หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎี และแนวความคิดที่ประยุกต์ใช้ในการวิจัย

2.1 การแบ่งหมวดหมู่คงคลัง ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ ABC (ABC Analysis)

การควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นงานที่ทำขึ้น เพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีพัสดุคงคลังต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามบริษัทมักจะมีพัสดุคงคลังมากมายหลายชนิด ถ้าจะให้ความสนใจควบคุมพัสดุคงคลังทั้งหมดนี้ในคลังอย่างใกล้ชิด ก็จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลามาก ดังนั้น นอกเหนือจากส่วนที่เป็นนโยบายของฝ่ายบริษัทแล้ว การควบคุมพัสดุคงคลังควรจะพิจารณาถึงความเหมาะสมของชนิดของ พัสดุคงคลังด้วย ทางที่ดีที่สุด จึงควรจะจำแนกประเภทของพัสดุคงคลังออกเป็นชนิดที่มีความสำคัญมาก และที่มีความสำคัญรองลงไป วิธีการนี้เรียกว่า ABC Analysis ซึ่งมีหลักการจำแนกพัสดุคงคลังออกตามจำนวนเงินของพัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในคลังในรอบปี หรือจะสรุปสั้นๆว่า ABC Analysis เป็นการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญ เพื่อให้สามารถจัดการกับสินค้าประเภทต่างๆได้อย่างเหมาะสม

เหตุผล : ในกรณีที่มีพัสดุคงคลังจำนวนหลายรายการมากๆ จึงไม่สามารถจัดทุกรายการได้ด้วยความถี่ถ้วนและเท่าเทียมกัน

หลักการ : พัสดุเพียงไม่กี่รายการ กล่าวคือบางรายการมีความสำคัญมากกว่าพัสดุจำนวนมากมายหลายรายการที่เหลือรวมกัน

วิธีการ : วิเคราะห์จำแนกกลุ่มพัสดุตามความสำคัญ ซึ่งความหมายของความสำคัญของพัสดุในที่นี้หมายถึง มูลค่าหรือราคาของพัสดุ ผลกระทบจากการขาดมือ ตลอดจนปัญหาต่างๆ ได้แก่ปัญหาเรื่องของเวลานำ อายุการเก็บ ปัญหาคุณภาพ ปัญหาการจัดหา ฯลฯ โดยที่พัสดุที่มีความสำคัญมาก เราเรียกว่าเป็นประเภท A ส่วนที่มีความสำคัญรองลงไปจะเป็นประเภท B และประเภท C ตามลำดับ

- Class A พัสดุที่มีความสำคัญมาก มีมูลค่าคงคลังหมุนเวียนในรอบปีสูง ระยะเวลานำ(Lead Time) มาก และสามารถตรวจนับได้ง่าย
- Class B มีมูลค่าคงคลังหมุนเวียนในรอบปีปานกลาง ระยะเวลานำ (Lead Time) รองลงมาจาก Class A
- Class C มีมูลค่าคงคลังหมุนเวียนในรอบปีต่ำ ระยะเวลานำ (Lead Time) น้อย และการตรวจนับทำได้ยาก

จำนวนเปอร์เซ็นต์ที่จะจำแนกพัสดุคงคลังออกเป็น Class ต่างๆควรจะเป็นเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพการของการมีพัสดุคงคลัง แต่ละบริษัทก็มักจะมีวิธีการและแนวทางเป็นของตนเอง Magee Boodman ได้ให้หลักการในการกำหนดประเภทความสำคัญของพัสดุคงคลังไว้ดังนี้

- Class A มีมูลค่ารวมใน Class A ประมาณ 75-80% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด
- Class B มีมูลค่ารวมใน Class B ประมาณ 20-30% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด
- Class C มีมูลค่ารวมใน Class C ประมาณ 5-10% ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

จากนั้นจึงใช้ความพยายามในการจัดการตามความสำคัญมากหรือน้อยของกลุ่มพัสดุที่ได้ทำการแบ่งไว้ โดยนโยบายของฝ่ายบริหารของบริษัท จะกำหนดช่วงความผิดพลาดของการตรวจนับปริมาณพัสดุคงคลัง แต่ละรายการใน Class ต่างๆดังนี้

- Class A มีความผิดพลาดได้ไม่เกิน 5%
- Class B มีความผิดพลาดได้ไม่เกิน 10%
- Class C มีความผิดพลาดได้ไม่เกิน 20%

วิธีการควบคุมพัสดุคงคลัง Class ต่างๆ

1. Class A

- จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด และเข้มงวด
- บันทึกติดตามความเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายการที่มีราคาสูง
- รายงานสถานภาพและความเคลื่อนไหวให้แก่ผู้บริหารระดับสูง
- การสั่ง และการเบิกใช้จะต้องมีการบันทึกรายการให้เป็นไปอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์มากที่สุด
- ใช้วิธีประเมินอุปสงค์ที่แม่นยำแม้จะยุ่งยาก
- ใช้ความพยายามในการจัดการอุปสงค์ให้เกิดประโยชน์ เช่น การกำหนดราคา การบริการ การกำหนดวงเงินเชื่อ ฯลฯ
- ใช้ความพยายามจัดการอุปทานให้เกิดประโยชน์ เช่น ลดความไม่แน่นอนและเวลานำด้วยสัญญาซื้อคลุมระยะยาว (Blanket Order) และกำหนดระยะเวลายืนคำสั่ง (Freeze Period)
- มีการตรวจสอบอยู่เสมอ
- การสำรองปริมาณคงคลังจะต้องอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ไม่ควรให้เกิดของขาดมือ
- เมื่อมีการสั่งซื้อกับ Suppliers ไปแล้ว จะต้องติดตามอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ส่งของทันตามกำหนด

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการกำหนดนโยบายคงคลัง ส่วนใหญ่ใช้ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ (Economic Order Quantity)

2. Class B

- ความถี่ในการสั่งซื้อไม่บ่อยครั้งเท่ากับ Class A
- มีการตรวจสอบตามรอบเวลา ซึ่งผู้บริหารเป็นผู้กำหนด เช่น ทุกๆ 3-4 เดือน
- พยายามให้มีคงคลังสำรองให้เพียงพอ
- ส่วนใหญ่ใช้ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ (Economic Order Quantity) ประเภทปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System)

3. Class C

- เป็นของคงคลังที่มีมูลค่าต่ำ แต่มีจำนวนมาก
- การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ใช้วิธีง่ายๆ แต่ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอ
- มีการบันทึกรายการบัญชีแบบง่ายๆ เช่น อาจใช้หน่วยการวัดที่ไม่ต้องละเอียดมากนัก
- มีการตรวจสอบครึ่งปีครั้ง หรือปีละครั้ง
- ส่วนใหญ่ใช้ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ (Economic Order Quantity) ประเภทสองกล่อง (Two-Bin System)

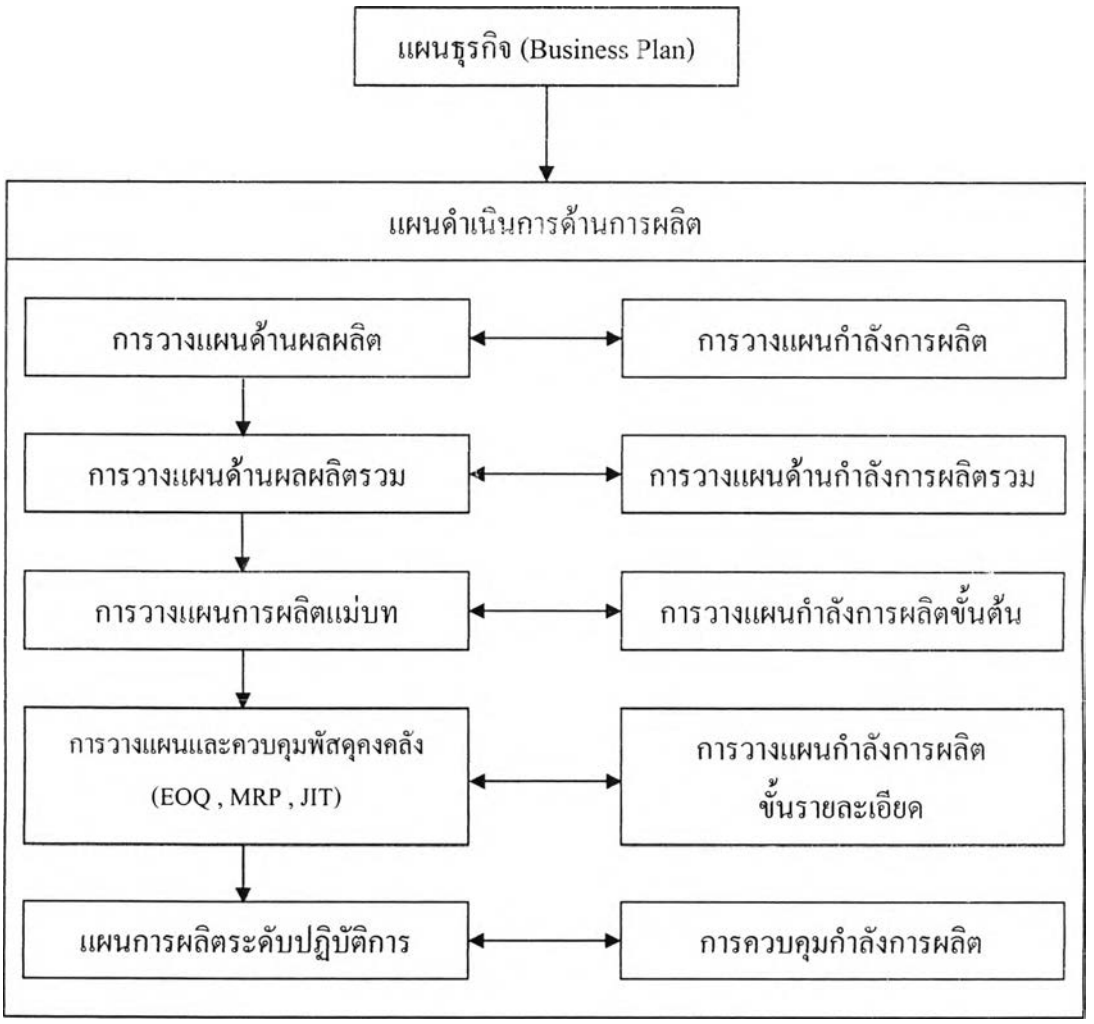
2.2 ทฤษฎีด้านการบริหารพัสดุคงคลัง

เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีวัตถุดิบคงคลัง ดังนี้

1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง และการผลิต
2. ปรับให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการที่เกิดขึ้น และการจัดหาวัตถุดิบคงคลังเข้ามาเก็บไว้ในคลัง การขาดสมดุลไม่ว่าจะมีความต้องการสูงกว่าปริมาณที่จัดหาเข้ามาเก็บไว้ในคลัง หรือจัดหาของเข้ามาเก็บไว้ในคลังมากกว่าความต้องการ ย่อมหมายถึงการมีสต็อกมากเกินไป หรือเกิดการขาดสต็อก
3. เพื่อให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยการพิจารณาของวัตถุดิบคงคลังเป็นส่วนหนึ่งของการผลิต
4. เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่มีความไม่แน่นอน ทำให้มีสินค้าตอบสนองลูกค้าอย่างต่อเนื่อง

ในการบริหารงานของวัตถุดิบคงคลัง จะไม่มีวิธีการใดๆที่จะสามารถบอกได้ว่า วิธีใดที่สามารถใช้ควบคุมวัตถุดิบคงคลังได้มีประสิทธิภาพที่สุด การพิจารณาเลือกระบบเข้ามาใช้ในการบริหารและควบคุมนั้น จะต้องเลือกสรรวิธีการที่เหมาะสมกับสถานการณ์ และประเภทของวัตถุดิบคงคลัง ซึ่งจะต้องพยายามรักษาระดับการให้บริการให้แก่ลูกค้าทั้งภายในและภายนอกองค์กรเกิดความพอใจ ขณะเดียวกันจะต้องรักษาระดับการลงทุนของวัตถุดิบคงคลังให้น้อยที่สุดพร้อมทั้งการรักษาระดับการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพโดยพยายามให้ ค่าใช้จ่ายในด้านนี้ต่ำเท่าที่จะเป็นไปได้

สำหรับการดำเนินการผลิตนั้น การพิจารณาระบบการควบคุมวัตถุดิบคงคลัง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมองวัตถุดิบคงคลังเสมือนเป็นส่วนหนึ่งของระบบการวางแผน และการควบคุมการผลิต ทั้งนี้เพราะการดำเนินการด้านการผลิต การจัดหา การจัดซื้อ การผลิตวัสดุ หรือชิ้นส่วนใดๆขึ้นมา ก็เพื่อตอบสนองความต้องการของการผลิตที่เกิดขึ้น ถ้าหากพิจารณาความสัมพันธ์ หรือเกี่ยวข้องกับการผลิตน้อย อาจจะเป็นสาเหตุให้การลงทุนในการดูแลรักษาวัตถุดิบคงคลังมากเกินความจำเป็น



รูปที่ 2.1 ระบบการวางแผน และควบคุมการผลิตทั่วไป

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 2.1 ซึ่งจะเป็นรูปแสดงระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตโดยทั่วไป จะเห็นได้ว่าในส่วนของการวางแผนและควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นการจัดหาวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และชิ้นส่วนประกอบต่างๆเพื่อตอบสนองต่อความต้องการผลิตที่ได้กำหนดไว้ในแผนแม่บท ซึ่งในการวางแผนและควบคุมวัตถุดิบคงคลังจะประกอบด้วย 3 ระบบ คือ

1. ระบบการไหลของน้ำในอ่าง (Pond Draining System) เป็นระบบที่ใช้กันมากแต่ดั้งเดิม และส่วนใหญ่จะรู้จักกันในชื่อของระบบจุดสั่งซื้อ (Order Point System) วิธีนี้จะสั่งวัตถุดิบคงคลังเข้ามาแทนที่เมื่อรายการวัตถุดิบคงคลังลดลงถึงจุดที่กำหนด หรือจะทำการสั่งซื้อเมื่อถึงรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยจุดที่กำหนด เรียกว่า จุดสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต เมื่อถึงจุดสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต ก็จะกำหนดปริมาณที่ต้องการสั่งซื้อว่าควรอยู่ในปริมาณเท่าไหร่ ดังนั้นในระบบนี้จะมีการตัดสินใจที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการคือ การตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อเมื่อไหร่ และจะต้องสั่งซื้อเป็นปริมาณเท่าไหร่ ซึ่งการตัดสินใจประการหลังนั้น มีเทคนิคที่เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจที่สำคัญ และเป็นที่รู้จักกัน คือ การพิจารณาหาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economics Order Quantity : EOQ)

2. ระบบผลัก (Push System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของระบบการวางแผนความต้องการพัสดุ (Material Requirement Planing : MRP) เป็นระบบการวางแผน และควบคุมวัสดุคงคลังที่ได้รับการพัฒนาขึ้นจากผลความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยแนวคิดของระบบดังกล่าวจะพยายามจัดหา วัตถุดิบให้เพียงพอกับช่วงเวลาต่างๆเท่าที่จำเป็น โดยจะต้องมีการประสานงานในแต่ละแผนกงานเป็นอย่างดี และผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะต้องพยายามยึดแผนเป็นหลัก ซึ่งผลจากระบบ MRP ทำให้ทราบว่าต้องทำการสั่งวัสดุอะไร จำนวนเท่าไหร่ และต้องสั่งซื้อหรือสั่งผลิตในช่วงเวลาใด ตามแนวความคิดของระบบ MRP นี้ ถ้าสามารถดำเนินระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้ประสิทธิภาพของการผลิตสูงกว่าระบบแรกที่กล่าวมาแล้ว

3. ระบบดึง (Pull System) หรือที่รู้จักกันในชื่อของระบบทันเวลา (Just In Time : JIT) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่น โดยระบบดังกล่าวได้ถูกพัฒนาขึ้นมาพร้อมๆกับการสร้างปรัชญา และแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานเป็นทีม มีการพัฒนาและปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง ปลุกจิตสำนึกด้านคุณภาพให้กับพนักงานทุกระดับทั่วทั้งองค์กร จนสามารถพัฒนาเป็นระบบการผลิตรูปแบบใหม่ ซึ่งมุ่งเน้นขจัดความสูญเสียให้หมดไป หรือเข้าใกล้ศูนย์ หากระบบนี้สามารถกระทำได้สำเร็จ จะส่งผลให้ระดับของพัสดุคงคลังที่คิดว่ามีความจำเป็นต้องมีอยู่ตลอดเวลา มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

การประยุกต์ระบบการควบคุมพัสดุคงคลังได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของการผลิต นับได้ว่ามีความสำคัญมาก โดยทั่วไประบบ MRP เป็นระบบที่เหมาะสมกับการควบคุมพัสดุคงคลัง ประเภทวัตถุดิบหรืองานระหว่างการผลิต ในการพิจารณาความเหมาะสมว่าควรจะใช้ระบบการจัดการพัสดุคงคลังแบบใด

นั้น ยังมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาอีกมาก และมักจะต้องมีการประสมประสานหลายรูปแบบของระบบเข้ามาใช้ ในบางครั้ง วิธีการพิจารณาจุดสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับพัสดุคงคลังประเภทวัตถุดิบ และชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอก

เป้าหมายที่สำคัญของการจัดการพัสดุคงคลังที่ดีก็คือ การกำหนดระดับพัสดุคงคลังที่ทำให้ต้นทุนพัสดุคงคลัง (Inventory Cost) อยู่ในระดับต่ำที่สุด โดยเปรียบเทียบกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการมีพัสดุคงคลังในระดับต่างๆ โดยที่ต้นทุนเหล่านี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- ต้นทุนในการสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต (Ordering Cost Or Set Up Cost)
- ต้นทุนในการจัดเก็บพัสดุคงคลัง (Carrying Cost)
- ต้นทุนที่เกิดจากพัสดุขาดแคลน (Out-Of-Stock Cost)

1. ต้นทุนในการสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต เป็นต้นทุนที่จ่ายไปเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบ ชิ้นส่วน หรือสินค้า ต้นทุนประเภทนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต การคำนวณต้นทุนทุกชนิดออกมาในรูปของจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และต้นทุนนี้จะคงที่เสมอ ไม่ว่าแต่ละครั้งจะมีการสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตจำนวนมากเพียงใดก็ตาม ต้นทุนประเภทนี้จะไม่แปรผันตามจำนวนของสินค้า แต่จะแปรผันไปตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต สำหรับรายละเอียดของต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการสั่งผลิต สามารถที่จะสรุปได้ดังนี้

   1.1 ต้นทุนในการสั่งซื้อ เริ่มต้นด้วยการนำคำขอให้ซื้อไปยังฝ่ายจัดซื้อ ต่อจากนั้นเมื่อได้สินค้าจาก Supplier แล้ว ก็ทำการตรวจสอบสินค้ารับเข้า และจัดเรียงไว้ในคลัง และสิ้นสุดลงเมื่อชำระเงินให้แก่ Supplier ต้นทุนในการสั่งซื้อเหล่านี้ ประกอบด้วย

   - ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมการ และออกคำสั่งซื้อ
   - ค่าใช้จ่ายในการเก็บบันทึกหลักฐาน
   - ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า
   - ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของ
   - ค่าใช้จ่ายในการตรวจเอกสาร
   - ค่าใช้จ่ายในการชำระหนี้

   โดยที่ต้นทุนดังกล่าว จะออกมาในรูปของเงินเดือน ค่าเครื่องเขียน และเอกสารต่างๆ

   1.2 ต้นทุนในการสั่งผลิต บริษัทจะต้องจ่ายค่าต้นทุนในการสั่งผลิตจำนวนหนึ่งทุกครั้งที่มีการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วย

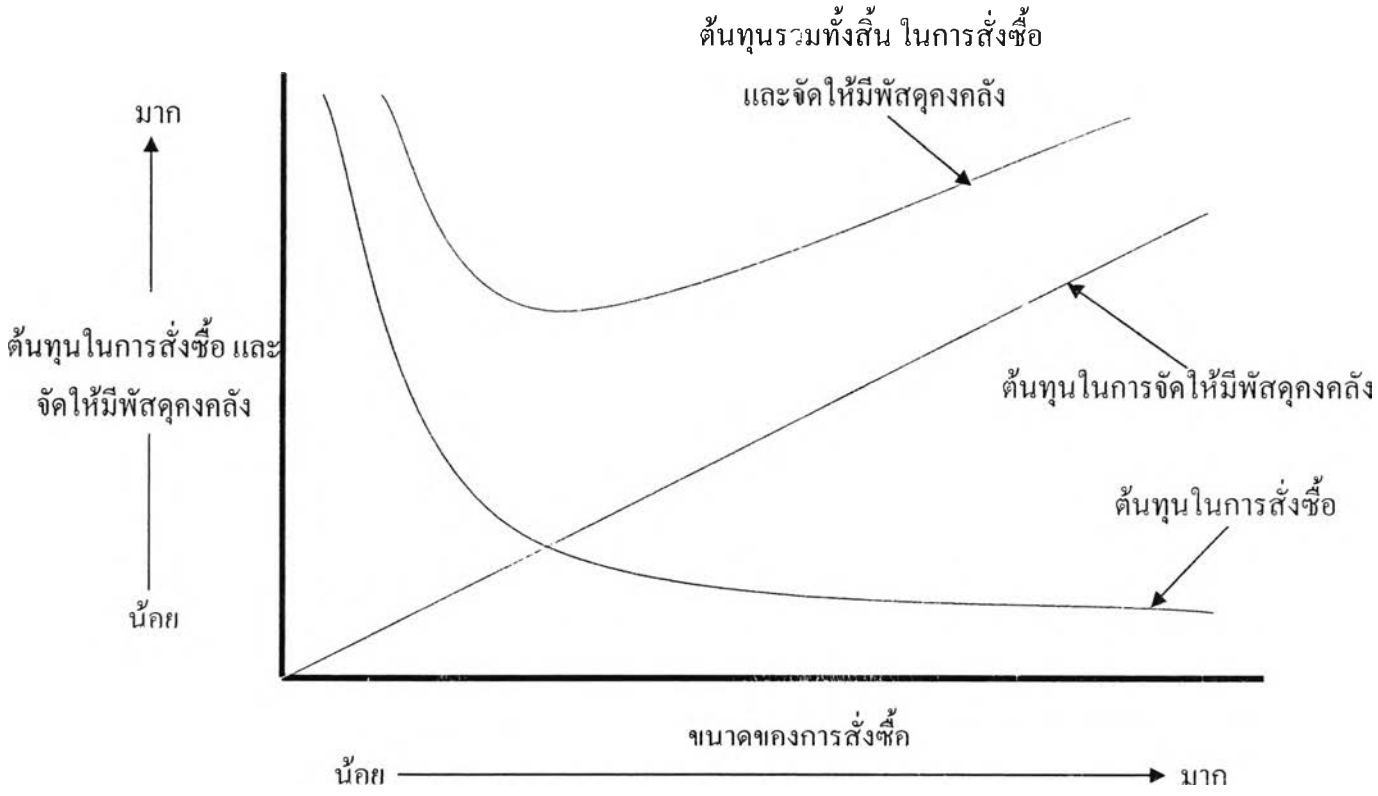
   - ต้นทุนในการจัดวางสายการผลิต หรือติดตั้งเครื่องจักร
   - ต้นทุนในการจัดเตรียมเอกสารเกี่ยวกับคำสั่งงาน และการอนุมัติการผลิต
   - ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อใช้ในการผลิตสินค้านั้นๆ

นอกจากต้นทุนดังกล่าวแล้ว ยังมีต้นทุนค่าล่วงเวลา ค่าจ้างคนงาน การฝึกหัด ตลอดจนค่าแรงงานในการผลิตขั้นทดลอง

2. ต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลัง หรือเรียกว่า ต้นทุนในการจัดถือพัสดุคงคลัง คือต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการที่ธุรกิจเป็นเจ้าของหรือดำรงไว้ซึ่งพัสดุคงคลังจำนวนหนึ่ง ต้นทุนประเภทนี้จะผันแปรโดยตรงต่อขนาดของพัสดุคงคลัง ต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลังสามารถคำนวณออกมาเป็นตัวเลขต่อไป และอยู่ในรูปของร้อยละของมูลค่าพัสดุคงคลังถัวเฉลี่ย ต้นทุนประเภทนี้ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในเรื่องเครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการถือครองวัสดุคงคลัง ค่าขนส่ง ค่าประกันภัย ค่าพัสดุเสียหาย การล้าสมัย ค่าเสื่อม ค่าภาษี และต้นทุนในการสูญเสียโอกาสของเงินทุนที่จมอยู่กับพัสดุคงคลัง เป็นที่น่าสังเกตว่า ยิ่งมีพัสดุคงคลังถือครองอยู่ในระดับต่ำเท่าไหร่ ก็ยิ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดให้มีวัสดุคงคลังมากขึ้นเท่านั้น แต่ส่งผลให้ต้องทำการสั่งซื้อเพิ่มเติมบ่อยครั้งขึ้น
3. ต้นทุนที่เกิดจากการขาดแคลน เมื่อมีสินค้าไม่พอขาย หรือมีวัตถุดิบไม่เพียงพอแก่การผลิต จะเกิดค่าใช้จ่ายอะไรขึ้นบ้าง และเป็นจำนวนเท่าไหร่ เป็นการยากที่จะประเมินค่าใช้จ่ายเหล่านี้ เช่น ในกรณีที่มีสินค้าไม่พอขาย ที่เห็นได้ชัดเจน คือ ขาดรายได้ที่ควรจะได้ จากการขายสินค้านั้น ยิ่งไปกว่านั้นอาจทำให้ขาดความเชื่อถือจากลูกค้า จนกระทั่งสูญเสียลูกค้าไปกับคู่แข่งของเรา

จากต้นทุนทั้ง 3 ประเภทดังกล่าวนี้ ในการตัดสินใจถึงปริมาณของการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ยังต้องคำนึงถึงต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุด ซึ่งรวมต้นทุนทั้ง 3 ประเภทเข้าด้วยกัน จึงจำเป็นต้องใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์หาปริมาณที่เหมาะสมในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

ตัวแบบจำลองของพัสดุคงคลัง (Inventory Model) เป็นแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้งที่ประหยัด โดยการออกใบสั่งซื้อแต่ละครั้งนั้น จะต้องกำหนดลงไปว่า ต้องการพัสดุคงคลังแต่ละชนิด ครั้งละกี่หน่วย ถ้าแต่ละครั้งสั่งซื้อเป็นพัสดุเป็นจำนวนมาก ต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุคงคลังก็จะมาก แต่ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการออกใบสั่งซื้อก็จะน้อยลง ในทางตรงกันข้าม ถ้าแต่ละครั้งสั่งซื้อพัสดุเป็นจำนวนน้อย ต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุคงคลังก็จะมีน้อย แต่ต้นทุนในการสั่งซื้อจะมากขึ้น ในบางกรณี การสั่งซื้อครั้งละมากๆ อาจได้รับส่วนลด เพราะฉะนั้นความสัมพันธ์ต่างๆของต้นทุนที่เกิดขึ้นนี้ ย่อมจะมีผลต่อการตัดสินใจเป็นอย่างมาก ดังนั้นการคำนวณหาขนาดของการสั่งซื้ออย่างเหมาะสม ควรเป็นปริมาณวัสดุคงคลังที่ทำให้ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมีค่าน้อยที่สุด



รูปที่ 2.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลัง และต้นทุนในการสั่งซื้อ

เพื่อที่จะแสดงให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังที่สั่งซื้อ หรือสั่งผลิตในแต่ละครั้ง (ในรูปที่ 2.2) จะเห็นได้ว่า

1. ต้นทุนในการออกใบสั่งซื้อ เป็นอัตราส่วนผกผันกับขนาดที่สั่งซื้อ
2. ต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลัง เป็นอัตราส่วนโดยตรงกับปริมาณของที่สั่งซื้อเข้ามาเก็บไว้ในคลัง
3. ผลรวมของต้นทุนในการออกใบสั่งซื้อ กับต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลัง จะมีค่าน้อยที่สุดที่จุดที่ทำให้ต้นทุนในการจัดให้มีพัสดุคงคลัง กับต้นทุนในการสั่งซื้อนั้นเท่ากัน

ในการคำนวณหาจุด หรือขนาดพัสดุคงคลังที่ทำให้ต้นทุนพัสดุคงคลังทั้งสิ้นอยู่ในระดับต่ำที่สุด ต้องตั้งข้อสมมติว่าตัวแบบจำลองพัสดุคงคลังอยู่ภายใต้สภาพการณ์ที่แน่นอน กล่าวคือ

1. ทราบปริมาณความต้องการลูกค้าต่อปีที่แน่นอน และเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้ตลอดเวลา (Deterministic Demand)
2. ช่วงเวลาที่รอคอยพัสดุคงคลังนับตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อ จนกระทั่งพัสดุคงคลังนั้นเข้ามาอยู่ในคลังเรียบร้อย มีค่าเป็นศูนย์ คือ ได้จำนวนพัสดุคงคลังเข้ามาทันที
3. จากผลของข้อสมมติ ตามข้อ 1 และ ข้อ 2 จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องมีพัสดุคงคลังเก็บไว้ (Safety Stock)

2.3 ทฤษฎีการแก้ปัญหาด้วยปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Solving for Economic Order Quantity - EOQ)

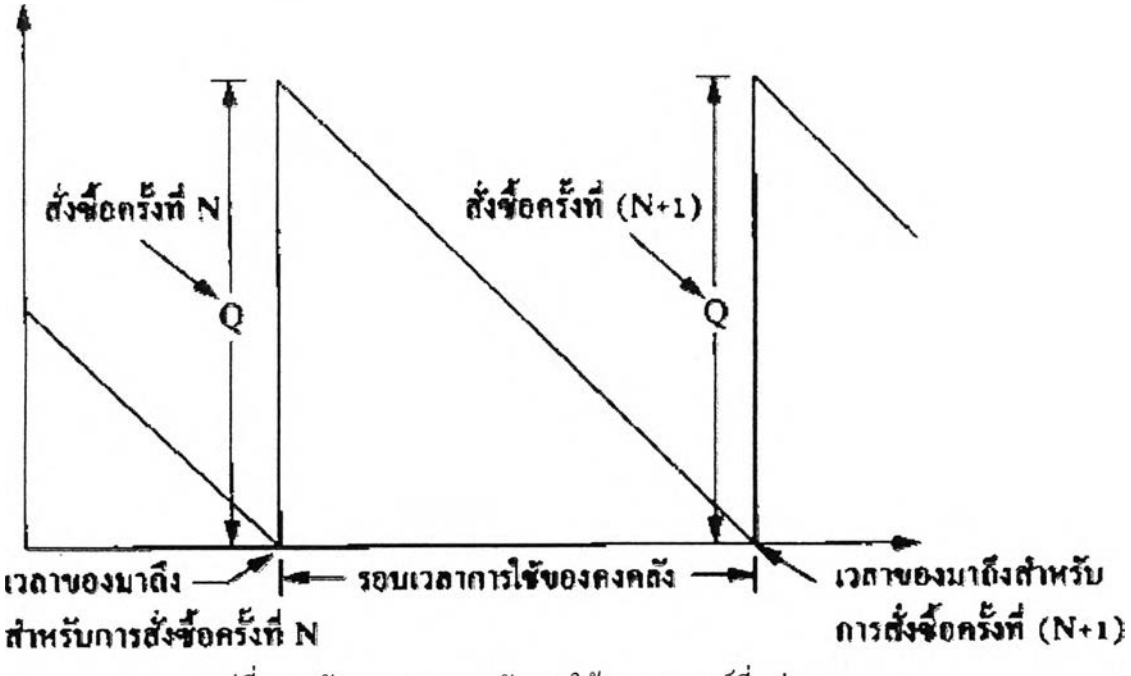
เพื่อให้สามารถคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรวมของคงคลังต่ำสุด ต้องอาศัยรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของการวิจัยดำเนินงาน เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดได้ แต่ทั้งนี้จะต้องตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการดำเนินการคงคลัง ไว้ดังนี้

2.3.1 ปริมาณความต้องการของลูกค้าต่อปีมีความแน่นอนและเป็นความต้องการที่เกิดขึ้นในลักษณะคงที่และสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา

2.3.2 ช่วงเวลาที่รอคอยของคงคลัง นับตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อจนกระทั่งผลิตภัณฑ์นั้นเข้ามาอยู่ในคลังเรียบร้อยมีค่าเป็นศูนย์ ข้อสมมตินี้ถือว่าเมื่อออกใบสั่งซื้อไปแล้วไม่ว่าจะเป็นจำนวนเท่าใดก็ตามก็จะได้ผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นเข้ามาในคลังทันที

ข้อสมมติดังกล่าว ในทางปฏิบัติอาจเป็นไปไม่ได้ แต่เพื่อให้การเริ่มต้นศึกษาเรื่องการควบคุมของคงคลังเข้าใจได้ง่ายขึ้น การตั้งข้อสมมติดังกล่าวจะช่วยได้มาก

จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่าเมื่อถึงเวลาสั่งซื้อ ของที่สั่งซื้อปริมาณ Q หน่วยจะเข้ามาในคลังทันที เมื่อเวลาล่วงเลยไปจำนวนของคงคลังจะลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากมีการเบิกของออกจากคลังไป เมื่ออัตราการใช้คงที่และสม่ำเสมอตลอดเวลา ทำให้เส้นกราฟที่แสดงการลดจำนวนลดลงของคงคลังเป็นเส้นตรง และเมื่อของคงคลังหมดลง ก็จะทำการสั่งซื้อของจำนวน Q หน่วย ซึ่งของจำนวน Q หน่วยก็จะเข้ามาอยู่ในคลังทันที วัฏจักรของคงคลังภายใต้ข้อสมมติดังกล่าวจะดำเนินไปในลักษณะเช่นนี้อยู่ตลอดเวลา จากรูปที่ 2.3 ปริมาณการสั่งจะเท่ากันทุกครั้งคือ Q หน่วย ดังนั้นระดับของคงคลังสูงสุดคือระดับ Q หน่วย



รูปที่ 2.3 ตัวแบบของคงคลังภายใต้สภาพการณ์ที่แน่นอน

ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ - Economic Order Quantity) จะพิจารณาจากต้นทุนของคงคลังในช่วงเวลา 1 ปี โดยสมมติมีค่าตัวแปรต่างๆดังนี้

K = ต้นทุนของคงคลังรวมต่อปี (บาท / ปี)

TC = ต้นทุนของคงคลังรวมต่อหน่วย (บาท / หน่วย)

P = ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท / ครั้ง)

i = ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังหรือต้นทุนในการดำเนินการเก็บรักษาของคงคลังกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของราคาสินค้าต่อหน่วยต่อปี

I = ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง (บาท / หน่วย / ปี) = iC

Q = ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้งหรือ EOQ

T = รอบเวลาในการสั่งซื้อ

C = ราคาสินค้าต่อหน่วย (บาท / หน่วย)

จากที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้วว่าของคงคลังประกอบด้วยต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง ดังนั้น สามารถคำนวณหาค่าต่างๆจากตัวแปรที่กำหนดให้ดังนี้

ราคาของคงคลังต่อปี = CD

ต้นทุนในการสั่งซื้อทั้งสิ้นต่อปี = $\frac{PD}{Q}$

ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังโดยเฉลี่ยต่อปี = $I\frac{Q}{2} = iC\frac{Q}{2} = i\left(\frac{CQ}{2}\right)$

CQ = มูลค่าของคงคลังในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

ดังนั้น $K = CD + \frac{PD}{Q} + I\frac{Q}{2}$ (1)

และ $TC = \frac{K}{D}$ หรือ $C + \frac{P}{Q} + \frac{IQ}{2D}$ (2)

การหาค่า Q ที่จะให้ค่า TC น้อยที่สุด สามารถทำได้โดยเทียบอนุพันธ์ขั้นที่ 1 ของ TC กับ Q แล้วกำหนดให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0 ดังนี้

$$\frac{d(TC)}{dQ} = \frac{P}{Q2} + \frac{I}{2D} = 0 \quad (3)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2DP}{I}} = \sqrt{\frac{2DP}{iC}} \quad (4)$$

พิจารณาจากสมการที่ (3) อาจจะเขียนได้อีกรูปหนึ่งดังนี้

$$\frac{PD}{Q} = \frac{IQ}{2}$$

นั่นแสดงว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด หรือทำให้ต้นทุนรวมของคงคลังที่เกิดขึ้นต่ำที่สุดจะเกิดขึ้นที่จุดของต้นทุนในการสั่งซื้อเท่ากับต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง

สำหรับรอบเวลาในการสั่งซื้อหาได้จาก

$$T = \frac{Q}{D} = \frac{2P}{ID} \qquad (5)$$

จากสมการที่ (2) เนื่องจาก C เป็นราคาของคงคลัง ซึ่งเป็นต้นทุนส่วนที่คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ Qจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ดังนั้นเราอาจจะลดรูปสมการข้างต้นได้ โดยตัด C ทิ้ง จึงเป็นต้นทุนของคงคลังที่ไม่รวมราคาของคงคลัง (TC) ดังนี้

$$TC = \frac{P}{Q} + \frac{IQ}{2D} \qquad (6)$$

เมื่อแทนค่า Q จากสมการที่ (4) ลงในสมการที่ (6) จะสามารถจัดรูปแบบของสมการที่ (6) ได้ดังนี้

$$TC = \sqrt{\frac{2PI}{D}}$$

ตัวอย่างจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของคงคลังที่เก็บได้จากแผนกบัญชี และฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ สรุปได้ดังนี้

D = 8,000

P = 100 บาทต่อครั้ง

I = 1.60 บาทต่อหน่วยต่อปี = iC

ใช้คำเหล่านี้แทนค่าลงในสมการที่ (4) เราจะได้

Q = 2 (8,000)(100) / 1.60

= 1,000 หน่วยต่อครั้ง

T = Q / D = 1,000 / 8,000 = 0.125 ปี

ผลการคำนวณที่ได้แสดงว่า ทุกครั้งที่ออกใบสั่งซื้อ ขนาดของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดคือ 1,000 หน่วย และรอบเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้งคือ 0.125 ปี

ในทางทฤษฎี เมื่อโรงงานสามารถพยากรณ์ความต้องการของสินค้าและช่วงเวลานำได้อย่างถูกต้องแล้ว โรงงานก็สามารถจะมีของคงคลังต่ำสุดเป็นศูนย์ได้ โดยออกใบสั่งซื้อ ณ จุดที่คำนวณได้ว่าจะได้รับสินค้ามาเมื่อสินค้าในคลังหมดพอดี เช่น ถ้าทราบอัตราการใช้สินค้าว่ามี 200 หน่วยต่อเดือน และช่วงเวลานำคือ 2 เดือน โรงงานจะต้องทำการสั่งซื้อสินค้าเมื่อสินค้าเหลืออยู่ในคลัง 400 หน่วย ซึ่งจะได้รับสินค้าที่สั่งซื้อเมื่อสินค้าในคลังหมดพอดี

แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ข้อสมมติฐานดังกล่าวข้างต้นมักไม่เป็นความจริงเสมอไป เราจะต้องคำนึงถึงความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นในระบบของคงคลัง เป็นต้นว่า อัตราการใช้อาจไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณการใช้สูงกว่าปริมาณที่คาดไว้ เช่น สมมติให้อัตราการใช้ที่คาดไว้คือ วันละ 100 หน่วย และรู้ล่วงหน้าว่าของที่สั่งซื้อไปจะได้รับภายใน 3 วัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสั่งของไปล่วงหน้าขณะที่มีของอยู่ในคงคลัง 300 หน่วย แต่ในบางครั้งอาจปรากฏว่า ภายใน 3 วันนั้นเกิดมีอัตราการใช้ของมากกว่าปกติ เช่น เท่ากับ 400 หน่วย ย่อมทำให้ของขาดไปจำนวน 100 หน่วยก่อนที่ของรุ่นใหม่จะมาถึง ในทางตรงกันข้ามบางครั้งช่วงเวลานำระหว่างการสั่งซื้อและการรับของมักจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อาจเป็นเพราะผู้ขายประสบปัญหาความยุ่งยากบางอย่าง จนส่งผลให้การได้รับของของเราล่าช้าไป จากเวลาปกติ 3 เดือน อาจล่าช้าไปถึง 4 เดือนหลังจากที่ได้ออกใบสั่งซื้อไปแล้ว ซึ่งจะทำให้เราขาดของในคลังเป็นเวลา 1 เดือน

ความไม่แน่นอนของอัตราการใช้และช่วงเวลานำมีความสำคัญมาก ทำให้ต้องเก็บของคงคลังให้มีปริมาณมากขึ้นกว่าความต้องการใช้โดยเฉลี่ยตามปกติที่คำนวณได้ ของคงคลังส่วนที่เพิ่มขึ้นนี้ เรียกว่า ของคงคลังสำรอง (Safety Stock) ซึ่งจะต้องกำหนดให้มีอยู่ในคลังตลอดเวลา เพื่อป้องกันการขาดแคลนของของคงคลังที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิดมาก่อน ดังนั้น ในระบบการจัดการของคงคลังที่ดีจะต้องสามารถประยุกต์เทคนิคต่างๆทางศาสตร์ที่เกี่ยวกับของคงคลัง เพื่อประมาณระดับของคงคลังที่เหมาะสมที่สุด โดยผ่านระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เชื่อถือได้

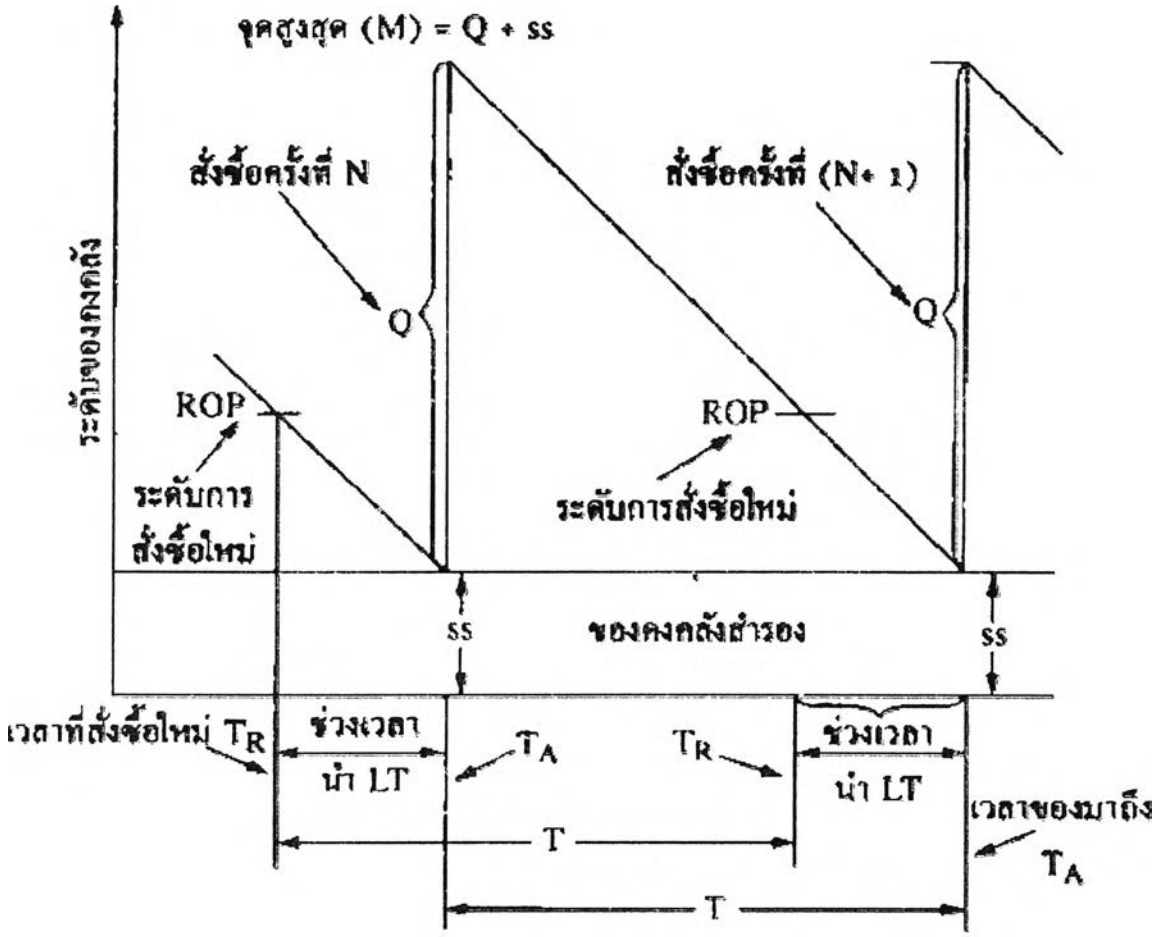
จากกระบวนการควบคุมของคงคลังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ พอสรุปได้ว่าในการควบคุมของคงคลังโรงงานจะต้องกำหนดจำนวนของคงคลังไว้ 4 ประการคือ

1. ของคงคลังสำรอง (Safety Stock)
2. จุดสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Point)
3. ขนาด หรือ ปริมาณของการสั่งซื้อคงคลังเพิ่มเติม
4. จุดสูงสุด (Maximum Stock Level)

จากรูปที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึงระบบของคงคลังดังกล่าวข้างต้น ซึ่งตัวแปรต่างๆ ในรูปพอสรุปความหมายได้ดังนี้

M	=	ระดับสต๊อกสูงสุด
T	=	รอบเวลาในการสั่งซื้อ (Cycle Time)
T_R	=	เวลาสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Time)
LT	=	ช่วงเวลานำของผู้ค้า (Vendor Lead Time)
T_A	=	เวลาของที่สั่งมาถึง (Order Arrival Time)
SS	=	ของคงคลังสำรอง (Safety Stock)
ROP	=	จุดสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Point)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง โดยทั่วๆไปมักจะอ้างถึงปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity)



รูปที่ 2.4 แสดงระบบของคงคลังที่มีการพิจารณาของคงคลังสำรอง

ช่วงเวลานำ (Lead Time) หมายถึง ช่วงเวลานับตั้งแต่วันที่เริ่มออกใบสั่งซื้อ (T_R) จนกระทั่งถึงวันที่ได้รับของที่สั่งซื้อเรียบร้อย (T_A) ช่วงเวลานำนี้อาจจะประมาณให้มีค่าเป็น 0 ถ้าเป็นการสั่งซื้อในเขตพื้นที่ใกล้ๆ และมีของพร้อมจะจัดส่งได้ทันที เมื่อสั่งของไปก็จะได้ของมาในเวลาอันใกล้เคียง ในกรณีที่เป็นการสั่งซื้อของจากต่างประเทศจำเป็นต้องใช้ช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนที่ของจะส่งมาถึง ถ้าระยะทางจากต่างประเทศไม่ไกลมากนัก และไม่ค่อยมีปัญหากับการขนส่ง ช่วงเวลานำนี้จะเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างแน่นอน แต่ถ้าระยะทางจากต่างประเทศเป็นระยะทางไกล และมักมีความไม่แน่นอนของเรือสินค้าช่วงเวลานำก็จะมีความแน่นอนน้อยลง จากรูปที่ 2.4 ช่วงเวลานำคือ LT ซึ่งอาจแบ่งย่อยได้ 2 ช่วงคือ

1. ช่วงเวลานำด้านเอกสาร
2. ช่วงเวลาของผู้ส่งมอบ

ของคงคลังสำรอง (Safety Stock) หรือจุดต่ำสุด (Minimum Point) เป็นของคงคลังส่วนเกินที่จัดเตรียมไว้ระดับหนึ่ง โดยกำหนดให้ของคงคลังนั้นเป็นระดับที่ต้องมีสำรองอยู่ตลอดเวลา จุดมุ่งหมายก็เพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันของคงคลังขาดแคลนที่อาจจะเกิดขึ้นจากความไม่แน่นอน ซึ่งจะมีผลเสียหายหลายประการ โดยเกิดจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ

ก. เผื่อสำหรับความไม่แน่นอนในอัตราความต้องการ โดยอาจดูจากสถิติของปีก่อน ดูยอดอัตราความต้องการที่สูงผิดปกติที่สุด ค่าแตกต่างระหว่างอัตราการใช้ตามปกติ และอัตราการใช้สูงสุดจะถูกนำมาพิจารณาเป็นค่าเผื่อที่ต้องสำรองไว้

ข. เผื่อสำหรับความไม่แน่นอนของช่วงเวลานำ โดยทบทวนดูจากสถิติย้อนหลังประมาณ 1-2 ปี สำหรับช่วงเวลานำที่นานผิดปกติ ค่าความแตกต่างระหว่างเวลานำที่ยาวนานที่สุดกับเวลานำปกติที่ในการส่งมอบจะถูกนำมาพิจารณาเป็นระดับการเผื่อ

อย่างไรก็ตามการมีของคงคลังสำรองก็เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้วย ดังนั้นของคงคลังสำรองจะมีผลต่อต้นทุนของธุรกิจ 2 ประการ คือ ทำให้ต้นทุนที่เกิดจากของคงคลังขาดแคลนลดลง แต่ทำให้ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นจะสังเกตได้ว่า จำนวนของคงคลังสำรองจะถูกเก็บไว้เป็นจำนวนคงที่ตลอดเวลา เราจึงไม่จำเป็นต้องหาของคงคลังสำรองด้วย ดังเช่นกรณีที่คำนวณของคงคลังถัวเฉลี่ยภายใต้สภาพการณ์ที่มีการใช้อย่างสม่ำเสมอ จากรูปที่ 2.4

ถ้า Q = ปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง

SS = ปริมาณของคงคลังสำรอง

M = ระดับของคงคลังสูงสุด

ดังนั้น

M = Q + SS

และปริมาณของคงคลังเฉลี่ย (X) สามารถหาได้ดังนี้

$$X = \frac{Q}{2} + SS$$

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายของคงคลังรวมทั้งปีเมื่อพิจารณาของคงคลังสำรองด้วยคือ

$$K = CD + \frac{PD}{Q} + \frac{IQ}{2} + I(SS)$$

ในการวางแผนควบคุมของคงคลัง ระดับของคงคลังสำรองเราจะกำหนดให้เป็นระดับโดยเฉลี่ยต่ำสุดที่ของคงคลังจะไม่ต่ำกว่าจุดนี้

จุดสั่งใหม่ (Re-Order Point) เป็นจุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการสั่งซื้อทราบว่าถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งของเข้าเพิ่มเติม จุดสั่งใหม่อาจจะกำหนดเป็นระดับของการสั่งใหม่ (Re-Order Level) คือ

การกำหนดระดับของคงคลังที่ควรจะออกใบสั่งซื้อ ดังนั้น ระดับของการสั่งใหม่ขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราการใช้ และช่วงเวลานำ ในการคำนวณระดับของการสั่งใหม่ เราจึงคูณอัตราการใช้ด้วยช่วงเวลานำ แต่เพื่อป้องกันของคงคลังขาดแคลน เราจึงไม่ควรเสี่ยงต่อกำหนดการที่รัดตัวเช่นนี้ บริษัทจึงควรจะจัดให้มีของคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัยไว้จำนวนหนึ่ง ดังนั้นจากรูป 2.4 จะได้

$$ROP = SS + (\bar{d})(\overline{LT})$$

เมื่อ ROP = ระดับของการสั่งใหม่

$(\bar{d})(\overline{LT})$ = อัตราความต้องการในช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

$\bar{d}$ = อัตราความต้องการโดยเฉลี่ยต่อหน่วยเวลา

$\overline{LT}$ = ช่วงเวลานำโดยเฉลี่ย

ในบางครั้งจุดสั่งซื้อใหม่เราอาจจะกำหนดเป็นเวลาของการสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Time) หมายถึง ช่วงเวลาที่เป็นจุดที่ควรดำเนินการออกใบสั่งซื้อเพื่อจะทำให้ได้รับของในช่วงเวลาที่กำหนด สำหรับความสัมพันธ์ของเวลาการออกใบสั่งซื้อ (T_R) ช่วงเวลานำ (LT) และเวลาที่ของส่งมาถึง (T_A) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$T_R = T_A - LT$$

จุดสูงสุด (Maximum Point) เป็นระดับสต๊อกสูงสุดที่เกิดขึ้นในการควบคุมของคงคลังระบบจุดสั่งใหม่ในแต่ละรอบ จุดสูงสุดของระดับสต๊อกจะเกิดขึ้น ณ จุดที่ของคงคลังมาส่ง จุดสูงสุดโดยทั่วๆไปจะถูกควบคุมไว้ที่ระดับ Q + SS

ของขาดมือ (Stock Out) เป็นสภาพที่เกิดขึ้นเมื่อไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนต่างๆให้ตามใบเบิก ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ อัตราการใช้ของและช่วงเวลานำที่มีการผันแปรอยู่เสมอ

2.4 ประเภทของระบบจุดสั่งใหม่ (Type of Re-Order Point Systems)

ระบบของการควบคุมของคงคลังเพื่อการผลิตจะมีระบบจุดสั่งใหม่ที่รู้จักกันดี 3 ระบบด้วยกันคือ

2.4.1 ระบบรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Interval System)

จะทำการสั่งซื้อตามรอบเวลา หรือทุกๆระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ก่อนแล้ว ในระบบนี้จะกำหนดปริมาณการสั่งไม่เท่ากันในแต่ละครั้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับของคงคลังในขณะที่ทำการสั่ง วิธีการนี้เหมาะกับ

ของคงคลังที่มีราคาแพง อัตราการใช้ไม่แน่นอน ปริมาณของที่สั่งในระบบนี้จะต้องคำนึงถึงระดับสูงสุดของของคงคลังที่ได้มีการกำหนดเป็นระดับควบคุมไว้ โดยระดับคงคลังสูงสุดโดยทั่วไปจะคำนวณได้ดังนี้

ระดับของคงคลังสูงสุด = จำนวนที่คาดว่าจะมีการใช้ใน 1 รอบของการสั่ง + ของคงคลังสำรอง

จำนวนที่คาดว่าจะมีการใช้ใน 1 รอบของการสั่ง อาจคำนวณหาได้จากขนาดของการสั่งที่ประหยัด หรือ EOQ ในที่นี้จะใช้ตัวย่อว่า Q และของคงคลังสำรองจะใช้ตัวย่อว่า SS (Safety Stock)

$\therefore$ ระดับของคงคลังสูงสุด = Q + SS

ส่วนจำนวนที่สั่งซื้อจะสามารถรักษาระดับของคงคลังสูงสุดดังกล่าว จะคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

จำนวนที่สั่ง $= Q - O + (\bar{d} \times \overline{LT}) + SS$

เมื่อ O คือ ระดับของคงคลังที่เหลืออยู่ในขณะที่ทำการสั่ง (On Hand)

$(\bar{d} \times \overline{LT})$ คือ อัตราการใช้โดยเฉลี่ยในช่วงเวลานำ

SS คือ ของคงคลังสำรอง และเป็นระดับต่ำสุดของการควบคุมของคงคลัง

$O + (\bar{d} \times \overline{LT})$ คือ ระดับของคงคลังขณะที่ของมาส่ง

ฉะนั้นในขณะที่ของมาส่ง ซึ่งเป็นจุดของช่วงเวลาที่จะมีของคงคลังสูงสุด จะคำนวณได้โดย

$$O - (\bar{d} \times \overline{LT}) + (Q - O + (\bar{d} \times \overline{LT}) + SS = Q + SS$$

ข้อดีของระบบนี้คือช่วยให้ไม่ลืมซื้อ ข้อเสียคือของคงคลังอาจจะหมดก่อนกำหนดถ้าหากจำนวนของคงคลังที่สำรองไว้น้อยเกินไป

2.4.2 ระบบปริมาณการสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System)

ระบบนี้จะทำการสั่งซื้อในจำนวนที่เท่ากันทุกครั้ง โดยจะสั่งเท่ากับจำนวนที่คาดว่าจะมีการใช้ในแต่ละรอบของการสั่ง ซึ่งเมื่อเทียบกับระบบที่แล้วก็คือ Q หน่วย การควบคุมระดับสูงสุดของของคงคลังในระบบนี้จะควบคุมไว้ที่ระดับ Q+SS เช่นกัน ฉะนั้น ณ จุดที่ของมาส่ง ปริมาณของคงคลังขณะนั้นคาดว่าจะเหลือเท่ากับ SS หน่วย เมื่อสั่งมา Q หน่วยก็จะทำให้ระดับของคงคลังเท่ากับ Q + SS และเมื่อพิจารณาถึงจุดสั่งซื้อก็จะต้องทำการสั่งซื้อเมื่อระดับของคงคลังตกลงมาถึงระดับ $\bar{D} + SS$ สำหรับระดับต่ำสุดจะควบคุมไว้ที่ระดับ SS เช่นกันกับรอบเวลาการสั่งซื้อคงที่

จะเห็นว่าระบบนี้จะใช้ได้ดีถ้าอัตราการใช้ค่อนข้างจะมีความแน่นอน ถ้าเราประมาณการว่าอัตราการใช้แน่นอน ดังนั้น การลดลงของคงคลังตามช่วงเวลาต่างๆ เมื่อนำมาเขียนกราฟ จึงเป็นลักษณะที่เป็นเส้นตรง แต่ในความเป็นจริงอาจจะมีความคลาดเคลื่อนไปบ้าง จึงต้องมีของคงคลังสำรองเผื่อไว้ ระบบนี้เหมาะกับวัสดุราคาปานกลางถึงสูง

2.4.3 ระบบกล่องคู่ (Two Bin System)

วิธีนี้เหมาะกับของคงคลังที่ไม่ค่อยมีความสำคัญมากนัก การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อและจุดสั่งซื้อจะพิจารณาจากกล่องคู่ที่กำหนดขึ้น กล่าวคือ ให้เตรียมกล่องหรือที่วางของคงคลังไว้ 2 กล่องต่อของคงคลังหนึ่งรายการ แต่ละกล่องมีขนาดเท่ากับจำนวนที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง เมื่อของในกล่องใดกล่องหนึ่งหมด ก็เปรียบเสมือนเป็นจุดสั่งซื้อ ก็ให้สั่งของเข้ามาเท่ากับจำนวนหนึ่งกล่อง และขณะที่มีการรอนำเข้า ก็ให้ใช้ของในกล่องที่ 2 เนื่องจากวิธีนี้มักไม่มีการบันทึกเมื่อมีการนำของออกจากกล่องไปใช้ จึงอาจจะทำให้ยากในการตรวจสอบจำนวนของคงคลังที่แน่นอน ดังนั้นจึงเหมาะกับของคงคลังที่เป็นพัสดุธรรมดา ราคาต่ำ

2.5 งานวิจัย และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัย และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

อนุพงศ์ งามขจรวิวัฒน์ (พ.ศ.2533) ได้ทำการศึกษาและวิจัยเทคนิคการควบคุมวัสดุคงคลัง ทั้งในการเลือกและการประยุกต์ใช้ พื้นฐานสำคัญก็คือควรเป็นแนวทางที่สามารถจะประยุกต์ใช้ได้ทั้งจุดของการสั่งซื้อ หรือการวางแผนวัสดุ โดยที่แนวความคิดของอุปสงค์แปรตามจุดการสั่งซื้อ (Order Point) ควรใช้เพียงเฉพาะชิ้นส่วนอิสระ ขณะที่การวางแผนการใช้วัสดุควรใช้สำหรับชิ้นส่วนประกอบ

ชุมพล ศฤงคารศิริ (พ.ศ.2526) ได้กล่าวถึงหลักในการวางแผนและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งได้ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา โดยได้แบ่งเป็นเงื่อนไขต่างๆ รวมทั้งได้กล่าวถึงการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆด้วย

สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (พ.ศ.2525) ได้ทำการศึกษาและวิจัยหาวิธีการวางแผนการผลิตสำหรับโรงงานผลิตผลไม้กระป๋องขนาดกลาง โดยใช้โรงงานตัวอย่าง ซึ่งในขั้นตอนการเสนอวิธีการวางแผนการผลิต ได้มุ่งไปทางด้านวัตถุดิบ กำลังผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ และแรงงาน เพื่อให้โรงงานใช้เครื่องจักรและแรงงานให้เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าที่เป็นอยู่

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ , วันชัย ริจิรวนิช , จรูญ มหิทธาฟองกุล และชูเวช ชาญสง่าเวช (พ.ศ.2524) หนังสือเล่มนี้กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นในการปรับปรุงการทำงาน ทั้งประเภทงานในโรงงานอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แบ่งเป็น 4 ภาคใหญ่ๆ คือ บทนำการศึกษา วิธีการทำงาน การวัดผลงาน และวิธีการประสานกับงาน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกียรติขจร โฆมานะสิน (พ.ศ. 2543) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **Application of hybrid push/pull production system : case study of a diesel engine manufacturing factory**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงระบบควบคุมการผลิต และพัสดุคงคลังประเภทวัตถุดิบ ชิ้นส่วนที่ซื้อจากภายนอก และงานระหว่างผลิตของโรงงานผลิตเครื่องยนต์ดีเซล โดยประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมการผลิตแบบผสมระหว่างการควบคุมแบบผลัก และดึง ในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างควบคุมระบบการผลิต และพัสดุคงคลังด้วยระบบผลัก (ระบบวางแผนความต้องการพัสดุ) พบว่ามีปัญหาในการเก็บพัสดุคงคลังมากเกินความจำเป็น เนื่องจากความไม่แน่นอนของความต้องการสินค้าสำเร็จรูปของลูกค้า ความไม่แน่นอนของเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต และความไม่แน่นอนของระยะเวลารอคอยชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนภายนอก เมื่อนำเอาแนวคิดของระบบควบคุมการผลิตแบบผสมมาใช้ประเมินระบบการผลิตพบว่าควรใช้ระบบควบคุมแบบผลักกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์ และใช้ระบบควบคุมแบบดึงกับกระบวนการประกอบเครื่องยนต์ สำหรับระบบการสั่งซื้อชิ้นส่วนพบว่าควรเปลี่ยนระบบ ควบคุมการสั่งซื้อชิ้นส่วนบางรายการมาใช้ระบบดึงด้วยคัมบัง

บุญเลิศ เอี่ยวพรชัย (พ.ศ. 2540) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **An improvement of production system for glasswool insulation plant**

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในระบบการผลิตของโรงงานฉนวนใยแก้ว และประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลังเพื่อแก้ไขปัญหา ในการศึกษาได้ใช้โรงงานผลิตฉนวนใยแก้วแห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาพบว่าปัญหาในระบบการผลิตฉนวนใยแก้ว คือขาดประสิทธิภาพในการพยากรณ์ความต้องการ การวางแผนการผลิต และการควบคุมพัสดุคงคลัง ทางผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดย (1) การปรับปรุงเทคนิคการพยากรณ์ โดยใช้ข้อมูลความต้องการในอดีตมาหาวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณที่เหมาะสม (2) การปรับปรุงวิธีการวางแผนการผลิต โดยมีการกำหนดจุดสั่งผลิต การกำหนดระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย และการวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์แบบผสม (3) การใช้คอมพิวเตอร์ในการกำหนดตารางการผลิต และควบคุมพัสดุคงคลัง โดยร่วมกับการใช้ทฤษฎีการวางแผนการผลิต และควบคุมปริมาณพัสดุคงคลังมาประยุกต์โดยใช้โปรแกรม "Visual Basic" มาช่วยในการจัดเก็บ ประมวลผล และจัดทำรายงานที่จำเป็นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการกำหนดตารางการผลิตและการวางแผนพัสดุคงคลัง

ศุภภัคพงศ์ ธีรธนวัฒน์ (พ.ศ. 2540) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **A cooperative planning improvement of sales and production department**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงอุตสาหกรรมการผลิตและธุรกิจการจำหน่ายรถยนต์ ซึ่งมีมูลค่าสินค้าต่อหน่วยสูงมาก การวางแผนเพื่อให้การผลิต การจำหน่ายและปริมาณสินค้าคงคลังมีปริมาณที่เหมาะสมเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ทำให้สามารถลดต้นทุนสินค้า ต้นทุนการดำเนินการและลดดอกเบี้ยได้ อีกทั้งยัง

สามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ในเวลาที่ลูกค้าต้องการ สร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้าด้วย จากการศึกษาการวางแผนงานร่วมของหน่วยงานขายและหน่วยงานผลิต ของบริษัทตัวอย่างและวิเคราะห์การบริหารงาน พบว่า การวางแผนงานร่วมในปัจจุบันมีปัญหาในหลายด้านด้วยกันคือ ระบบการวางแผนงานที่ยังไม่เหมาะสม การจัดวางองค์การที่ยังไม่เหมาะสม และไม่มีระบบสารสนเทศที่เป็นเครื่องมือช่วยในการดำเนินงาน จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา ด้วยการปรับปรุงระบบการวางแผนงานร่วม ปรับปรุงการจัดองค์การใหม่ และจัดทำระบบสารสนเทศ พร้อมทั้งหน้าที่ปฏิบัติเกี่ยวกับเอกสาร ให้สามารถใช้ในการควบคุม ตรวจสอบการดำเนินงานได้ พร้อมทั้งได้ออกแบบและจัดทำโปรแกรมเพื่อใช้ในงานวางแผนงานร่วม เพื่อเพิ่มความเข้าใจและความรวดเร็วในการวางแผนงานของทั้งสองหน่วยงาน

ธนันต์ ไกรโกศล (พ.ศ. 2543) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **Group ordering inventory management system : a case study of a constuction materials' distributor**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ระบบการจัดการวัสดุคงคลังแบบสั่งเป็นกลุ่มสินค้า โดยใช้กรณีศึกษาของผู้จำหน่ายวัสดุก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างซึ่งประกอบไปด้วยหลายชนิดหลายขนาด จะถูกจัดเป็นกลุ่ม โดยซัพพลายเออร์ ซึ่งหมายถึงสินค้าที่ผลิตมาจากซัพพลายเออร์เดียวกัน จะถูกจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน สามารถจัดกลุ่มสินค้าได้เป็น 13 กลุ่ม คือ 3 กลุ่มสินค้าซัพพลายเออร์หลัก (major supplier), 8 กลุ่มสินค้าซัพพลายเออร์รอง (Minor supplier) และ 2 กลุ่มสินค้าซัพพลายเออร์เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous supplier) ระบบการจัดการวัสดุคงคลังแบบจุดสั่งซื้อ, ระดับสั่งซื้อ (s, S) ถูกใช้ในการศึกษา ระบบนี้จะติดตามระดับคงคลังแบบต่อเนื่อง และการสั่งซื้อจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ระดับคงคลังลดลงมาจนถึง จุดสั่งซื้อ (s) ก็จะสั่งซื้อวัสดุเพื่อให้ระดับวัสดุสูงขึ้นจนถึงระดับควบคุม (S) ประมาณการสั่งซื้อ ให้มีค่าเท่ากับ ปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (EOQ) ระบบนี้อาจเรียกว่า ระบบต่ำสุด-สูงสุด ปริมาณความต้องการหรือยอดขายจะถูกกำหนดให้คงที่ ในขณะเดียวกัน วิธีการการบรรทุกสินค้าลงรถบรรทุก (Truck loading algorithm) ในรูปแบบฮิวริสติก (Heuristic) ได้ถูกศึกษาขึ้น เพื่อค้นหาความสามารถในการบรรทุกของรถบรรทุกที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ค่าขนส่งต่ำลงด้วย เมื่อวัสดุใดก็ตามถึงจุดสั่งซื้อ จะมีการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด ถ้าความสามารถในการบรรทุกยังมี วัสดุที่มีอยู่จะถูกพิจารณาการสั่งตามอัตราส่วนการสั่งซื้อ (Ratio To Order) โดยปริมาณการสั่งเท่ากับ ระดับสั่งซื้อลบด้วย ระดับคงคลังของวัสดุนั้นๆ หนึ่งใบสั่งซื้อสินค้าที่ได้มา มาจากขั้นตอนการจัดการระบบต่ำสุด-สูงสุด และวิธีการของการบรรทุกสินค้าของรถบรรทุก

จิรภัทร ราศี (พ.ศ. 2539) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **Production planning and inventory management of a polyethylene pipe factory**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้กล่าวถึงปัญหาโรงงานผลิตท่อโพลิเอทิลีน ศึกษาปัญหาของการวางแผนการผลิต และการจัดการพัสดุคงคลังของโรงงานผลิตท่อโพลิเอทิลิน และจัดวางระบบการวางแผนการผลิต และการจัดการพัสดุคงคลังที่เหมาะสมของโรงงานตัวอย่าง พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ด้านของการจัดการจัดองค์กรยังไม่ชัดเจน ขาดการประสานงานที่ดีของหน่วยงาน ด้านการวางแผนการผลิตขาดระบบการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ด้านการจัดการพัสดุคงคลังมีความหลากหลายของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ อีกทั้งไม่มีระบบการจัดการพัสดุคงคลัง ทำให้มีสต๊อกวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ได้เสนอแนะวิธีการปรับปรุงการจัดการองค์กรและแบบลักษณะงาน การปรับปรุงระบบการจัดการพัสดุคงคลัง ในส่วนของการปรับปรุงระบบการจำแนกและการกำหนดรหัสผลิตภัณฑ์ ระบบการจัดเก็บ ระบบการควบคุมพัสดุคงคลัง และการปรับปรุงระบบการวางแผนการผลิตเพื่อที่จะสามารถกำหนดตารางการผลิต

กิตติ เกรียงกรกฎ (พ.ศ. 2538) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **Design and development of a material requirement planning system for a job shop production factory**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาถึงการออกแบบและพัฒนาระบบความต้องการวัสดุสำหรับโรงงานผลิตแบบตามสั่ง โดยแบ่งระบบงานออกเป็น 5 ระบบย่อยดังนี้ ระบบควบคุมสินค้าคงคลัง ระบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ระบบการประมวลผลความต้องการวัสดุ ระบบควบคุมการสั่งซื้อและระบบควบคุมการสั่งผลิตในโรงงาน ระบบงานย่อยได้รับการออกแบบให้เป็นอิสระและเรียกใช้ร่วมกันได้ ทางผู้วิจัยได้จัดสร้างรูปแบบการรับและการแสดงผล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับระบบโดยใช้ป๊อบ-อัพเมนู ซึ่งประกอบด้วย 7 เมนูและรายงาน 23 รายงาน ผลลัพธ์ของรายงานสามารถเลือกแสดงผลทางจอภาพหรือเครื่องพิมพ์ได้ รายงานทั้งหมดสามารถนำไปใช้ได้จริง โปรแกรมต้นแบบของระบบความต้องการวัสดุสำหรับโรงงานผลิตแบบตามสั่ง พัฒนาด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์คลิปเปอร์ภายใต้ระบบปฏิบัติการดอส ซึ่งโปรแกรมต้นแบบถูกทดสอบแล้วพบว่าผลของการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ

ชัยพล แสงสุรีย์วัชชรา (พ.ศ. 2542) จากวิทยานิพนธ์เรื่อง **Development of a material planning and control system for a surge-arrester production line**

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอการพัฒนาระบบวางแผนและควบคุมพัสดุในสายการผลิตอุปกรณ์ล่อฟ้า ของโรงงานตัวอย่างซึ่งใช้วิธีจัดการการผลิตเป็นโครงการตามงานที่ประมูลมาได้ ระบบที่พัฒนาประกอบด้วยระบบงานในการวางแผนและควบคุมพัสดุ และระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนระบบวางแผนและควบคุมพัสดุ การพัฒนาระบบงานในการวางแผนและควบคุมพัสดุของสายการผลิตอุปกรณ์ล่อฟ้า ใช้ระบบการวางแผนความต้องการพัสดุ (Material requirement planning, MRP, system) ในการวางแผนการจัดหาพัสดุ โดยใช้นโยบายขนาดสั่งซื้อเป็นแบบค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุด (least total cost, LTC) การ

ปรับปรุงกระบวนงานในการจัดซื้อพัสดุได้พยายามลดและรวมงาน และลดการใช้เอกสารเพื่อให้ใช้เวลาดำเนินการน้อยลง การควบคุมพัสดุได้เน้นการปรับปรุงการปฏิบัติการในคลังพัสดุ ด้วยการตั้งข้อกำหนดการจ่ายพัสดุและกระบวนการตรวจนับพัสดุ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการขาดมือของพัสดุ เนื่องจากจำนวนพัสดุที่มีอยู่ไม่ตรงกับที่บันทึกไว้ ในการพัฒนาระบบสารสนเทศให้สามารถสนับสนุนระบบการวางแผนและควบคุมพัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วและถูกต้อง ได้พัฒนาซอฟต์แวร์การวางแผนและควบคุมพัสดุด้วยโปรแกรม Microsoft FoxPro Version 2.6 การทดสอบระบบที่พัฒนาด้วยการใช้กับข้อมูลการผลิตที่เกิดขึ้นจริง และนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากระบบเดิม