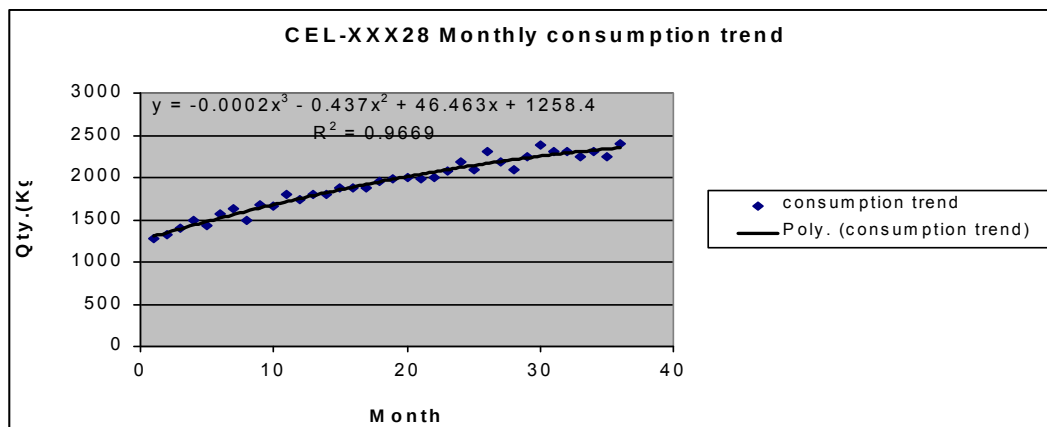
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	4,037
Feb	4,107
Mar	4,182
Apr	4,263
May	4,350
Jun	4,444
Jul	4,545
Aug	4,653
Sep	4,767
Oct	4,890
Nov	5,020
Dec	5,159



ภาพที่ 4.13 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.12 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX33 ในปี ค.ศ. 2010

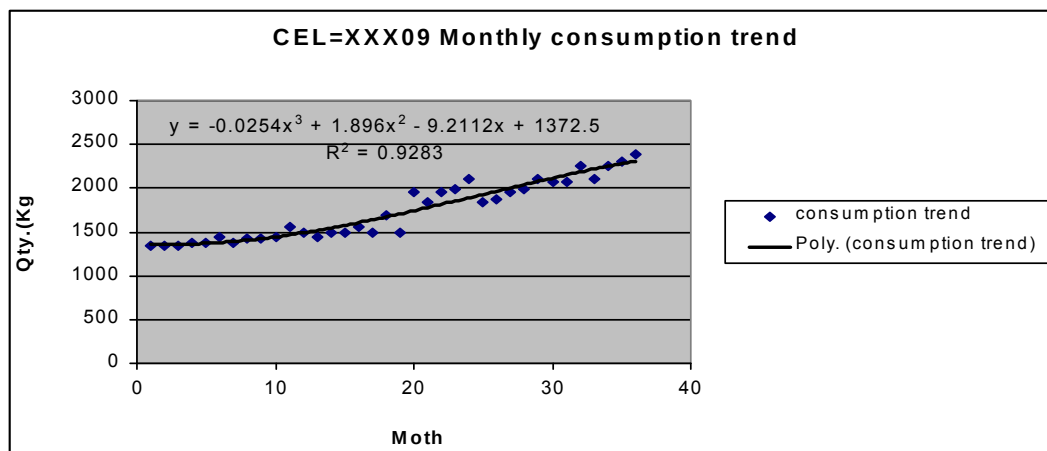
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	2,992
Feb	3,012
Mar	3,033
Apr	3,055
May	3,080
Jun	3,105
Jul	3,133
Aug	3,162
Sep	3,192
Oct	3,225
Nov	3,259
Dec	3,296



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.13 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX28 ในปี ค.ศ. 2010

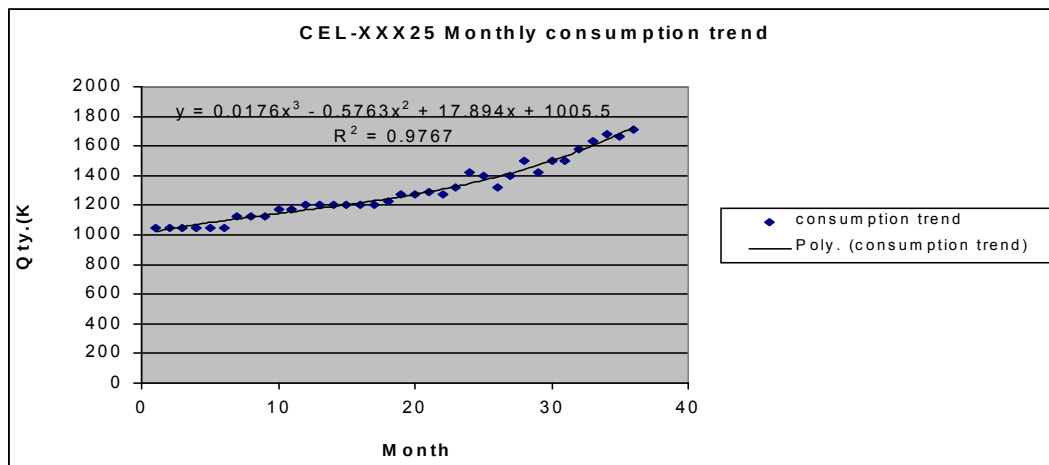
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	2,369
Feb	2,382
Mar	2,394
Apr	2,405
May	2,415
Jun	2,424
Jul	2,432
Aug	2,440
Sep	2,446
Oct	2,452
Nov	2,456
Dec	2,460



ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.14 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX09 ในปี ค.ศ. 2010

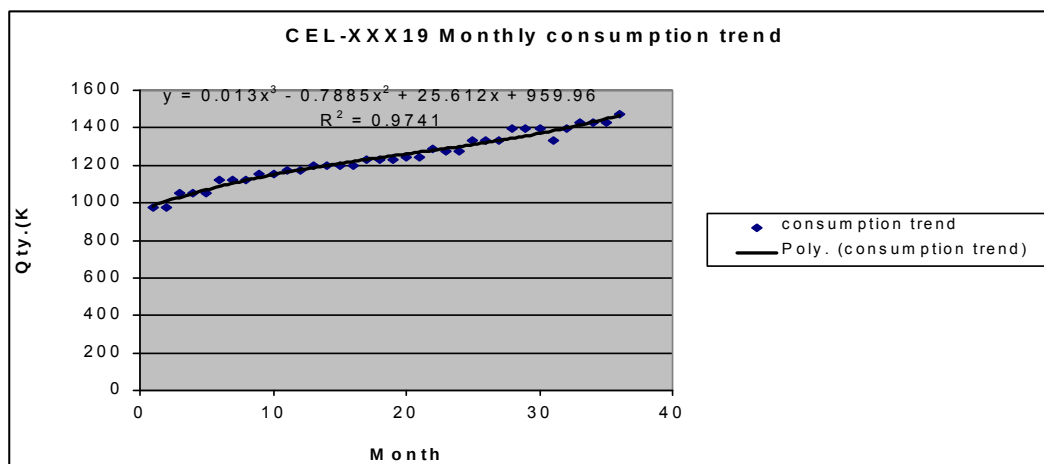
Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	2,341
Feb	2,367
Mar	2,390
Apr	2,412
May	2,431
Jun	2,448
Jul	2,463
Aug	2,474
Sep	2,483
Oct	2,488
Nov	2,491
Dec	2,490



ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.15 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ในปี ค.ศ. 2010

Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	1,770
Feb	1,819
Mar	1,871
Apr	1,926
May	1,983
Jun	2,044
Jul	2,109
Aug	2,176
Sep	2,248
Oct	2,322
Nov	2,401
Dec	2,483



ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19 ในปี ค.ศ. 2010

ตารางที่ 4.16 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX19 ในปี ค.ศ. 2010

Month	Forecast Quantity (Unit : Kg)
Jan	1,487
Feb	1,508
Mar	1,531
Apr	1,555
May	1,581
Jun	1,608
Jul	1,637
Aug	1,668
Sep	1,700
Oct	1,735
Nov	1,772
Dec	1,810

4.3.2 รูปแบบการตัดสินใจด้านสินค้าคงคลัง และสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock)

ลักษณะการจัดการสินค้าคงคลังของโรงงานกรณีศึกษาเป็นการจัดการแบบการจัดการสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องเนื่องจากสินค้ามีราคาสูงและเป็นสินค้าที่สำคัญ ในการนำระบบ VMI มาใช้นั้นจะต้องมีการพิจารณาถึงสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) ที่จำเป็นจะต้องมีอยู่ในคลังสินค้า และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) ดังนั้นจึงได้นำนโยบาย (s, S) มาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลัง โดยนโยบายนี้กำหนดไว้ว่า ถ้าปริมาณสินค้าคงคลังเท่ากับหรือต่ำกว่าจุดสั่งซื้อ (Reorder point, s) จะทำการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณที่ทำให้ระดับสินค้าคงคลังถึงระดับที่ตั้งไว้ (S) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะแปรผันตามจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่ การศึกษาในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษานี้จะทำการคำนวณค่าสินค้าคงคลังสำรอง (Safety stock) และจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point) ในอัตราความต้องการสินค้าที่แปรผันและเวลานำในการเติมเต็มสินค้าหรือการสั่งซื้อสินค้า (Lead time) คงที่

สูตรและการคำนวณ

จากการศึกษาข้อมูลยอดการใช้ของ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 ถึงปี ค.ศ. 2010 มาทำการตรวจสอบการกระจายของข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 10,866.8 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) การพยากรณ์เท่ากับ 122.06 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วัน หรือ 1.5 เดือน โรงงานกรณีศึกษาขอให้สินค้าคงคลังขาดแคลนได้เพียง 5% หรืออีกนัยหนึ่งค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการเท่ากับ 95% ซึ่งเมื่อเปิดตารางค่า z จะได้ค่าเท่ากับ 1.65

สูตรจุดสั่งซื้อใหม่คือ

$$(\text{Demand} \times \text{Lead time}) + z (\text{Standard Error Lead time})$$

$$\text{หรือ} \quad \text{ROP (s)} = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$(\bar{d} \times L = 10,866.8 \times 1.5$$

$$= 16,300 \text{ กิโลกรัม}$$

$$z \sqrt{L} (\sigma_d) = 1.65 \times 122.067 \times \sqrt{1.5}$$

$$= 246.68 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (s)} = 16,300 + 246.68$$

$$= 16,546 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจาดตารางที่ 4.16 ค่าพยากรณ์ยอดใช้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX25 ในปี ค.ศ. 2010

$$\text{สูตร } S = s + Q$$

$$\text{โดยที่ } Q = \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}}$$

ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อเดือน (h) หรือ (IC) ได้จากค่าประมาณการค่าใช้จ่ายในการถือครองสินค้าคงคลังอันได้แก่ดอกเบี้ยเงินกู้ (I) ซึ่งครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดเก็บ ค่าบำรุงรักษาซึ่งโรงงานกรณีศึกษากำหนดไว้ที่ 20% ต่อปี หรือ 0.0166 บาท ต่อเดือนกับต้นทุนสินค้าต่อหน่วย (C) ซึ่งครอบคลุมถึงราคาสินค้า ค่าประกันภัย ค่าภาษีซึ่งสำหรับ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 กำหนดไว้ที่ 100 บาท ต่อหนึ่งกิโลกรัมดังนั้นต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยของวัตถุดิบชนิดนี้คือ $0.0166 \times 100 = 1.66$ บาทต่อกิโลกรัมต่อเดือน

Co คือต้นทุนการสั่งซื้อต่อหน่วยต่อเดือนได้มาจากค่าใช้จ่ายต่างๆในการดำเนินการจัดซื้อค่าเอกสาร ค่าติดต่อสื่อสารเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า ค่าแรงงานในการจัดซื้อ ค่าใช้จ่ายในการรับสินค้าและค่าขนส่งจนกระทั่งสินค้าถึงโรงงานผู้ผลิต IC ซึ่งประมาณไว้ที่ 5,000 บาทต่อการสั่งซื้อสินค้าหนึ่งครั้ง ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) หรือ D เท่ากับประมาณ 10,866.8 กิโลกรัม

นำค่า Co, (IC) และ D ที่ได้ มาแทนค่าในสูตรจะได้

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 10,866.8 \times 5,000}{(0.0166 \times 100)}} \\ &= 8,074.70 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (16,546.8 + 8,074.7) \\ &= 24,622 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 24,622 กิโลกรัม

สรุปได้ว่า Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 จะต้องทำการสั่งซื้อเข้ามาเติมในคลังสินค้าเมื่อสินค้ามีปริมาณเท่ากับหรือต่ำกว่า 16,546.8 กิโลกรัม โดยที่ปริมาณสต็อกสูงสุดที่กำหนดไว้ให้ Epoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 มีได้คือ 24,622 กิโลกรัม

เมื่อนำวิธีการคำนวณแบบเดียวกันมาใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่และระดับสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนดของ Epoxy Mold Compounds ชนิดอื่นๆ ก็จะได้ผลการคำนวณดังต่อไปนี้

ชนิด CEL-XXX11

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 7,027 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 90.63 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือนค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$\text{ROP (s)} = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) = 7,027 \times 1.5$$

$$= 10,540.50 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) = 1.65 \times 90.63 \times \sqrt{1.5}$$

$$= 183 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (s)} = 10,540.5 + 183$$

$$= 10,723 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\text{โดยที่ } Q = \sqrt{\frac{2DCo}{IC}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 7,027 \times 5,000}{(0.0166 \times 90)}}$$

$$= 6,844.50 \text{ กิโลกรัม}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$S = (10,723 + 6,844.5)$$

$$= 17,568 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 17,568 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX07

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 4,535 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 75.39 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือนค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$\text{ROP (s)} = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) &= 4,535 \times 1.5 \\ &= 6,802.5 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) &= 1.65 \times 75.39 \times \sqrt{1.5} \\ &= 152 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (s)} &= 6,802.5 + 152 \\ &= 6,954.5 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 4535 \times 5,000}{(0.0166 \times 90)}} \\ &= 5,498 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (6,954.5 + 5,498) \\ &= 12,453 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 12,453 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX33

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 3,128 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 34.39 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือน ค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$ROP(s) = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) = 3,128 \times 1.5$$

$$= 4,692 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) = 1.65 \times 34.39 \times \sqrt{1.5}$$

$$= 69.5 \text{ กิโลกรัม}$$

$$\text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่(s)} = 4,692 + 69.5$$

$$= 4,762 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\text{โดยที่ } Q = \sqrt{\frac{2DCo}{IC}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 3,128 \times 5,000}{(0.0166 \times 100)}}$$

$$= 4,340 \text{ กิโลกรัม}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$S = (4,762 + 4,340)$$

$$= 9,102 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 9,102 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX28

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 2,423 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 58.23 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือน ค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$ROP(s) = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) &= 2,423 \times 1.5 \\ &= 3,634.5 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) &= 1.65 \times 58.23 \times \sqrt{1.5} \\ &= 117.7 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (s)} &= 3,634.5 + 117.7 \\ &= 3,752 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 2,423 \times 5,000}{(0.0166 \times 90)}} \\ &= 4,019 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (3,752 + 4,019) \\ &= 7,771 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 7,771 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX09

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 2,439 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 87.41 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือน ค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$ROP(s) = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) &= 2,439 \times 1.5 \\ &= 3,658.5 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) &= 1.65 \times 87.41 \times \sqrt{1.5} \\ &= 176.7 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่ (s)} &= 3,658 + 176.7 \\ &= 3,835 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 2,439 \times 5,000}{(0.0166 \times 100)}} \\ &= 3,833 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (3,835 + 3,833) \\ &= 7,668 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 7,668 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX25

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 2,096 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 29.77 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือน ค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$ROP(s) = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) &= 2,096 \times 1.5 \\ &= 3,144 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) &= 1.65 \times 29.77 \times \sqrt{1.5} \\ &= 60.2 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่(s)} &= 3,144 + 60.2 \\ &= 3,204 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 2,096 \times 5,000}{(0.0166 \times 90)}} \\ &= 3,738 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (3,204 + 3,738) \\ &= 6,942 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 6,942 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX19

ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อเดือน ($\bar{d}$) มีค่าเท่ากับ 1,632 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ_d) เท่ากับ 21 กิโลกรัม ระยะเวลาในการนำเข้าสู่สินค้า (L) เท่ากับ 45 วันหรือ 1.5 เดือนค่าระดับความเชื่อมั่นในการที่จะมีสินค้าพอเพียงต่อความต้องการเท่ากับ 95% หรือค่า z เท่ากับ 1.65

$$\text{ROP (s)} = (\bar{d} \times L) + z \sqrt{L} (\sigma_d)$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } (\bar{d} \times L) &= 1,632 \times 1.5 \\ &= 2,448 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } z \sqrt{L} (\sigma_d) &= 1.65 \times 21 \times \sqrt{1.5} \\ &= 42.4 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นจุดตั้งซื้อใหม่ (s)} &= 2,448 + 42.4 \\ &= 2,490 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) ได้มาจากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } Q &= \sqrt{\frac{2DCo}{(IC)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 1,632 \times 5,000}{(0.0166 \times 100)}} \\ &= 3,135 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) สามารถแทนค่าได้จากสูตร $S = s + Q$

$$\begin{aligned} S &= (2,490 + 3,135) \\ &= 5,625 \text{ กิโลกรัม} \end{aligned}$$

ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุดที่ต้องการกำหนด (S) = 5,625 กิโลกรัม

ตารางที่ 4.17 ตารางสรุปจุดสั่งซื้อใหม่ของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิด

รายการ	ชนิดของ Epoxy Mold Compounds	จุดสั่งซื้อใหม่ (Unit : Kg)
1	CEL-XXX03	16,546
2	CEL-XXX11	10,723
3	CEL-XXX07	6,954
4	CEL-XXX33	4,762
5	CEL-XXX28	3,752
6	CEL-XXX09	3,835
7	CEL-XXX25	3,204
8	CEL-XXX19	2,490

เมื่อนำเอานโยบายการเติมเต็มสินค้านี้ไปทดลองใช้กับการจัดการคลังสินค้า VMI ของ Epoxy Mold Compounds เช่นชนิด CEL-XXX03 ในปี ค.ศ. 2010 และนำไปเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมกับนโยบายการจัดการสั่งซื้อและการจัดการคลังสินค้าแบบเดิมที่โรงงานผู้ผลิต IC ใช้อยู่จะได้ผลตามตารางที่ 4.18

จากจำนวนสินค้าคงคลังเมื่อเริ่มเดือนมกราคมจำนวน 36,000 กิโลกรัม มีขอการพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบชนิดนี้ประมาณ 7,967 กิโลกรัมในเดือนมกราคม 8,401 กิโลกรัมในเดือนกุมภาพันธ์ และ 8,862 กิโลกรัมในเดือนมีนาคมในช่วงสามเดือนนี้จะไม่ทำการสั่งวัตถุดิบเข้ามาในโรงงานเนื่องจากว่าระดับสต็อกคงคลัง ยังคงอยู่สูงกว่าระดับจุดสั่งซื้อใหม่ที่ประมาณ 16,547 กิโลกรัม จนเมื่อถึงเดือนเมษายนที่มีความต้องการใช้อีก 9,349 กิโลกรัมในขณะที่ระดับสต็อกคงคลัง ลดลงเหลือ 10,770 กิโลกรัมซึ่งต่ำกว่าจุดสั่งซื้อใหม่ที่กำหนดไว้จึงได้ทำการสั่งวัตถุดิบที่จำนวนที่เมื่อรวมกับสต็อกคงคลังที่มีอยู่แล้วจะต้องให้จำนวนสต็อกคงคลังทั้งหมดอยู่ในระดับสต็อกคงคลังสูงสุดที่กำหนดไว้คือ 24,622 กิโลกรัม ดังนั้นในเดือนเมษายนนี้จำนวนที่ต้องทำการสั่งซื้อ 13,852 กิโลกรัม ทำการคำนวณอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนถึงเดือนธันวาคมก็จะได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง

เมื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยก็จะได้ จำนวนสต็อกคงคลังโดยเฉลี่ยต่อเดือนของชนิด CEL-XXX03 อยู่ที่ประมาณ 16,712 กิโลกรัม และขอการสั่งวัตถุดิบชนิดนี้ทั้งหมด 104,711

กิโลกรัมสำหรับนโยบายการสั่งซื้อ Epoxy Mold Compounds แบบเดิมของโรงงานผู้ผลิต IC แห่งนี้นั้นจะทำการกำหนดระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) โดยนำจำนวนการพยากรณ์ความต้องการ

ตารางที่ 4.18 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s, S) ชนิด CEL-XXX03

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	7,967	36,000	
Feb	8,401	28,033	
Mar	8,862	19,631	
Apr	9,349	10,770	13,852
May	9,863	15,273	9,349
Jun	10,407	14,758	9,863
Jul	10,979	14,215	10,407
Aug	11,582	13,642	10,979
Sep	12,216	13,039	11,582
Oct	12,882	12,405	12,216
Nov	13,580	11,740	12,882
Dec	14,312	11,041	13,580
AVG.stock/Month		16,712	
Total order Qty.			104,711

ROP(s)	16,546.88
Q	8074.70
S(Order Qty level)	24,622

วัตถุดิบชนิดนี้ทั้งปีมาหาจำนวนการใช้เฉลี่ยต่อหนึ่งเดือนซึ่งเท่ากับประมาณ 10,867 กิโลกรัม สำหรับจำนวนที่ต้องทำการสั่งซื้อในแต่ละครั้งจะคำนวณจากสต็อกคงคลัง ณ เดือนนั้นลบด้วยยอดพยากรณ์การใช้วัตถุดิบ 3 เดือน เช่นยอดสต็อกคงคลังของเดือนมกราคมจำนวน 36,000 กิโลกรัมนั้นยังคงมากกว่าจำนวนยอดพยากรณ์การใช้สามเดือน (มกราคม - มีนาคม) ซึ่งเท่ากับ 25,230 กิโลกรัมอยู่จึงยังไม่ทำการสั่ง จนเมื่อถึงเดือนมีนาคมที่ยอดสต็อกคงคลังลดลงเหลือ 19,631 กิโลกรัมซึ่งน้อยกว่ายอดพยากรณ์ความต้องการใช้ 3 เดือน 28,074 กิโลกรัมของวัตถุดิบชนิดนี้ (มีนาคม - พฤษภาคม) จึงต้องทำการสั่งวัตถุดิบอีกจำนวนประมาณ 8,442 กิโลกรัมเพื่อให้จำนวนที่สั่งซื้อรวมกับสต็อกคงคลังที่มีอยู่เท่ากับยอดพยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบในช่วง 3 เดือนนั้น และจำนวนสต็อกคงคลังรวมกับจำนวนที่สั่งใหม่นี้จะต้องมากกว่าจำนวนสต็อกเพื่อความปลอดภัย

ที่คำนวณไว้ด้วย จากการคำนวณด้วยวิธีแบบเดิมจะได้จำนวนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX03

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	7,967	36,000	-
Feb	8,401	28,033	-
Mar	8,862	19,631	8,442
Apr	9,349	19,212	10,407
May	9,863	20,270	10,979
Jun	10,407	21,386	11,582
Jul	10,979	22,562	12,216
Aug	11,582	23,798	12,882
Sep	12,216	25,098	13,580
Oct	12,882	26,462	14,312
Nov	13,580	27,893	15,079
Dec	14,312	29,391	15,880
Jan'11	15,079	30,959	
Feb	15,880	15,880	
AVG.stock/Month		24,978	
Total order Qty.			125,361

Safety stock(s) = Average 12 months forecast
 = **10,866.83**
 Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ด้วยนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังและการจัดซื้อแบบเดิมจะพบว่า ปริมาณสต็อกคงคลังเฉลี่ยของEpoxy Mold Compounds ชนิด CEL-XXX03 จะมีปริมาณประมาณ 24,978 กิโลกรัมต่อเดือน และจะต้องทำการสั่งวัตถุดิบทั้งสิ้นประมาณ 125,361 กิโลกรัม เมื่อนำนโยบายการจัดการคลังสินค้าทั้งสองแบบมาเปรียบเทียบต้นทุนรวมก็จะได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX03

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	24,978	16,712
Order QTY.	125,361	104,711
Order rounds	10 times/year	9 times/year
Ordering cost	10 x 5,000 = 50,000	9 x 5,000 = 45,000
Holding cost	24,978 x 1.66 x 12 = 497,561	16,712 x 1.66 x 12 = 332,903
Total material cost	125,361 x 100 = 12,536,100	104,711 x 100 = 10,471,100
Total cost	12,635,856	10,849,003

Total Cost saving (Unit :THB) 1,786,853

จากข้อมูลเปรียบเทียบต้นทุนรวมของทั้ง 2 นโยบายสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้ จำนวนสต็อกคงคลังเฉลี่ยต่อเดือนนโยบายเดิมมีจำนวนประมาณ 24,978 กิโลกรัม ในขณะที่นโยบายใหม่ (s, S) มีจำนวนเพียง 16,712 กิโลกรัมต่อเดือน จำนวนวัตถุดิบที่ต้องทำการสั่งซื้อนโยบายเดิมต้องทำการสั่งซื้อทั้งสิ้นประมาณ 125,978 กิโลกรัม ในขณะที่นโยบายใหม่สั่งซื้อเพียง 104,711 กิโลกรัม จำนวนครั้งที่ทำการสั่งซื้อ นโยบายเดิม ต้องสั่งซื้อทั้งหมด 10 ครั้งใน 1 ปี ส่วนนโยบายใหม่ 9 ครั้งใน 1 ปี ต้นทุนในการสั่งซื้อ 5,000 บาทต่อครั้งดังนั้นต้นทุนการสั่งซื้อของนโยบายเดิมเท่ากับ 50,000 บาทต่อปี ส่วนของนโยบายใหม่ 45,000 บาทต่อปี ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง นโยบายเดิมมีสต็อกคงคลังเฉลี่ยต่อเดือน 24,978 กิโลกรัมด้วยอัตราดอกเบี้ย 20% ต่อปีดังนั้นต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังเท่ากับ 497,561 บาทต่อปี ในขณะที่นโยบายใหม่มีสต็อกคงคลังเฉลี่ย 16,712 กิโลกรัมต่อเดือนดังนั้นต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังต่อปีเท่ากับ 332,903 บาท มูลค่าสินค้าทั้งหมดที่ต้องสั่งในหนึ่งปี ด้วยราคาสินค้ากิโลกรัมละ 100 บาท ดังนั้นนโยบายเดิมต้นทุนสินค้าเท่ากับ 12,436,100 บาทต่อปี ในขณะที่นโยบายใหม่มีต้นทุนสินค้าเท่ากับ 10,471,100 บาทต่อปี ต้นทุนรวมนโยบายเดิมเท่ากับ 12,635,856 บาท ต่อปี นโยบายใหม่เท่ากับ 10,849,003 บาทต่อปี สามารถลดต้นทุนรวมลงได้ 1,786,853 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.21 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s, S) ชนิด CEL-XXX11

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	6,121	16,050	-
Feb	6,253	9,929	7,639
Mar	6,394	11,315	-
Apr	6,544	4,922	12,646
May	6,704	11,024	-
Jun	6,874	4,321	13,248
Jul	7,055	10,694	6,874
Aug	7,247	10,513	7,055
Sep	7,450	10,321	7,247
Oct	7,664	10,119	7,450
Nov	7,890	9,904	7,664
Dec	8,129	9,678	7,890
AVG.stock/Month		9,899	
Total order Qty.		Total order Qty.	77,713

ROP(s) 10,724
 Q 6,844
 S(Order Qty level) 17,568

ตารางที่ 4.22 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX11

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	6,121	16,050	2,718
Feb	6,253	12,646	6,544
Mar	6,394	12,937	6,704
Apr	6,544	13,248	6,874
May	6,704	13,578	7,055
Jun	6,874	13,929	7,247
Jul	7,055	14,302	7,450
Aug	7,247	14,696	7,664
Sep	7,450	15,114	7,890
Oct	7,664	15,555	8,129
Nov	7,890	16,020	8,380
Dec	8,129	16,510	8,645
Jan'11	8,380	17,025	
Feb	8,645	8,645	
AVG.stock/Month		14,549	
Total order Qty.		Total order Qty.	85,299

Safety stock(s) = Average 12 months forecast
 = 7,027
 Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.23 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ชนิด CEL-XXX11

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	14,549	9,899
Order QTY.	85,299	77,713
Order rounds	12	9
Ordering cost	60,000	45,000
Holding cost	260,129.60	176,996.80
Total material cost	7,676,924	6,994,191
Total cost	7,997,053	7,216,188

Total Cost saving (Unit :THB)

780,865

จากวิธีการคำนวณเดียวกันเมื่อนำไปทดลองกับ Epoxy Mold Compounds ชนิดอื่นๆ จะได้ผลการเปรียบเทียบต้นทุนรวมดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.24 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s, S) ชนิด CEL-XXX07

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	4,037	12,000	
Feb	4,107	7,963	
Mar	4,182	3,856	8,597
Apr	4,263	8,271	-
May	4,350	4,008	8,445
Jun	4,444	8,102	-
Jul	4,545	3,658	8,795
Aug	4,653	7,908	-
Sep	4,767	3,255	9,197
Oct	4,890	7,685	-
Nov	5,020	2,796	9,657
Dec	5,159	7,433	-
AVG.stock/Month		6,411	
Total order Qty.		Total order Qty.	44,692

ROP(s) 6,955
Q 5,498
S(Order Qty level) 12,453

ตารางที่ 4.25 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX07

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	4,037	12,000	326
Feb	4,107	8,289	4,263
Mar	4,182	8,445	4,350
Apr	4,263	8,614	4,444
May	4,350	8,795	4,545
Jun	4,444	8,989	4,653
Jul	4,545	9,197	4,767
Aug	4,653	9,420	4,890
Sep	4,767	9,657	5,020
Oct	4,890	9,910	5,159
Nov	5,020	10,179	5,305
Dec	5,159	10,464	5,461
Jan'11	5,305	10,766	
Feb	5,461	5,461	
AVG.stock/Month		9,497	
Total order Qty.			53,183

Safety stock(s) = Average 12 months forecast
 = 4,535
 Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.26 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX07

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	9,497	6,411
Order QTY.	53,183	44,692
Order rounds	12	5
Ordering cost	60,000	25,000
Holding cost	169,798.50	114,633.28
Total material cost	4,786,510	4,022,243
Total cost	5,016,309	4,161,877

Total Cost saving (Unit :THB)

854,432

ตารางที่ 4.27 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX33

New Policy(s,S)			
Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,992	9,000	
Feb	3,012	6,008	
Mar	3,033	2,997	6,098
Apr	3,055	6,062	-
May	3,080	3,007	6,088
Jun	3,105	6,015	-
Jul	3,133	2,910	6,185
Aug	3,162	5,962	-
Sep	3,192	2,801	6,294
Oct	3,225	5,903	-
Nov	3,259	2,678	6,417
Dec	3,296	5,836	-
AVG.stock/Month		4,932	
Total order Qty.		Total order Qty.	31,083

ROP(s)	4,762
Q	4,333
S(Order Qty level)	9,095

ตารางที่ 4.28 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX33

Old Policy			
Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,992	9,000	-
Feb	3,012	6,008	3,092
Mar	3,033	6,088	3,080
Apr	3,055	6,135	3,105
May	3,080	6,185	3,133
Jun	3,105	6,238	3,162
Jul	3,133	6,294	3,192
Aug	3,162	6,354	3,225
Sep	3,192	6,417	3,259
Oct	3,225	6,484	3,296
Nov	3,259	6,555	3,334
Dec	3,296	6,630	3,375
Jan'11	3,334	6,709	
Feb	3,375	3,375	
AVG.stock/Month		6,532	
Total order Qty.		Total order Qty.	35,252

Safety stock(s) = Average 12 months forecast
= 3,129

Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.29 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX33

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	6,532	4,932
Order QTY.	35,252	31,083
Order rounds	11	5
Ordering cost	55,000	25,000
Holding cost	130,125.40	98,236.57
Total material cost	3,525,235	3,108,278
Total cost	3,710,361	3,231,514

Total Cost saving (Unit :THB)

854,432

ตารางที่ 4.30 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX28

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,369	6,000	
Feb	2,382	3,631	4,140
Mar	2,394	5,389	2,382
Apr	2,405	5,377	-
May	2,415	2,972	4,799
Jun	2,424	5,356	-
Jul	2,432	2,932	4,839
Aug	2,440	5,339	-
Sep	2,446	2,899	4,872
Oct	2,452	5,325	-
Nov	2,456	2,873	4,898
Dec	2,460	5,315	-
AVG.stock/Month		4,451	
Total order Qty.			25,930

ROP(s) 3,752
Q 4,019
S(Order Qty level) 7,771

ตารางที่ 4.31 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX28

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,369	6,000	1,145
Feb	2,382	4,776	2,405
Mar	2,394	4,799	2,415
Apr	2,405	4,820	2,424
May	2,415	4,839	2,432
Jun	2,424	4,857	2,440
Jul	2,432	4,872	2,446
Aug	2,440	4,886	2,452
Sep	2,446	4,898	2,456
Oct	2,452	4,908	2,460
Nov	2,456	4,916	2,462
Dec	2,460	4,922	2,464
Jan'11	2,462	4,926	
Feb	2,464	2,464	
AVG.stock/Month		4,958	
Total order Qty.			28,001

Safety stock(s) = Average 12 months forecast

= 2,423

Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.32 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ชนิด CEL-XXX28

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	4,958	4,451
Order QTY.	28,001	25,930
Order rounds	12	6
Ordering cost	60,000	30,000
Holding cost	88,641.90	79,577.56
Total material cost	2,520,086	2,333,688
Total cost	2,668,727	2,443,266

Total Cost saving (Unit :THB)

225,462

ตารางที่ 4.33 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s, S) ชนิด CEL-XXX09

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,341	5,250	
Feb	2,367	2,909	4,753
Mar	2,390	5,296	-
Apr	2,412	2,906	4,757
May	2,431	5,250	-
Jun	2,448	2,819	4,843
Jul	2,463	5,214	-
Aug	2,474	2,751	4,911
Sep	2,483	5,188	-
Oct	2,488	2,705	4,957
Nov	2,491	5,174	-
Dec	2,490	2,683	4,979
AVG.stock/Month		4,012	
Total order Qty.		Total order Qty.	29,201

ROP(s)	3,836
Q	3,826
S(Order Qty level)	7,662

ตารางที่ 4.34 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX09

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	2,341	5,250	1,848
Feb	2,367	4,757	2,412
Mar	2,390	4,802	2,431
Apr	2,412	4,843	2,448
May	2,431	4,880	2,463
Jun	2,448	4,911	2,474
Jul	2,463	4,937	2,483
Aug	2,474	4,957	2,488
Sep	2,483	4,971	2,491
Oct	2,488	4,979	2,490
Nov	2,491	4,980	2,485
Dec	2,490	4,975	2,477
Jan'11	2,485	4,962	
Feb	2,477	2,477	
AVG.stock/Month		4,937	
Total order Qty.		Total order Qty.	28,990

Safety stock(s) = Average 12 months forecast
= 2,440

Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.35 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX09

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	4,937	4,012
Order QTY.	28,990	29,201
Order rounds	12	6
Ordering cost	60,000	30,000
Holding cost	98,343.50	79,924.13
Total material cost	2,899,005	2,920,072
Total cost	3,057,349	3,029,996

Total Cost saving (Unit : THB)

27,352

ตารางที่ 4.36 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s, S) ชนิด CEL-XXX25

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	1,770	5,100	
Feb	1,819	3,330	3,612
Mar	1,871	5,123	-
Apr	1,926	3,252	3,690
May	1,983	5,017	-
Jun	2,044	3,033	3,909
Jul	2,109	4,898	-
Aug	2,176	2,789	4,153
Sep	2,248	4,766	-
Oct	2,322	2,518	4,424
Nov	2,401	4,620	-
Dec	2,483	2,219	4,723
AVG.stock/Month		3,889	
Total order Qty.		Total order Qty.	24,511

ROP(s) 3,204
Q 3,738
S(Order Qty level) 6,942

ตารางที่ 4.37 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX25

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	1,770	5,100	-
Feb	1,819	3,330	2,286
Mar	1,871	3,796	1,983
Apr	1,926	3,909	2,044
May	1,983	4,028	2,109
Jun	2,044	4,153	2,176
Jul	2,109	4,285	2,248
Aug	2,176	4,424	2,322
Sep	2,248	4,570	2,401
Oct	2,322	4,723	2,483
Nov	2,401	4,884	2,569
Dec	2,483	5,052	2,659
Jan'11	2,569	5,229	
Feb	2,659	2,659	
AVG.stock/Month		4,355	
Total order Qty.			25,281

Safety stock(s) = Average 12 months forecast

= 2,096

Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.38 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX25

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	4,355	3,889
Order QTY.	25,281	24,511
Order rounds	11	6
Ordering cost	55,000	30,000
Holding cost	77,858.50	69,532.14
Total material cost	2,275,263	2,206,011
Total cost	2,408,122	2,305,543

Total Cost saving (Unit :THB)

102,578

ตารางที่ 4.39 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบาย (s,S) ชนิด CEL-XXX19

New Policy(s,S)

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	1,487	4,500	
Feb	1,508	3,013	-
Mar	1,531	1,505	4,116
Apr	1,555	4,090	-
May	1,581	2,536	3,086
Jun	1,608	4,040	-
Jul	1,637	2,433	3,188
Aug	1,668	3,964	-
Sep	1,700	2,316	3,305
Oct	1,735	3,921	-
Nov	1,772	2,186	3,435
Dec	1,810	3,849	-
AVG.stock/Month		3,198	
Total order Qty.		Total order Qty.	17,130

ROP(s)

2,491

Q

3,130

S(Order Qty level)

5,621

ตารางที่ 4.40 จำนวนสต็อกคงคลังและจำนวนการสั่งซื้อในนโยบายแบบเดิม ชนิด CEL-XXX19

Old Policy

Month	Forecast (KG)	Stock (KG)	New Order (KG)
Jan'10	1,487	4,500	-
Feb	1,508	3,013	1,580
Mar	1,531	3,086	1,581
Apr	1,555	3,135	1,608
May	1,581	3,188	1,637
Jun	1,608	3,245	1,668
Jul	1,637	3,305	1,700
Aug	1,668	3,368	1,735
Sep	1,700	3,435	1,772
Oct	1,735	3,507	1,810
Nov	1,772	3,582	1,851
Dec	1,810	3,662	1,894
Jan'11	1,851	3,746	
Feb	1,894	1,894	
AVG.stock/Month		3,419	
Total order Qty.		Total order Qty.	18,836

Safety stock(s) = Average 12 months forecast

= 1,633

Order Qty = Stock- 3 months forecast demand

ตารางที่ 4.41 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของนโยบายเดิมกับนโยบายใหม่ ชนิด CEL-XXX19

Cost comparison between old & new policy

Description	Old policy	New policy (s, S)
Average monthly inventory	3,419	3,198
Order QTY.	18,836	17,130
Order rounds	11	5
Ordering cost	55,000	25,000
Holding cost	68,103.00	63,700
Total material cost	1,883,611	1,712,967
Total cost	2,006,714	1,801,667

Total Cost saving (Unit :THB)

205,047

ตารางที่ 4.42 ตารางสรุปเปรียบเทียบต้นทุนรวมของนโยบายแบบเดิมกับนโยบายใหม่

สรุปเปรียบเทียบต้นทุนรวมระหว่างนโยบายแบบเดิมกับนโยบายใหม่

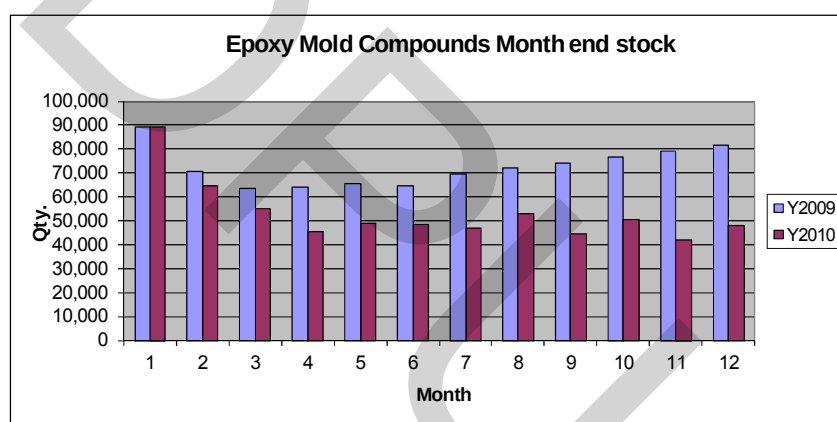
รายการ	ชนิดของ Epoxy Mold Compounds	ต้นทุนรวมแบบนโยบายเดิม(บาท)	ต้นทุนรวมแบบนโยบายใหม่(บาท)	ต้นทุนที่ลดลง(บาท)
1	CEL-XXX03	12,635,866	10,849,003	1,786,863
2	CEL-XXX11	7,997,053	7,216,188	780,865
3	CEL-XXX07	5,016,309	4,161,877	854,432
4	CEL-XXX33	3,710,361	3,231,514	478,847
5	CEL-XXX28	2,668,727	2,443,266	225,461
6	CEL-XXX09	3,057,349	3,029,996	27,353
7	CEL-XXX25	2,408,122	2,305,543	102,579
8	CEL-XXX19	2,006,714	1,801,667	205,047
	รวม	39,500,491	35,039,054	4,461,437

4.4 ผลการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ (VMI) ในโรงงานผู้ผลิต IC

ผลจากการประยุกต์ใช้ระบบ VMI ไปใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC ซึ่งได้มาจากการรวบรวมข้อมูลและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ VMI มีดังต่อไปนี้

4.4.1 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ (VMI) ในโรงงานผู้ผลิต IC ตาม Key Performance Indicator (KPI) ที่กำหนดไว้เพื่อเป็นการวัดผลประสิทธิภาพของการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ ทางโรงงานผู้ผลิต IC ได้ทำการกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานการบริหารสินค้าคงคลังหรือ Key Performance Indicator (KPI) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบการบริหารวัสดุคงคลังแบบเดิมในปี ค.ศ. 2009 และหลังการประยุกต์ใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบในปี ค.ศ. 2010 ไว้ดังต่อไปนี้

4.4.1.1 ต้องการลดปริมาณวัสดุคงคลังต่อเดือนลงร้อยละสิบ



Year\Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Y'2009	89,400	70,852	63,584	63,916	65,763	64,463	69,754	71,903	74,160	76,528	79,009	81,606	72578
Y'2010	89,400	64,816	55,112	45,650	49,087	48,444	46,954	52,891	44,585	50,581	41,971	48,054	53129
Reduce %	0	9	13	29	25	25	33	26	40	34	47	41	27

Unit:Kg

ภาพที่ 4.18 กราฟเปรียบเทียบปริมาณสต็อกรายเดือนของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิด ปี ค.ศ. 2009 และ ปี ค.ศ. 2010

จากข้อมูลแสดงการเปรียบเทียบการบริหารวัสดุคงคลังแบบเดิมในปี ค.ศ. 2009 และหลังการประยุกต์ใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือระบบ VMI กับ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดที่เลือกมาทำการทดสอบในปี ค.ศ. 2010 จะพบว่าปริมาณวัสดุคงคลัง แต่ละเดือนของปี ค.ศ. 2010 ที่ได้นำระบบ VMI ไปใช้มีจำนวนลดลงโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 27 จากที่

ได้ตั้งเป้าหมายไว้ร้อยละ 10 ซึ่งถือว่าผลการประยุคนำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบไปใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC ในรอบหนึ่งปีที่ผ่านมาสามารถบรรลุเป้าหมายในการลดปริมาณ Epoxy Mold Compounds ในแต่ละเดือนลงได้ เมื่อจำนวนวัสดุคงคลังลดลงนั้นหมายความว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาหรือต้นทุนในการถือครองวัสดุคงคลังย่อมลดลงตามไปด้วย อันส่งผลให้ต้นทุนรวมของโรงงานผู้ผลิต IC ลดลงด้วย

4.4.1.2 ไม่มีปัญหาสต็อก Epoxy Mold Compounds ขาดแคลนในการสนับสนุนฝ่ายผลิต จากข้อมูลการบริหารวัสดุคงคลังแบบเดิมในปีค.ศ. 2009 โรงงานผู้ผลิต IC พบปัญหา Epoxy Mold Compounds ขาดแคลนไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้งานทั้งสิ้น 8 ครั้ง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ชนิด CEL-XXX03 2 ครั้ง พบปัญหาในเดือน มีนาคม โดยที่จำนวนที่ขาดแคลนคือ 1,500 กิโลกรัม และเดือนสิงหาคมอีก 300 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX07 2 ครั้ง พบปัญหาในเดือนกุมภาพันธ์ จำนวน 180 กิโลกรัม และเดือน มิถุนายนจำนวน 800 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX33 3 ครั้ง พบปัญหาในเดือน เมษายน 200 กิโลกรัม เดือนกรกฎาคม 150 กิโลกรัม และเดือน ตุลาคม 200 กิโลกรัม

ชนิด CEL-XXX28 1 ครั้งพบปัญหาในเดือนมีนาคม จำนวน 800 กิโลกรัม ผลจากการนำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบวัตถุดิบมาใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC ในปี ค.ศ. 2010

4.4.1.3 ลดต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังในหนึ่งปีอย่างน้อยร้อยละ 5 จากวิธีการคำนวณต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังอันประกอบด้วยต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนสินค้า และต้นทุนการถือครองวัสดุคงคลังตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น เมื่อทำการสรุปต้นทุนรวมของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดที่ได้ทำการศึกษาในโรงงานผู้ผลิต IC ในปีค.ศ. 2009 ตามแบบนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังแบบเดิมในปี ค.ศ. 2009 เปรียบเทียบกับนโยบายการจัดการสินค้าคงคลังโดยผู้ส่งมอบในปี ค.ศ. 2010 แล้วจะได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.43 เปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบ VMI

ตารางเปรียบเทียบต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังก่อนและหลังการประยุกต์ใช้นโยบายแบบ VMI

ชนิดของต้นทุน	ต้นทุนของนโยบายเดิม(2005)(บาท)	ต้นทุนของนโยบายแบบ VMI(2010)(บาท)	ยอดต้นทุนแรก้าง(บาท)	ร้อยละ
ต้นทุนการสั่งซื้อ(Ordering cost)	455,000	255,000	200,000	44
ต้นทุนสินค้า(Material cost)	38,102,734	33,768,560	4,334,184	11
ต้นทุนการเก็บรักษา(Inventory holding cost)	1,393,533	1,015,504	378,029	27
ต้นทุนรวม	39,943,237	35,039,064	4,909,243	12

จากตารางเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งสองนโยบายของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดจะเห็นได้ว่าโรงงานผู้ผลิต IC สามารถบรรลุเป้าหมายของ KPI ที่ตั้งไว้ว่าต้องลดต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังลงอย่างน้อยร้อยละ 5 โดยที่ผลการทดลองประยุกต์ใช้ระบบ VMI ทำให้โรงงานผู้ผลิต IC สามารถลดต้นทุนรวมการจัดการสินค้าคงคลังลงได้ประมาณร้อยละ 12 ต่อปี กล่าวโดยสรุปแล้วโรงงานผู้ผลิต IC สามารถบรรลุ KPI ของการจัดการสินค้าคงคลังทั้ง 3 ข้อหลังจากที่ได้นำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือ VMI มาทดลองใช้กับ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิด

4.4.2 ปัญหาพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบไม่เพียงพอของโรงงานผู้ผลิต IC ลดลง

เมื่อใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบภาระหน้าที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบจะอยู่ที่คลังสินค้า VMI โดยคลังสินค้าของโรงงานผู้ผลิต IC นั้นจะทำการจัดเก็บ Epoxy Mold Compounds ในปริมาณที่เพียงพอต่อการสนับสนุนการใช้งานของฝ่ายผลิตรวมกับสต็อกเพื่อความปลอดภัยอีกเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นปริมาณของวัตถุดิบที่จัดเก็บอยู่ในโรงงานผู้ผลิต IC นั้นจึงไม่ได้มีความต้องการพื้นที่มากนักเกิดปัญหาพื้นที่สำหรับจัดเก็บไม่เพียงพอ เทียบกับก่อนนำระบบ VMI มาใช้ Epoxy Mold Compounds ที่ทางโรงงานผู้ผลิต IC ทำการสั่งซื้อทั้งหมดจะถูกนำเข้ามาเก็บในคลังสินค้าของโรงงานเองทำให้ประสบปัญหาเรื่องพื้นที่สำหรับจัดเก็บไม่เพียงพออยู่เสมอ

4.4.3 ปัญหาเรื่องวัตถุดิบขาดแคลน ไม่เพียงพอต่อการผลิตลดลง

ด้วยระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ และการจัดการสินค้าคงคลังด้วยระบบ (s, S) ในการเติมเต็มสต็อกของ Epoxy Mold Compounds ซึ่งมีการควบคุมตั้งแต่ขั้นตอนการจัดซื้อ ทำให้การเติมเต็มวัตถุดิบในคลังสินค้าเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กับความต้องการวัตถุดิบของฝ่ายผลิตในโรงงานผู้ผลิต IC ทำให้ปัญหาการขาดแคลน Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดที่ได้ทดลองทำการศึกษาไม่เกิดขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 2010

4.4.4 ปัญหาเรื่องจำนวนวัสดุคงคลังไม่ตรงกับบัญชีรายการวัสดุคงคลังลดลง

เมื่อ Epoxy Mold Compounds ในคลังสินค้าของโรงงานผู้ผลิต IC มีจำนวนเหมาะสม ไม่ล้นสต็อกทำให้การจัดเรียงทำได้อย่างเป็นระเบียบ สามารถตรวจสอบได้ง่าย อีกทั้งรายงานสต็อกของวัตถุดิบที่มีการอัปเดตกันอยู่เสมอระหว่างโรงงานผู้ผลิต IC คลังสินค้า VMI และผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds ทำให้ต้องมีการตรวจสอบจำนวนวัสดุคงคลังอยู่เสมอ ความเสี่ยงในการพบปัญหาจำนวนวัสดุคงคลังไม่ตรงกับยอดบัญชีรายการวัสดุคงคลังจึงมีแนวโน้มลดลง

4.4.5 ลดระยะเวลาการทำงาน

เมื่อนำระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือระบบ VMI มาใช้ ทำให้ขั้นตอนการทำงานแต่ขั้นตอนใช้เวลาสั้นลงไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการจัดซื้อที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อไม่ต้องเสียเวลาในการออกไปสั่งซื้อบ่อยๆ ไม่ต้องเสียเวลาในการติดตามว่าวัตถุดิบจะส่งมาเมื่อใด ฝ่ายคลังสินค้าเองก็สามารถใช้เวลาที่น้อยลงในการจัดเก็บ Epoxy Mold Compounds เพราะวัตถุดิบมีจำนวนไม่เยอะจนเกินไป การจัดสรรพนักงานในขั้นตอนการรับหรือการจัดเก็บวัตถุดิบก็ไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานจำนวนมากเหมือนระบบการจัดการแบบเดิม อีกทั้งการนำวัตถุดิบไปทำการแจกจ่ายให้ฝ่ายผลิตก็ใช้เวลาสั้นลงกว่าเดิมเพราะวัตถุดิบถูกจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบมากขึ้น

4.4.6 ผู้ส่งมอบวัตถุดิบสามารถเพิ่มระดับการให้บริการได้ดีขึ้น

การมีแผนการสั่งซื้อและหมายกำหนดการในการส่งมอบ Epoxy Mold Compounds ที่แน่นอนขึ้นในระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบทำให้วางแผนการผลิต การจัดการขนส่งได้ตรงตามความต้องการที่รวดเร็วและถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการของโรงงานผู้ผลิต IC มากขึ้น

4.4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานผู้ผลิต IC และผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds เป็นไปในทางที่ดีขึ้น

เมื่อมีการติดต่อสื่อสารแบ่งปันข้อมูลระหว่างโรงงานผู้ผลิต IC และผู้ส่งมอบวัตถุดิบกัน ในระบบบริหารวัสดุคงคลังแล้วทำให้ผู้ปฏิบัติงานทั้งสองฝ่ายรู้จักคุ้นเคยกันมากขึ้นเข้าใจงานถึงสถานการณ์หรือปัญหาของอีกฝ่ายมากขึ้นทำให้สามารถพูดคุยเจรจาต่อรองกันได้ดีขึ้นการติดตามสถานการณ์ส่งมอบหรือการร้องขอการส่งมอบในจำนวน หรือวันเวลาที่เร่งด่วนก็สามารถตกลงกันได้ง่ายขึ้น ต่างจากเมื่อครั้งก่อนใช้ระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบซึ่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อของโรงงานกรณีศึกษาทำหน้าที่เพียงออกคำสั่งซื้อไปยังผู้ส่งมอบวัตถุดิบ จากนั้นก็คอยติดตามทวงถามเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบตามจำนวนตามวันและเวลาตามต้องการ การปฏิบัติต่อกันเป็นแต่เพียงในฐานะผู้ซื้อและผู้ขายเท่านั้น การเจรจาหยืดหยุ่นเพื่อการส่งมอบที่มีประสิทธิภาพจึงทำได้ยาก

4.5 บทสรุป

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการประยุกต์ใช้ระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือระบบ VMI กับระบบบริหารวัสดุคงคลังแบบเดิมในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาพบว่าระบบการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบสามารถทำให้ระบบการจัดการสินค้าคงคลังของโรงงานผู้ผลิต IC รวมทั้งผู้ส่งมอบ Epoxy Mold Compounds เองมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

DPU

บทที่ 5

บทสรุปผลการศึกษา

นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือระบบการบริหารวัสดุคงคลังแบบ VMI เป็นแนวทางการบริหารวัสดุคงคลังที่มุ่งเน้นในด้านความร่วมมือระหว่างผู้ซื้อและผู้ส่งมอบ หรือผู้ขายวัตถุดิบในการช่วยกันบริหารระดับวัสดุคงคลังให้มีจำนวนไม่มากเกินไปจนเกินไปและไม่น้อยกว่าความต้องการใช้จริงของวัตถุดิบนั้นๆ โดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ตลอดเวลาผลที่ได้คือทั้งสองฝ่ายต่างได้รับประโยชน์หรือเรียกได้ว่าเป็นการดำเนินธุรกิจแบบ win-win คือฝ่ายผู้ซื้อเองสามารถลดปัญหาจำนวนวัสดุคงคลังมากเกินไปจนเกินไป ช่วยลดต้นทุนการจัดการคลังสินค้า ในขณะที่ฝ่ายผู้ขายเองก็สามารถยกระดับการให้บริการให้เป็นที่น่าพอใจกับผู้ซื้อ มากยิ่งขึ้นทำให้การดำเนินธุรกิจระหว่างกันมีแนวโน้มที่จะราบรื่นมากยิ่งขึ้น

5.1 สรุปผลการประยุกต์ใช้นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบ

สำหรับการนำเอานโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบไปประยุกต์ใช้กับการบริหารวัสดุคงคลังของวัตถุดิบ Epoxy Mold Compounds ในโรงงานผู้ผลิต IC กรณีศึกษาแห่งนี้ ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากรายงานด้านต่างๆ การสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในระบบโซ่อุปทานของ Epoxy Mold Compounds ทั้ง 8 ชนิดที่ใช้ในโรงงานผู้ผลิต IC สามารถสรุปผลการประยุกต์ใช้ได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบช่วยให้โรงงานผู้ผลิต IC ลดปัญหาจำนวนวัสดุคงคลังมากเกินไปจนเกินไป ลดปัญหาพื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังไม่เพียงพอได้

5.1.2 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบช่วยให้โรงงานผู้ผลิต IC ลดปัญหาวัตถุดิบคงคลังขาดแคลน ไม่เพียงพอ หรือไม่ทันต่อความต้องการใช้งานของฝ่ายผลิตได้

5.1.3 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบทำให้การบริหารจัดการวัสดุคงคลังในโรงงานผู้ผลิต IC มีประสิทธิภาพมากขึ้นและบรรลุเป้าหมายของตัวชี้วัดผลการบริหารวัสดุคงคลังที่กำหนดไว้ทุกประการ

5.1.4 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบช่วยให้โรงงานผู้ผลิต IC สามารถลดต้นทุนรวมในการบริหารจัดการวัสดุคงคลังลงได้ ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการถือครองวัสดุคงคลัง และต้นทุนของวัตถุดิบเอง โดยจากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมในปี 2009 ซึ่งเป็นช่วงก่อน

นํานโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบหรือนโยบาย VMI มาใช้กับต้นทุนรวมในปี 2010 เมื่อนํานโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบมาใช้พบว่าสามารถลดต้นทุนรวมลงได้ถึง ประมาณ 4,909,243 บาท หรือร้อยละ 12

5.1.5 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบช่วยพัฒนาความร่วมมือระหว่างโรงงาน ผู้ผลิต IC และผู้ส่งมอบ Epoxy Compounds อันเป็นผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างทั้งฝ่ายเป็นไปในทางที่ดีและเป็นประโยชน์ในความร่วมมือในธุรกิจระยะยาว

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับการศึกษาการประยุกต์ใช้นโยบายบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบในโรงงาน ผู้ผลิต IC กรณีศึกษานี้มีความเห็นและข้อเสนอแนะบางประการเพื่อที่จะทำให้การนำเอาระบบบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบไปใช้ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

5.2.1 วัสดุคิบบที่เลือกนำมาใช้การบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบควรเป็นวัสดุคิบบที่มีการหมุนเวียนใช้อย่างต่อเนื่อง ถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่บ่งชี้จำนวน ชนิด อย่างแน่นอน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขอวัสดุคงคลัง

5.2.2 การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้าที่จะใช้เก็บวัสดุคิบบตามนโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบนั้น ควรเป็นทำเลที่ไม่ไกลจากผู้ส่งซื้อวัสดุคิบบจำเกินไป และต้องมีความสะดวกต่อการขนส่งทั้งการนำวัสดุคิบบเข้ามาจากโรงงานของผู้ส่งมอบเองและการขนส่งจากคลังสินค้า VMI ไปยังผู้ส่งซื้อวัสดุคิบบ

5.2.3 วัสดุคิบบที่เลือกนำมาใช้การบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบนั้นควรจะเป็นวัสดุคิบบชนิดที่ไม่มีความต้องการที่ผันผวนจนเกินไปซึ่งหากเป็นวัสดุคิบบที่มีความต้องการที่ผันผวนอย่างมากตลอดเวลาจะมีผลทำให้การวางแผนการจัดซื้อและการเติมเต็มสินค้าไม่มีประสิทธิภาพ

5.2.4 วัสดุคิบบที่เลือกนำมาใช้การบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบนั้นไม่ควรเป็นวัสดุคิบบที่มีอายุการใช้งานสั้นจนเกินไป เช่น หนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งเดือน เพราะจะทำให้การวางแผนการบริหารวัสดุคงคลังทำได้ยาก

5.2.5 นโยบายการบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้ส่งมอบนั้นจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นหากมีการให้ผู้ส่งมอบวัสดุคิบบได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการผลิตในโรงงานของผู้ส่งซื้อ เพราะจะทำให้ทั้งผู้ส่งซื้อและผู้ส่งมอบสามารถมองเห็นปัญหาร่วมกันตั้งแต่ตอนต้น ทำให้มีเวลามากยิ่งขึ้นในการช่วยกันแก้ปัญหา อีกทั้งยังทำให้ทั้งสองฝ่ายมีความรู้สึกรับผิดชอบร่วมกันมากยิ่งขึ้นในการที่จะทำ ให้การบริหารวัสดุคงคลังเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

โกศล ดีศีลธรรม. (2547). เทคนิคการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายในโลกรธุรกิจยุคใหม่

Logistics and Supply Chain Management in The Economy. กรุงเทพฯ:

อินฟอร์มีเดียบุ๊กส์.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2546). โลจิสติกส์และการจัดการซัพพลายเชน. กรุงเทพฯ:

รัฐพรการพิมพ์.

ชิมอิชิ-เลวิ, เดวิด. (2549). การจัดการและออกแบบโซ่อุปทาน. แปลจาก Designing & Managing

The Supply Chain โดย วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์และวัชร จันทระประกายกุล. กรุงเทพฯ:

สำนักพิมพ์ท็อป.

วิทยา สุหฤทธดำรง. (2536). โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานอธิบายได้ง่ายนิดเดียว. กรุงเทพฯ:

ซีเอ็ดดูเคชั่น.

บทความ

ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ. (2544, ตุลาคม-ธันวาคม.). “แผนวงจรรวม.” วารสารเทคโนโลยีวัสดุ.

หน้า 25.

บุษบา ไทวรรณ. (2552). “การบริหารสินค้าคงคลัง Inventory Management.” เอกสาร

ประกอบการสอนรายวิชาการบริหารเกสัชกิจ. หน้า 1-8.

พงษ์ชัย อธิคมรัตน์กุล. (2550). “การจัดการคลังสินค้า.” เอกสารประกอบการสอนการจัดการ

คลังสินค้า. หน้า 1-148.

อริศานต์ วายภาพ. (2007). “การบริหารสินค้าคงคลัง.” หลักสูตรการบริหารสินค้าคงคลัง

โครงการภายใต้กรอบความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน SMEs Projects.

หน้า 1-142.

วิทยานิพนธ์

- ปรีวัฒน์ ลิ้มศิริ. (2548). การประยุกต์การบริหารวัสดุคงคลังโดยผู้จัดหาในการจัดการบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์กันรั้วกันซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีระพล แก้วเอี่ยม. (2549). การปรับปรุงการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบโดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์กรณีศึกษา: การจัดซื้อวัตถุดิบจากต่างประเทศในอุตสาหกรรมกระดาษ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรธิภา องค์คุณารักษ์ และอริพัฒน์ พัฒนะศิริ. (2550). การวางแผนการนำเข้าสินค้า SUGAR ESTER IMPORTING PLANNING FOR SUGER ESTER PRODUCTS. งานวิจัยกรณีศึกษาการจัดการเทคโนโลยีทางการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนต์ชัย รัตนะ. (2552). การปรับปรุงการบริหารคลังสินค้าของบริษัทขายนาทเซรามิคจำกัด. งานวิจัยหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ โลจิสติกส์เชิงยุทธศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- วราธร ปัญญางาม, อาภาศรี จิรศิริคุณทล, กมล อัญญะมณีตระกูล และศุภโรจน์ รัตนดีลกพานิชย์. (2551). การควบคุมวัตถุดิบคงคลังในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยางและพลาสติก. การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2551. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาสนา ปั่นจาด. (2551). การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท เอ็นเอสฟู๊ดส์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- วีรศักดิ์ สงวนสิงห์, ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2551). การหาปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัดโดยคำนึงถึงต้นทุนการนำเข้าสินค้าที่แปรผันของวัตถุดิบสินค้าอาหาร. บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สิริอร เศรษฐมานิต. (2551). การใช้แบบจำลองเพื่อศึกษาผลกระทบของ Vendor Managed Inventory (VMI) ที่มีต่อสมาชิกในโซ่อุปทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุทามาศ ตรีมงคล, วิจิตรสวัสดิ์ สุขสวัสดิ์ ณ อยุธยา. (2551). การประยุกต์แนวความคิดการบริหาร
สินค้าคงคลังโดยระบบ VMI เพื่อใช้ในการบริหารเวชภัณฑ์ยาของโรงพยาบาลใน
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. งานวิจัย การประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่
อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 8 บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- สุวิทย์ สิริฉนิกร. (2549). การพิจารณาต้นทุนรวม และการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิง
ปริมาณสำหรับการบริหารสินค้าคงคลังสำรอง กรณีศึกษาบริษัท ลูกฟูกไทย จำกัด.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์.
ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมสุข นากสุก และดวงพรรณ กริชชาญชัย. (2550). การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้ากรณีศึกษา
อุตสาหกรรมกระดาษ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี
สารสนเทศ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อนุรัตน์ ธรรมวัฒน์วิมล. (2548). ความเป็นไปได้และผลกระทบจากการใช้ระบบ VMI ในธุรกิจค้า
ปลีก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- ธนิต โสรัตน์. (2550). การจัดการสินค้าคงคลัง. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2553,
จาก <http://www.tanitsorat.com>
- จิตติมา ศิริพันธุ์. (2553). การหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัดสำหรับสินค้าคงคลังวัตถุดิบ
กรณีศึกษา: บริษัทผู้ผลิตกระจกนิกซ์. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2553,
จาก <http://www.logisticscorner.com>

ภาษาต่างประเทศ

ARTICLES

- R. Dekker, M.B.M. de Koster, K.J. Roodbergen, H. van Kalleveen1. (2004). **Improving order Picking Response time at Ankor's Warehouse.** Faculty of Economics Erasmus University Rotterdam.(The Netherlands)
- R. Michael Donovan. (2008). **Supply Chain Management Cracking the Bull whip Effect.** (USA).
- Sarang, Aparajit. (2005). **Supply Chain Management & Operations Management** (India)

DISSERTATIONS

- Kaipia, R., Kallionpää, S. (2007). **Exploiting VMI to Increase Flexibility in Packaging Material Supply.** International Journal of Production Economic Helsinki University of Technology. (Finland).
- XIAO Yan-ling, YANG Qian, TIAN Wen-chao. (2008). **Research on Implementing The Centralized VMI Mode in Petrochemical Enterprises.** School of Economics and Management, Daqing Petroleum Institute. (China).

ภาคผนวก

ตารางพื้นที่ภายใต้โค้งปกติ

z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0	0	0.004	0.008	0.012	0.016	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.091	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.148	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.17	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.195	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.219	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.258	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.291	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.334	0.3365	0.3389
1	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.377	0.379	0.381	0.383
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.398	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.437	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.475	0.4756	0.4761	0.4767
2	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.483	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.485	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.489
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.492	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.494	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.496	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.497	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.498	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.499	0.499
3.1	0.499	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999