

**บทที่ 7**  
**สินค้าคงคลัง**  
**แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อ**

สำหรับบริษัทหลายต่อหลายแห่งสินค้าคงคลังเป็นสินทรัพย์ที่ใช้กันอยู่ในเวลาปัจจุบันของรายการที่ใหญ่ที่สุด ความยุ่งยากที่เกิดจากสินค้าคงคลังมีส่วนช่วยเหลือและสามารถทำให้ธุรกิจล้มเหลว เมื่อไรบริษัทมีสินค้าขาดมือโดยไม่ได้ตั้งใจผลลัพธ์ย่อมไม่เป็นที่น่าพอใจนัก ยิ่งถ้าเป็นบริษัทร้านค้าย่อย พ่อค้าจะไม่ได้รับกำไรขั้นต้นจากการขายสินค้านั้น ถ้าบริษัทนั้นเป็นผู้ผลิต มีวัตถุดิบขาดมืออาจนำไปสู่การผลิตหยุดชะงัก โดยทางกลับกันถ้าบริษัทมีสินค้าคงคลังเหลือเพื่อ ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นอาจเป็นตัวทำ ความยุ่งยาก ระหว่างกำไรกับขาดทุน การควบคุมสินค้าคงคลังโดยช่างนิชำนาญมีส่วนช่วยเหลือที่สำคัญต่อการทำผลกำไรต่อบริษัท

**1. สินค้าคงคลังกระทำหน้าที่อะไร**

ในองค์การใดองค์การหนึ่ง สินค้าคงคลังเพิ่มความยืดหยุ่นการดำเนินงานที่ไม่สามารถลงมืออีกอย่างหนึ่งได้แล้วในการผลิตงานในแนวทางสินค้าคงคลังเป็นสิ่งจำเป็นอย่างแท้จริงนอกจากแต่ละชิ้นส่วนจะต้องปฏิบัติจากเครื่องจักรหนึ่งไปยังอีกเครื่องจักรหนึ่ง และเครื่องจักรเหล่านั้นตั้งขึ้นเพื่อผลิตชิ้นส่วนอันเดียนั้น ผู้ป่วยทั้งหลายในโรงพยาบาลก็เป็นสินค้าคงคลังอย่างแท้จริง สำหรับแพทย์เขาเหล่านั้นอยู่ที่นั่นเพราะเขาเหล่านั้นป่วยมากที่จะอยู่กับบ้าน แต่ต้องยอมรับว่าการมีผู้ป่วยในสถานที่หนึ่งสามารถทำให้แพทย์ดูแลผู้ป่วยของเขา ระหว่างการตรวจ สินค้าคงคลังดำเนินการหลายหน้าที่สามารถสรุปได้ดังนี้

**การขจัดความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบออกไป**

การเก็บเกี่ยวยาสูบระหว่างช่วงปลายฤดูร้อนของเดือน แต่การทำผลิตภัณฑ์ยาสูบอย่างเช่น บุหรี่ และซิการ์ จะต้องทำต่อไปตลอดปี ในกรณีเช่นเดียวกันความพอเพียงของวัตถุดิบ ต้องซื้อระหว่างช่วงการผลิตยาสูบถึงคราวสุดท้ายของปีปริมาณที่เป็นการบังคับผู้ผลิตให้จัดสินค้าคงคลัง ในความหมายที่ง่ายกว่า เพราะรถบรรทุกอาจไปถึง 100 ไมล์โดยปราศจากการผ่านสถานีที่เติมน้ำมัน ถังน้ำมันรถบรรทุกจะต้องบรรจุเชื้อเพลิงเพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงเชื้อเพลิงหมด

## การซื้อหรือการผลิตในปริมาณมากหรือเป็นปลี

เมื่อไรความต้องการวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิตตลอดทั้งปีต่อไป โดยทั่ว ๆ ไป มักจะผลิตออกมาเป็นปีหรือปริมาณมาก ๆ มาตรฐานของการเดินเครื่อง เดิน ๆ หยุด ๆ ระหว่างเวลา ไม่ได้ผลิตวัตถุดิบหรือขายจากสินค้าคงคลังที่ซึ่งสะสมไว้ ขณะวัตถุดิบกำลังผลิตอยู่ในท่านองเดียวกัน ผู้ขายปลีเสื้อผ้าผู้ชายไม่ได้ซื้อเสื้อผ้าใหม่จากผู้ผลิตแต่ละครั้งที่ห้างสรรพสินค้าขายครั้งหนึ่ง แม้ที่เดียวผู้ขายปลีเลือกจัดเก็บไว้ในร้าน สินค้าคงคลังของเสื้อผ้าเหล่านี้ ดังนั้นการซื้อจึงสามารถทำในปริมาณที่มากกว่าทำให้ต้นทุนต่ำกว่า งานหนึ่งลือน้อย และการเลือกลูกค้าได้มากกว่า

## การยอมให้องค์การจัดการกับปัจจัยที่ เน่า เปื่อยได้

ผู้บรรจุกทำการผลิตกึ่งทะเลแซ่แข็งมากที่สุด สองสามเดือนของแต่ละปีเท่านั้น เขาต้องสะสมไว้หรือจัดสินค้าคงคลัง วัตถุดิบไว้ให้พอเพียงตลอดความต้องการของปีจนกระทั่งถึงฤดูกาลกึ่งทะเลของปีต่อไป ขบวนการผลิตทั้งหมดซึ่งเกี่ยวข้องกับแซ่แข็งผลไม้สด และผัก ต้องให้การพิจารณาอย่างรอบคอบด้วยต่ออัตราสะสมสินค้าคงคลัง และ การทำผลผลิตมากที่สุดทำให้หมดไปคาบเวลาขายแต่ละปี

## การสะสมแรงงาน

แม้ว่าอาจเป็นความยุ่งยากในแนวความคิดของแรงงานสินค้าคงคลัง แต่ปฏิบัติเป็นอยู่ประจำ ความต้องการมากที่สุดสำหรับการติดตั้งเครื่องทำความร้อนที่จะมาถึงในฤดูใบไม้ร่วง เพียงภายหลังเครื่องเก่าได้ดำเนินการไปแล้วครั้งแรก ผู้ผลิตเครื่องทำความร้อนสะสมแรงงานไว้เกินโดยให้คนงานของเขาผลิตที่อัตราที่ได้วางแผนตลอดปีแล้วมีการเปลี่ยนแรงงานเป็นเครื่องทำความร้อนสำเร็จรูป เขาเก็บเครื่องไว้ในสินค้าคงคลังจนกระทั่งเมื่อไรต้องการเพิ่มขึ้นถึงจุดหนึ่งอย่างรวดเร็ว แม้ว่าความต้องการจะเกินความสามารถของการผลิตในปัจจุบัน ผู้ผลิตก็ยังสามารถต้องใช้ความแตกต่างออกมาจากสินค้าคงคลัง ณ เวลา นั้น

## 2. การตัดสินใจเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

การตัดสินใจขั้นมูลฐานเกี่ยวกับสินค้าคงคลังมีอยู่ 2 แบบ ที่ผู้บริหารต้องพยายามทำหน้าที่ย่าง ๆ ของสินค้าคงคลัง ที่ได้กล่าวมาแล้วให้สำเร็จ การตัดสินใจทั้งสองแบบนี้ต้องทำทุกแบบในสินค้าคงคลัง

1. จะสั่งซื้อครั้งละเท่าไร เมื่อสินค้าคงคลังของสินค้านั้นจะต้องเพิ่มเติม

2. เมื่อไรจะเพิ่มเติมสินค้าคงคลังของสินค้านั้น

หลาย ๆ บริษัท ใช้จำนวนสินค้าที่สะสมไว้เฉพาะในสินค้าคงคลัง (SKU Stock Keeping Unit) แทนการอ้างอิงถึงสินค้า ร้านขายสรรพสินค้าจะสะสมประมาณ 7000 หน่วย SKU ของของชำ มี เนื้อ ผลไม้ ผัก ขนมอบึง และสินค้าไม้ไซของชำ

## 3. วิธีการเลือกบริหารสินค้าคงคลัง (ABC analysis)

สินค้าคงคลังสำหรับบริษัทผู้ผลิตขนาดใหญ่ หรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในนครหลวงที่สามารถบรรจุได้มากกว่า 7000 SKU ตามที่เราได้ประมาณไว้สำหรับร้านขายสรรพสินค้า ในกรณีของโรงพยาบาล SKU เหล่านี้เรียงจากเข็มฉีดยาที่สามารถถ่ายเทได้ไปจนถึงเตียงคนไข้ และจำนวนของที่มีอยู่ในมือของสารกัมมันตภาพรังสีที่มีราคาแพงมาก บริษัทผู้ผลิตจัดเก็บเครื่องโลหะกรรมคา (แป้นเกลียว สลักเกลียว สกรู เป็นต้น) ซึ่งมีค่าไม่กี่บาท จนถึงเครื่องจักรขนาดใหญ่ซึ่งมีราคาเป็นแสน

ในสภาวะที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนที่มีช่วงกว้างเช่นนั้น (ในกรณีของต้นทุนการป้องกันสารกัมมันตรังสี) แม้จะไม่มี ความหมายในการใช้วิธีการบริหารสินค้าคงคลังเหมือนกับของสินค้าทั้งหมด เพราะฉะนั้นจึงเป็นเรื่องธรรมดาต้องใช้การวิเคราะห์รูปแบบหนึ่ง คือ การวิเคราะห์ ABC

การวิเคราะห์ ABC แยกประเภทเป็น SKU ในสินค้าคงคลังตามมูลค่าของเงินบาท (โดยทั่ว ๆ ไปแสดงออกเป็นเสมือนการใช้บัญชีเงินรายปี) โดยทั่ว ๆ ไปส่วนเล็ก ๆ ของ SKU รวมในสินค้าคงคลัง (ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์) สิ่งเหล่านี้เรียกว่า A รายการในการวิเคราะห์สินค้าคงคลัง ABC สองสาม SKU เหล่านี้ควรบริหารด้วยความระมัดระวัง และตั้งใจสำหรับเหตุผลสองข้อ

1. มีจำนวนเงินน้อยมากและง่ายต่อการดูแล ในกรณีของขนมปัง SKU แบบ A (แป้ง) โดยทั่ว ๆ ไปมูลค่าของเงินทั้งหมดประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ในบัญชีสินค้าคงคลัง ด้วยเหตุนี้การคอยเผื่อ SKU อย่างระมัดระวังให้อยู่ในระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของสินค้า

2. จำนวนเงินลงทุนในการควบคุม A รายการเหล่านี้จะผลิตผลตอบแทนมากกว่าให้กับองค์การ การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมรายการเครื่องโลหะพันๆ ชนิด ซึ่งมีมูลค่ารวม ซึ่งมีมูลค่ารวมหลายร้อยบาทเท่านั้น ไม่สามารถมีค่าต่อองค์การ เหมือนการลงทุนสินค้าคงคลังเพื่อควบคุมปัจจัยในการระวังรักษา SKU สินค้าคงคลังแบบ A ซึ่งเป็นส่วนใหญ่คล้ายกับเครื่องจักรใหญ่ ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น

3. ในรูปที่ 7.1 เป็นการแสดงถึงแนวความคิดของวิธีการ ABC ต่อการบริหาร สินค้าคงคลังในตัวอย่างนี้ SKU แบบ A ขณะที่บัญชีแสดง 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวน SKU ทั้งหมด บัญชีแสดง 70 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าดอลลาร์ ของสินค้าคงคลังนั้น SKU แบบ B บัญชีแสดง 30 เปอร์เซ็นต์ของจำนวน SKU ทั้งหมด แต่ บัญชีแสดง 20 เปอร์เซ็นต์ของดอลลาร์ทั้งหมดที่ได้ลงทุนในสินค้าคงคลังเท่านั้น สุดท้าย SKU แบบ C บัญชีแสดง 60 เปอร์เซ็นต์ของจำนวน SKU ทั้งหมด แต่บัญชีแสดง 10 เปอร์เซ็นต์ของดอลลาร์ที่ได้ลงทุนในสินค้าคงคลังเท่านั้น ในตัวอย่างนี้เป็นสถานการณ์ปฏิบัติมาเกือบทั้งหมด ความพยายามควบคุมสินค้าคงคลังจำนวนมากมักจะถูกกำหนดให้ควบคุม SKU แบบ A ควบคุม SKU แบบ B น้อย และควบคุม SKU แบบ C น้อยมาก วิธีการที่จะแนะนำในบทนี้ใช้การบริหารเบื้องต้นของ SKU แบบ A และ B

4. ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดและแบบจำลองการสั่งซื้อขั้นมูลฐาน แบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) เป็นแบบจำลองสินค้าคงคลังที่ทราบกันดีที่สุดและเก่าแก่ที่สุด ย้อนหลังไปในปี 1915 วัตถุประสงค์ของการใช้แบบจำลอง EOQ เพื่อต้องการหาปริมาณเฉพาะเท่านั้น ที่จะสั่งซื้อซึ่งจะทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังน้อยที่สุด ให้เรามาพิจารณาต้นทุนเหล่านี้ **ต้นทุนสินค้าคงคลัง**

ต้นทุนสินค้าคงคลังขั้นมูลฐานมีสองชนิดด้วยกัน ต้นทุนการสั่งซื้อ กับต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง

ต้นทุนการสั่งซื้อเป็นต้นทุนที่จ่ายไปเพื่อให้ได้ซึ่งวัตถุดิบ หรือสินค้าชนิดหนึ่งเข้ามาไว้ในคลังของบริษัท ต้นทุนชนิดนี้เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อเข้ามาทันที และแสดงออกมาในรูปจำนวนเงินต้นทุนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง ต้นทุนการสั่งซื้อเริ่มต้นด้วยการทำคำขอให้ซื้อส่งไปยังฝ่ายจัดซื้อรวมตลอดไปจนถึงต้นทุนของการออกคำสั่งซื้อและติดตามคำสั่งซื้อ ขั้นต่อไปเป็นการรับสินค้าและแทนที่สินค้าเข้าไว้ในคลังและสิ้นสุดด้วยบริษัทผู้ซื้อชำระเงินให้แก่ผู้จำหน่าย ต้นทุนการสั่งซื้อส่วนมากมักจะประกอบขึ้นด้วยเงินเดือนและค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์

เพราะว่าเราต้องการทราบต้นทุนส่วนเพิ่มต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง เราต้องการต้นทุนโดยประมาณจากแผนกจัดซื้อจากคลังที่รับสินค้าและจากฝ่ายบัญชีครอบคลุมไปจนถึงการดำเนินงานที่แตกต่างกันสองระดับ ดังแสดงในตารางที่ 7.1

จากตารางนี้เราจะเห็นได้ว่าการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น 2000 ครั้งประมาณว่าเราต้องจ่ายต้นทุนเพิ่มขึ้นอีก 143,500 บาท (450,750-307,250) ต้นทุนเพิ่มต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งเท่ากับ  $143,500 / 2,000 = 71.75$  บาท

ตารางที่ 7.1

ต้นทุนการสั่งซื้อ

สั่งซื้อ	สั่งซื้อ
3,000 ครั้งต่อปี	5,000 ครั้งต่อปี

ประเภทค่าใช้จ่าย	เงินเดือน รายปี(บาท)	จำนวนที่ ต้องการ	ต้นทุน รายปี(บาท)	จำนวนที่ ต้องการ	ต้นทุน รายปี(บาท)
หัวหน้าแผนกจัดซื้อ	40,000	1	40,000	1	40,000
ผู้จัดซื้อ	30,000	3	90,000	5	150,000
ผู้ช่วยผู้จัดซื้อ	20,000	2	40,000	3	60,000
ผู้ติดตามงาน	15,000	1	15,000	2	30,000

ประเภทค่าใช้จ่าย	เงินเดือน รายปี(บาท)	สั่งซื้อ 3,000 ครั้งต่อปี		สั่งซื้อ 5,000 ครั้งต่อปี	
		จำนวนที่ ต้องการ	ต้นทุน รายปี(บาท)	จำนวนที่ ต้องการ	ต้นทุน รายปี(บาท)
เสมียน	12,000	3	36,000	4	48,000
พนักงานพิมพ์ดีด	11,000	2	22,000	3	33,000
วัสดุสิ้นเปลือง			500	-	500
เสมียนตรวจรับ	12,000	2	24,000	3	36,000
วัสดุสิ้นเปลืองในการตรวจรับ	-	-	300	-	500
เสมียนบัญชีเจ้าหน้าที่	13,000	3	39,000	4	52,000
วัสดุสิ้นเปลืองแผนกบัญชี		-	450	-	750
<b>รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด</b>			<b>307,250</b>		<b>450,750</b>

ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลัง หรือต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง คือต้นทุนที่เกิดขึ้น  
 เพราะว่าบริษัทเป็นเจ้าของหรือรักษาสินค้าคงคลังไว้ ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังประกอบด้วย  
 คอก เบี้ย เกี่ยวกับเงินที่ได้ลงทุนในสินค้าคงคลัง  
 การล้าสมัย ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อไรสินค้าคงคลังพินสมัย  
 ต้นทุนเช่าสภาพที่เก็บสินค้า ต้นทุนนี้อาจจะรวมความร้อน แสงสว่าง หรือการทำความ-  
 เย็น  
 การดำเนินงานการเก็บรักษา รวมการเก็บบันทึก การตรวจนับสินค้าคงคลังและ  
 การป้องกันรักษา

ค่าภาษี ค่าประกัน และค่าล็กเล็กขโมยน้อย

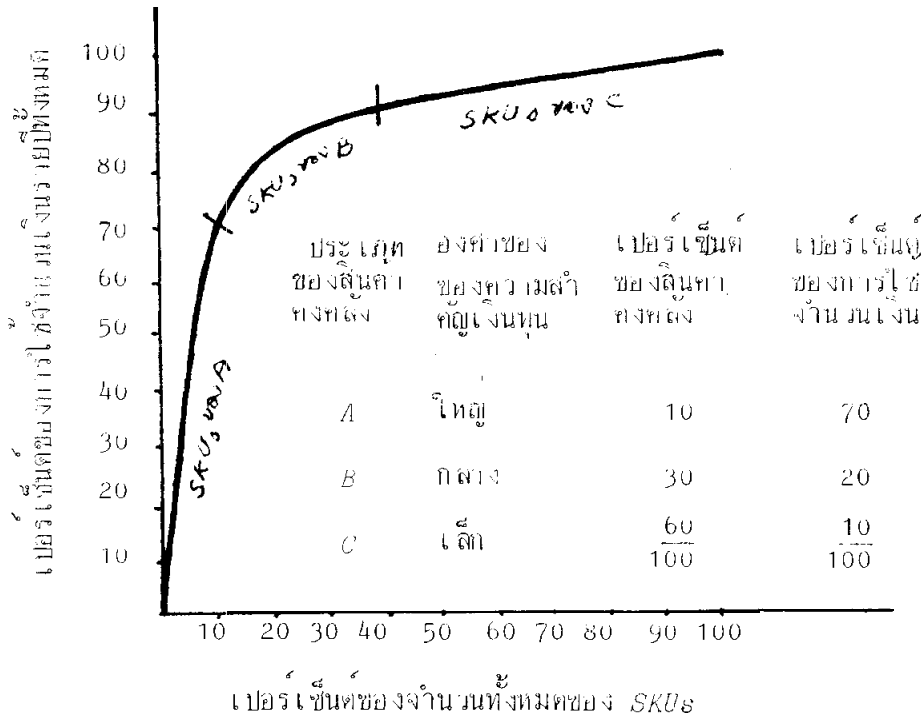
ต้นทุนการจัดทำให้มีสินค้าคงคลังแสดงออกเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย (อย่างเช่น 22 เปอร์เซ็นต์ต่อปี กับสินค้าคงคลังที่ถือครอง) หรือเป็นต้นทุนต่อหน่วยต่อระยะเวลาหนึ่ง (อย่างเช่น 25 เปอร์เซ็นต์ต่อหน่วยต่อเดือนกับสินค้าคงคลังที่ถือครอง) การแสดงออกของสินค้าคงคลังกับต้นทุนการถือครองเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าผลผลิตเป็นการสะดวกเพราะว่าสามารถใช้ในรูปของเปอร์เซ็นต์เหมือนกันไม่ได้เกี่ยวข้องกับราคาของผลผลิต ดังตัวอย่าง ถ้าท่านคำนวณได้ว่ามูลค่าของสินค้าที่ถือครองสำหรับหนึ่งปีเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ แล้วต้นทุนจัดทำให้มีสินค้าคงคลังในกรณีส่วนประกอบทำความสะอาดพื้น 12 ดอลลาร์ ควรจะเป็น  $0.25 \times 12$  เท่ากับ 3 ดอลลาร์ต่อปี ต้นทุนการถือครองคงคลังสำหรับเบียร์หกหีบ ซึ่งต้นทุนของการเก็บรักษา 1.20 ดอลลาร์ ควรเป็น  $0.25 \times 1.20$  เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ต่อปี

**แนวความคิดของสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย**

ถ้าบริษัทแห่งหนึ่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบที่จะใช้ในปีต่อไปเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ถ้าการใช้วัตถุดิบหรือสินค้าคงที่และใช้หน่วยสุดท้ายในวันสิ้นปีแล้ว สินค้าคงคลังตัวเฉลี่ยของบริษัทจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนที่ซื้อ หรือกล่าวอีกนัย คือ ครึ่งหนึ่งของสินค้าคงคลังงวดแรก

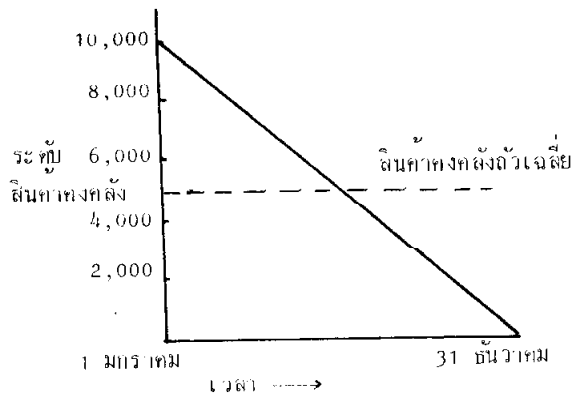
รูปที่ 7.2 แสดงสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ยภายใต้เงื่อนไขที่มีการใช้สม่ำเสมอ

แบบจำลอง EOQ โดยทั่ว ๆ ไปสามารถประยุกต์ใช้เมื่อไรที่ความต้องการ SKU มีความสม่ำเสมอหรืออัตราค่อนข้างสม่ำเสมอ ขณะที่รูป 7.2 แสดงสภาวะความต้องการสม่ำเสมออย่างสมบูรณ์ รูปที่ 7.3 แสดงถึงกรณีทั่ว ๆ ไป เราจะพบในทางปฏิบัติและเป็นรูปหนึ่งที่เกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ



รูปที่ 7.1 การแสดงการแยกประเภทสินค้าคงคลัง

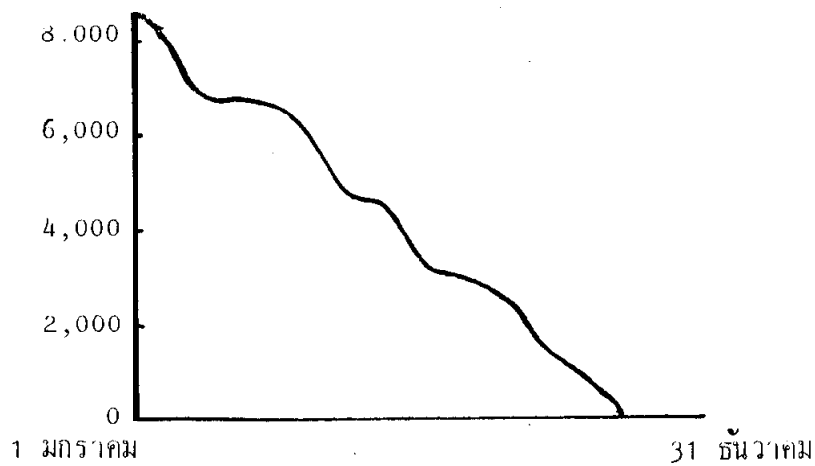




สินค้าที่มีอยู่	มูลค่า
1 ม.ค.	10,000
1 ก.พ.	9,167
1 มี.ค.	8,333
1 เม.ย.	7,500
1 พ.ค.	<b>6,667</b>
1 มิ.ย.	5,833
1 ก.ค.	<b>5,000</b>
1 ส.ค.	4,167
1 ก.ย.	<b>3,373</b>
1 ต.พ.	<b>2,500</b>
1 พ.ย.	<b>1,667</b>
1 ธ.ค.	833
31 ธ.ค.	0
สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	$\frac{65,000}{13} = 5,000$
	$= \frac{1}{2}$ ของสินค้าคงคลังต้นงวด

รูปที่ 7.2 สภาพการใช้อย่างสม่ำเสมอของสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย

การทำต้นทุนสินค้าคงคลังให้มีต้นทุนน้อยที่สุด การบริหารพยายามทำต้นทุนการสั่งซื้อกับต้นทุนจัดเก็บสินค้าคงคลังให้น้อยที่สุด ภายหลังจากได้ทำความเข้าใจมาแล้วว่า การคำนวณหาต้นทุนในส่วนเพิ่มการสั่งซื้อต้นทุนจัดเก็บสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ยได้อย่างไร เราก็สามารถที่จะคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ เป็นขนาดการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนรายปีรวมของการสั่งซื้อกับการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อยที่สุด โดยตั้งเงื่อนไขว่า เราอยู่ในสภาวะที่แน่นอน นั่นคือเราต้องทราบจำนวนสินค้าที่ต้องการรายปี



รูปที่ 7.3 สภาพการใช้ค่อนข้างสม่ำเสมอของสินค้าคงคลัง

## การหา EOQ โดยการใช้ตาราง

สมมติว่านายสถิติเป็นเจ้าของบริษัทหนึ่ง งบประมาณว่าเขาจะขายตารางตก แต่งมูลค่า 10,000 บาท ของปีนี้ การคำนวณของนักบัญชีของคนที่นั้นปรากฏว่าต้นทุนการสั่งซื้อเท่ากับ 25 บาท ต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งและต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับ  $12(1/2)$  เปอร์เซนต์ ของสินค้าคงคลังถั่วเฉลี่ย วิธีการหนึ่งในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดได้แก่การสร้างตารางถั่วเฉลี่ยตารางที่ 7.2

สังเกตว่าขณะที่ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังลดลงต้นทุนการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น ต้นทุนรวมทั้งหมดจะอยู่ระดับต่ำสุด (ตัวเลขที่เราต้องการน้อยที่สุด) เมื่อต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับต้นทุนการสั่งซื้อ นี่เป็นจุดที่เราต้องการหาอยู่เสมอเพราะว่าเป็นจุดต่ำของต้นทุนสินค้าคงคลังรวมทั้งหมดต่อปี ตารางที่ 7.2 แสดงว่านายสถิติควรสั่งจำนวน SKU เฉพาะนี้ 5 ครั้งในระหว่างปี

ตารางที่ 7.2

การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี	จำนวนเงินต่อการสั่งซื้อ (บาท)	สินค้าคงคลังถั่วเฉลี่ย	ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง $12(1/2)$ ต่อปี	ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 25 บาท	ต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปี
1.	10,000	5,000	625	25	650 บาท
2.	5,000	2,500	313	50	363
3.	3,333	1,666	208	75	283

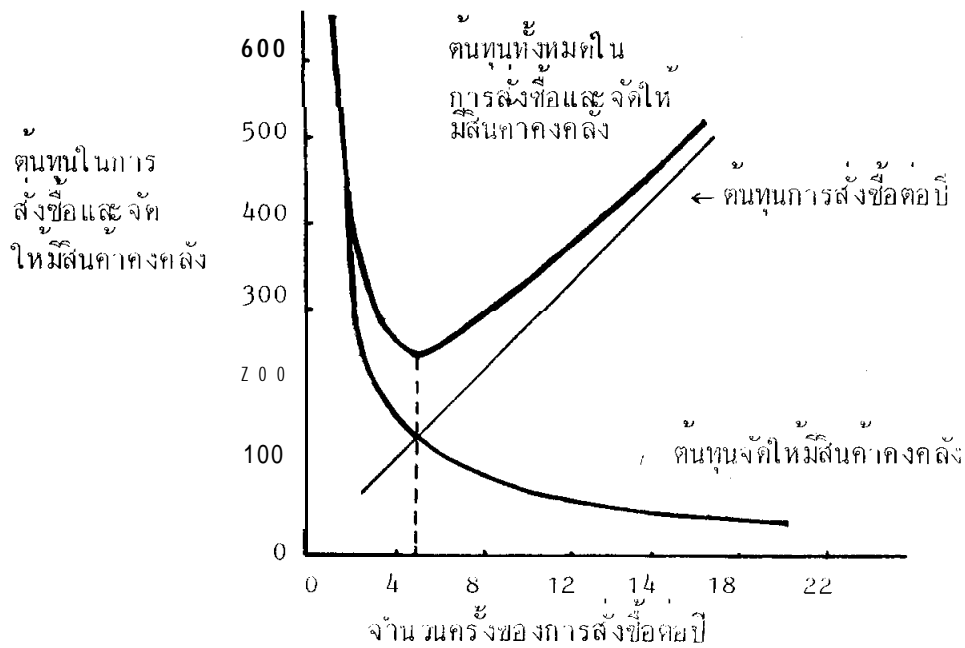
จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี	จำนวนเงินต่อการสั่งซื้อ (บาท)	สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง 12(1/2)ต่อปี	ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 25 บาท	ต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปี
4.	<b>2,500</b>	<b>1,250</b>	156	100	<b>256</b>
5.	<b>2,000</b>	1,000	125	125	<b>250</b>
10.	1,000	<b>500</b>	<b>63</b>	250	313
20.	<b>500</b>	<b>250</b>	<b>31</b>	500	<b>531</b>

สังเกตว่าต้นทุนรวมทั้งหมดสำหรับการสั่งซื้อ 4 และ 5 ครั้ง ต่อปีมีค่าใกล้เคียงกัน นับสำคัญทางปฏิบัติจากหลักความจริงนี้ เส้นกราฟของต้นทุนรวมทั้งหมดเป็นรูปจาน คือค่าตอบโดยประมาณในสภาวะอย่างนี้ก็ดีมากแล้ว เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเท่านั้น นานเท่า นานที่นายสถิติสั่งซื้อ 4 หรือ 5 ครั้งต่อปี ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมทั้งหมดของเขายังคงเข้าไปใกล้กันน้อยที่สุด

#### การหา EOQ โดยวิธีกราฟ

ถ้าเราทำข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 7.2 มาเขียนเป็นกราฟโดยแกนนอนแทนจำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี และแกนตั้งแทนต้นทุนของการสั่งซื้อ กับการจัดให้มีสินค้าคงคลังแล้วจะได้กราฟดังรูปที่ 7.4 จากรูปที่ 7.4 จะเห็นได้ว่าจากจุดที่ต่ำที่สุดบนเส้นกราฟต้นทุนทั้งหมดในรูปนี้ เป็นจำนวนที่ดีที่สุดของการสั่งซื้อต่อปี คือ 5 ครั้ง เราสามารถมองเห็นว่าที่การสั่งซื้อ 5 ครั้ง ต่อปีด้วย ต้นทุนการสั่งซื้อทั้งหมดต่อปีเท่ากับต้น

ทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังทั้งหมดต่อปี (สองเส้นตัดกันที่จุดนี้) นักศึกษาสามารถสังเกตได้จากตาราง 7.2 ซึ่งเป็นครั้งเดียวในคำตอบของตารางจากข้อเท็จจริงที่เป็นคุณสมบัติของแบบจำลอง EOQ



รูปที่ 7.4 การคำนวณหา ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

#### การหา EOQ โดยวิธีพีชคณิต

เราจะหาสูตร EOQ ได้สี่สูตรด้วยกันแต่ละสูตรของสูตรเหล่านี้ ให้คำตอบเหมือนกัน แต่หน่วยต่างกัน บางระบบสินค้าคงคลังชอบที่จะพิจารณาการซื้อสินค้าคงคลังในรูปของการสั่งซื้อต่อปี ระบบอื่น ๆ ค่อนข้างจะเกี่ยวข้องกับรูปของวันที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง หรือจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อที่ประหยัดเหมาะสมดีกว่าบางระบบสินค้าคงคลังขณะที่หน่วยต่อการสั่งซื้อที่ประหยัดมีความหมายมากกว่าในสภาวะอื่น ๆ สัญลักษณ์ต่อไปนี้จะใช้ในสูตร EOQ ของเราทั้งสี่สูตร

- A = มูลค่าทั้งหมดของ SKU ที่ใช้ต่อปี
- C = ราคาต่อหน่วย
- S = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง

$I$  = ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าคงคลังถั่วเฉลี่ย

$N$  = จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี ที่ดีที่สุดที่ทำให้ต้นทุนของสินค้าคงคลังทั้งหมดน้อยที่สุด

เราเห็นแล้วว่า จุดที่ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมทั้งหมดอยู่ในระดับประหยัดที่สุด คือจุดที่ต้นทุนการสั่งซื้อมีจำนวนเงินเท่ากับต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลัง ด้วยเหตุนี้เราสามารถหาค่าของ  $N$  โดยการให้

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อรวมทั้งหมดต่อปี} = \text{ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังต่อปี}$$

$$\text{ต้นทุนการสั่งซื้อรวมทั้งหมดต่อปี} = NS$$

$$\text{ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังต่อปี} = (A/N)(1/2)I$$

$$\begin{bmatrix} \text{มูลค่าที่ใช้ต่อปี} \\ \text{จำนวนการสั่งซื้อต่อปี} \\ = \\ \text{มูลค่าของการสั่งซื้อ} \\ \text{หนึ่งครั้ง} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{สินค้าคงคลัง} \\ \text{ถั่วเฉลี่ย} \\ \text{ที่มีการใช้อย่าง} \\ \text{สม่ำเสมอ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ต้นทุนการจัด} \\ \text{ให้มีสินค้า} \\ \text{คงคลังคิด} \\ \text{เป็นเปอร์เซ็นต์} \end{bmatrix}$$

เราได้สมการ

$$NS = AI/2N$$

$$2N^2S = AI$$

$$N^2 = (AI)/2S$$

$$\text{จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปีที่ดีที่สุดของการสั่งซื้อ} N = \sqrt{(AI)/2S} \dots \dots \dots (7.1)$$

การใช้สูตรที่คำนวณได้ข้างต้น เราสามารถหาค่า  $N$  โดยใช้ข้อมูลให้เห็นในตาราง 7.2 และรูป 7.4

$$\sqrt{\frac{10,000 \text{ บาท} \times 0.125}{2 \times 25 \text{ บาท}}} = \sqrt{\frac{1,250 \text{ บาท}}{50 \text{ บาท}}} = 5 \text{ สั่งซื้อ } 5 \text{ ครั้งต่อปี}$$

จำนวนวันที่มีสินค้าคงคลังไว้ใช้ที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

สูตรที่สองชี้ให้เราทราบว่าแต่ละครั้งที่มีการสั่งซื้อควรจะใช้ได้กี่วัน

ให้  $D$  = จำนวนวันที่มีสินค้าคงคลังที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง  
เนื่องจากว่าปีหนึ่งมี 365 วัน

$$\begin{aligned} D &= 365/N = 365 \sqrt{AI/2S} \\ &= 365 \sqrt{2S/AI} \dots\dots\dots (7.2) \end{aligned}$$

แทนข้อมูลลงไปสูตรนี้เราได้

$$\begin{aligned} D &= 365 \sqrt{[2(25)]/[(10,000)(0.125)]} \\ &= 365 \sqrt{0.04} = 365 \times 0.2 \\ &= 73 \text{ วันต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง} \end{aligned}$$

จำนวนมูลค่าที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่ง

สูตรที่สามของเราแสดงว่าแต่ละครั้งที่มีการสั่งซื้อควรมีมูลค่ามากเท่าใด

ให้  $V$  = จำนวนมูลค่าที่มีสินค้าคงคลังไว้ใช้ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง  
ดังนั้น

$$V = A/N = A/\sqrt{AI/2S}$$

แทนมูลค่าของเราเข้าไปในสูตรนี้ เราได้

$$V = \frac{2(10,000)(25)}{0.125}$$

$$= \sqrt{4,000,000}$$

$$= 2,000 \text{ บาทต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}$$

จำนวนที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

เราสามารถคำนวณหาสูตรอีกสูตรหนึ่ง สูตรนี้ช่วยให้เราคำนวณจำนวนหน่วยที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อแต่ละครั้งให้  $Q =$  จำนวนหน่วยที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

ดังนั้น

$$\begin{aligned} Q &= V/C = \sqrt{(2AS/I)/C} \\ &= \sqrt{2AS/C^2I} \end{aligned} \quad (7.4)$$

สมมติว่านายสถิติแจ้งให้เราทราบว่าปีที่เขาจะวางแผนขายให้ได้ 40 ตารางต้นทุนของเขา 250 บาท ต่อหน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง 25 บาท และต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลัง 12 (1/2) เปอร์เซ็นต์ แทนค่าลงในสูตรเราได้

$$\begin{aligned} \sqrt{2(10,000)(25)/(250)^2(0.125)} &= \sqrt{500,000/7812.5} = \sqrt{64} \\ &= 8 \text{ หน่วยต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง} \end{aligned}$$

การประยุกต์ใช้ทั้งสี่สูตรซึ่งให้คำตอบเหล่านี้ คือ

$$\text{จำนวนครั้งที่ดีที่สุดของการสั่งซื้อต่อปี} = 5$$

$$\text{จำนวนวันที่มีสินค้าคงคลังไว้ใช้ที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง} = 73$$

$$\text{จำนวนมูลค่าที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง} = 2,000 \text{ บาท}$$

$$\text{จำนวนตารางที่ดีที่สุดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง} = 8$$

คำตอบเหล่านี้ทั้งหมดมีความหมายสิ่งของเดียวกันและทางสถิติควรจะใช้สูตรที่ให้คำตอบในรูปที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสั่งซื้อของเขากับระบบสินค้าคงคลังในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เราควรใช้หนึ่งของสูตรที่เราคำนวณได้มาแล้วเท่านั้น

**เงื่อนไขที่เราได้ตั้งขึ้นแล้ว**

แทนที่จะหีบสูตร EOQ เพียงสูตรเดียว(หรือทั้งสี่สูตร)ที่นายสถิติที่ใช้อยู่ เราควรจะมีตารางหีบสูตรเงื่อนไขของเขากายใต้การทำของสูตรเหล่านี้ที่ดีที่สุด เงื่อนไขข้อแรกเขาสามารถประมาณอุปสงค์รายปีได้ เงื่อนไขข้อที่สองอุปสงค์ต้องสม่ำเสมอหรือใกล้เคียงสม่ำเสมอ ข้อที่สามเมื่อไรสินค้าที่สั่งซื้อมาถึงครั้งเดียวและข้อสุดท้าย ตัวเลขต้นทุนสำหรับการสั่งซื้อและการจัดให้มีสินค้าคงคลังของเขาจะต้องถูกต้องสมเหตุสมผล ถ้าหากว่าเงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดผิดแล้ว การใช้สูตร EOQ ของเราจะไม่ให้คำตอบที่เป็นประโยชน์ต่อเขา แต่โรคีที่มีการรับมือกับสภาวะหลาย ๆ วิธี ซึ่งทำให้เงื่อนไขไม่เป็นจริง

#### **การประหยัดต้นทุนด้วยแบบจำลอง EOQ**

ก่อนที่เราได้จัดแบบจำลอง EOQ ให้กับนายสถิติได้สั่งซื้อตารางตกแต่งเหล่านี้เดือนละหนึ่งครั้งในความพยายามเพื่อรักษาต้นทุนสินค้าคงคลังของเขาลดลงได้แนะนำเขาแสดงว่านโยบายการสั่งซื้อที่ดีที่สุด 5 ครั้ง ต่อปี ในสองวิธีนี้จะอะไรคือความแตกต่างในตารางที่ 7.3 ได้แสดงถึงความแตกต่างของต้นทุนระหว่างสองวิธีการเหล่านี้ การใช้แบบจำลอง EOQ ทำให้เขาประหยัดเล็กน้อยกว่า 100 บาท ต่อปี



ตารางที่ 7.3

ต้นทุนรวมทั้งหมดของนโยบายสินค้าคงคลังที่ใช้อยู่ปัจจุบันกับที่ได้เสนอ (EOQ) สำหรับบริษัทของนายสถิติ

	สั่งซื้อ 12 ครั้ง ต่อปี	สั่งซื้อ 5 ครั้ง ต่อปี
ต้นทุนต่อปีของตารางตกแต่ง	10,000 บาท	10,000 บาท
ต้นทุนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง	833	2,000
สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	417	1,000
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง	52	125
ต้นทุนการสั่งซื้อต่อปี	300	125
ต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปี	352	250
	[ ประหยัด 102 บาท ]	

5. ข้อ เสนอของผู้(ผลิต)จะประ เนิ่นส่วนลดปริมาณอย่างไร

ผู้ผลิตส่วนมากมักจะ เสนอสินนี้ใจแก่ผู้ซื้อในรูปของต้นทุนต่อหน่วยลดลงสำหรับการซื้อปริมาณครั้งละมากกว่า การวิเคราะห์ข้อ เสนอเช่นนั้นไม่ยาก ท่านเข้าใจถึงความมุ่งหมายของ EOQ แล้ว ให้เราพิจารณาข้อดีกับข้อเสียบางข้อของการสั่งซื้อเป็นปริมาณมาก่อนแล้วจึงสามารถแสดงการประ เนิ่นข้อ เสนอของผู้ขายเกี่ยวกับส่วนลดได้อย่างไร ข้อดีกับข้อ เสียของการซื้อปริมาณมาก

ผู้ซื้อที่ซื้อในปริมาณมากอาจได้รับประ โยชน์พอสมควรบางอย่างของข้อดีสิ่งเหล่านี้ จากข้อ เรียบกร้องสิทธิตามนโยบายดังนี้

ราคาต่อหน่วยต่ำกว่า	ต้นทุนการสั่งซื้อต่ำกว่า
ค่าขนส่งถูกกว่า	สินค้าคงคลังขาดมือน้อย
ร้านขายปลีกมีสินค้าแสดงแก่ลูกค้ามาก แต่การเลือกซื้อปริมาณมากก็อาจมีข้อเสียเหล่านี้	ได้รับสิทธิดีกว่าจากผู้ขาย
ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังสูงกว่า	สินค้าที่เก็บต่ำกว่า
อัตราหมุนของสินค้าที่เก็บรักษาช้าลง	ต้องการเงินลงทุนมาก
ความยืดหยุ่นน้อยลง	การเสื่อมสภาพและการเสื่อมราคามากกว่า

#### วิธีการ เปรียบเทียบต้นทุนต่อการประ เหมินส่วนลดของผู้ขาย

วิธีการที่ง่ายและมีผู้นำไปใช้มากที่สุด คือ การเปรียบเทียบต้นทุนรวมทั้งหมดในการสั่งซื้อและการจัดให้มีสินค้าคงคลังถ้าสั่งซื้อตาม EOQ กับต้นทุนรวมทั้งหมดในการสั่งซื้อและการจัดให้มีสินค้าคงคลัง ถ้าการสั่งซื้อในจำนวนที่ทำให้ผู้ซื้อได้รับส่วนลดปริมาณ

#### ตัวอย่าง

บริษัทแสงไทยซื้อกระดาษพิมพ์ชนิดพิเศษจากโรงงานกระดาษบางปะอินทร์ จากบันทึกของบริษัทแสงไทยแสดงว่าบริษัทซื้อ 2,000 ม้วนต่อปีในราคาม้วนละ 20 บาท ต้นทุนการสั่งซื้อของบริษัท 50 บาท ต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และบริษัทกะประมาณต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง 25 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าคงคลัง เพราะฉะนั้น บริษัทแสงไทยคำนวณหา EOQ โดยใช้สูตร (7.4) ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{(2AS)/(C^2I)} \dots \dots \dots 7.4 \\
 &= \sqrt{2(40,000)(50)/(20)^2(0.25)} \\
 &= \sqrt{40,000} = 200 \text{ ม้วนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}
 \end{aligned}$$

บริษัทเข้าใจว่าการพิจารณาต้นทุนการสั่งซื้อและสินค้าคงคลังของการถือครอง การสั่งซื้อ  
 ในจำนวนครั้งละ 200 ม้วนและทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมทั้งหมดต่อปีของบริษัทน้อยที่  
 สุดสำหรับ SKU นี้ เนื่องจากจำนวนหน่วยที่ดีที่สุดในการสั่งซื้อแต่ละครั้งเท่ากับ 200  
 ม้วน และต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 20 บาท ต้นทุนทั้งหมดต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งจึงเท่ากับ  
 4000 บาท สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ยจะเท่ากับ  $4000/2$  หรือ 2000 บาท ต้นทุนจัดให้มี  
 สินค้าคงคลังเท่ากับ 25% และ 25% ของ 2000 บาท เท่ากับ 500 บาท ในแต่ละปีจะ  
 ต้องสั่งซื้อ 10 ครั้ง(ครั้งละ 200 ม้วน) เพื่อที่จะได้กระดาษพิมพ์ชนิดพิเศษ 2000  
 ม้วนตามต้องการ ดังนั้นต้นทุนการสั่งซื้อจึงเท่ากับ  $10 \times 50 = 500$  บาท

สรุปตัวเลขต้นทุนค่าง ๆ ได้ดังนี้

ต้นทุนกระดาษพิมพ์พิเศษ (20 x 2000)	= 40,000 บาท
ต้นทุนการสั่งซื้อ NS (10 x 50)	= 500 บาท
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง (VI/2)(25% x 2000)	= 500 บาท
ต้นทุนทั้งหมดต่อปีของกระดาษพิมพ์ชนิดพิเศษ	= 41,000 บาท

ถ้าหากว่าโรงงานกระดาษบางปะอินทร์เสนอส่วนลด 3% ให้กับบริษัทแสงไทย ถ้า  
 การสั่งซื้อครั้งละไม่ต่ำกว่า 1,000 ม้วน การประเมินข้อเสนอนี้ เราต้องทำตัวเลขต้น  
 ทุนทั้งหมดที่เกิดจากการสั่งซื้อตาม EOQ ที่ไปเปรียบเทียบกับต้นทุนทั้งหมดตามข้อ  
 เสนอของโรงงานกระดาษบางปะอินทร์

ถ้าซื้อครั้งละ 1,000 ม้วน ตามข้อเสนอของโรงงานกระดาษบางปะอินทร์ ต้น  
 ทุนของกระดาษพิมพ์ที่ซื้อแต่ละครั้งเท่ากับต้นทุนกระดาษพิมพ์ (1,000 x 20 บาท x  
 0.97) = 19,400 บาท (ตัวคูณ 0.97 เป็นผลมาจากส่วนลด 3%)

เนื่องจากต้นทุนของกระดาษพิมพ์แต่ละครั้งเท่ากับ 19,400 บาท สินค้าคงคลังถัว  
 เฉลี่ยจึงเท่ากับครึ่งหนึ่งของตัวเลขนี้ นั่นคือ 9,700 บาท ถ้าสั่งซื้อปีละ 2 ครั้ง ต้นทุนทั้ง  
 หมดต่อปีคำนวณได้ดังนี้

ต้นทุนของกระดาษพิมพ์ (2x19,400)	= 38,800 บาท
ต้นทุนการสั่งซื้อ NS (2x50)	= 100 บาท
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง(VI/2)(9,700x25%)	= 2,425 บาท
ต้นทุนทั้งหมดต่อปีของกระดาษพิมพ์พิจารณาได้รับส่วนลด	41,325 บาท

เพราะฉะนั้น บริษัทแสงไทยจะไม่ซื้อในจำนวนที่โรงงานกระดาษบางปะอินทร์ได้เสนอส่วนลด เพราะจะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น 325 บาท

### วิธีการเปลี่ยนแปลงด้านราคา

วิธีการประเมินส่วนลดปริมาณอีกวิธีหนึ่ง คือการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในราคาที่ได้รับส่วนลดตามวิธีการนี้ จุดที่ดีที่สุด คือ จุดที่ต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนต่อหน่วยที่ลดลงเท่ากับต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการซื้อในปริมาณมาก

ให้  $X$  = ปริมาณการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่า  
(คิดเป็นจำนวนเงิน)

$D$  = ส่วนลดคิดเป็นอัตราร้อยละของ  $A$

$A$  = จำนวนที่ต้องการรายปีคิดเป็นจำนวนเงินก่อนได้รับส่วนลด

$s$  = ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง

$v$  = EOQ เป็นจำนวนเงินก่อนได้รับส่วนลด

$I$  = ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย

ในการหาค่า  $X$  ขั้นแรกเป็นการคำนวณหาส่วนลดของต้นทุนการสั่งซื้อใหม่ไปลบออกจากต้นทุนการสั่งซื้อก่อนที่จะได้รับส่วนลด

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการสั่งซื้อก่อนได้รับส่วนลด} &= \text{จำนวนเงินสั่งซื้อต่อปี} \times \text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง} \\ &= (A/V)(S) \\ &= AS/V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการสั่งซื้อหลังได้รับส่วนลด} &= \text{จำนวนเงินการสั่งซื้อต่อปี} \times \text{ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง} \\ &= \underline{\text{จำนวนเงินที่ใช้ต่อปีหลังได้ส่วนลด}} \quad S \end{aligned}$$

มูลค่าของการสั่งซื้อหลังส่วนลด

$$= A(1-D)(S)/(X)$$

$$\begin{aligned} \text{ส่วนลดของต้นทุนการสั่งซื้อ} &= \text{ต้นทุนการสั่งซื้อก่อนได้รับส่วนลด} - \text{ต้นทุน} \\ &\quad \text{การสั่งซื้อหลังได้รับส่วนลด} \\ &= (AS/V) - A(1-D)S/X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทั้งหมดที่ลดลงอันเนื่องมาจากการจ่ายต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำกว่า} \\ &= \text{ส่วนลด} \times \text{จำนวนเงินที่ต้องการต่อปีก่อนได้รับส่วนลด} \\ &= D \times A \\ &= DA \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นผลลัพธ์ทางด้านซ้ายมือของสมการเนื่องจากต้นทุนการสั่งซื้อลดลง  
กับต้นทุนทั้งหมดที่ลดลงอันเนื่องมาจากการจ่ายต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำกว่า

$$\text{คือ } (AS/V) - (A(1-D)S/X) + DA$$

สำหรับการคำนวณหาต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อใน  
ปริมาณมาก

ต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังตามข้อเสนอคำนวณได้ดังนี้

ปริมาณการสั่งซื้อสูงสุดเมื่อได้รับส่วนลด × ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง

$$= (X/2)I$$

$$= XI/2$$

ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังภายใต้ EOQ ก่อนได้รับส่วนลดเท่ากับ  $(V/2)(I) = VI/2$

เพราะฉะนั้นต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นจึงเท่ากับ  $= (XI/2) - (VI/2)$

เมื่อนำต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้นกับต้นทุนการสั่งซื้อลดลงบวกด้วยต้นทุนซื้อทั้งหมดลดลงจะได้สมการที่ใช้ในการหาค่าของ X ได้

$$(XI/2) - (VI/2) = (AS/V) - (A(1-D)S/X) + (DA)$$

เอา X คูณตลอด

$$(X^2 I/2) - (XVI/2) = (ASX/V) - (A(1-D)S) + (XDA)$$

แปลงสมการให้เป็นรูปสมการกำลังสอง ( $ax^2+bx+c=0$ ) ได้

$$(X^2 I/2) - (XVI/2) - (XDA) - (ASX/V) + (A(1-D)S) = 0$$

$$[(I/2)X^2] + [-(VI/2) - (DA) - (AS/V)]X + [A(1-D)S] = 0$$

จากสมการนี้

$$a = I/2, b = -[(VI/2) + DA + (AS/V)], c = A(1-D)S$$

เราสามารถหาค่า  $x$  จากสูตรกำลังสองได้

$$X = \{(-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})\} / 2a$$

$$X = \frac{[(VI/2) + (DA) + (AS/V)] \pm \sqrt{[-((VI/2) + (DA) + (AS/V))]^2 - (4)(I/2)[A(1-D)S]}}{(2)(I/2)}$$

$$X = \frac{[(VI/2) + DA + (AS)/V] \pm \sqrt{[-((VI/2) + (DA) + (AS)/V)]^2 - (2IAS(1-D))}}{I}$$

สูตรนี้เป็นการหาค่า  $X$  ที่จะทำให้ได้ปริมาณการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อโดยได้รับส่วนลด จึงตัดเครื่องหมายลบหน้ารากที่สองออกไป

ให้เรามาดูวิธีการคำนวณหาโดยใช้ข้อมูลจากตัวอย่างก่อนของ บริษัทแสงไทย จะสังเกตได้ว่าถ้าจะถือเอาประโยชน์จากส่วนลดที่ผู้ขายเสนอให้บริษัทแสงไทย บริษัทแสงไทยจะต้องจ่ายต้นทุนเพิ่มขึ้นปีละ 325 บาท แต่เมื่อพิจารณาจากส่วนลด 3% ที่ผู้ขายเสนอให้ บริษัทแสงไทยควรสั่งซื้อครั้งละเท่าใด ในการคำนวณหาจำนวนดังกล่าว เราอาจใช้สูตรวิธีการเปลี่ยนแปลงด้านราคา (7.5) ได้ดังนี้

- ให้
- D = ส่วนลดที่ผู้ขายเสนอให้ 3%
  - A = จำนวนเงินที่ซื้อต่อปี (40,000 บาท)
  - S = ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (50 บาท)
  - I = ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง
  - X = จำนวนเงินสูงสุดที่ซื้อแต่ละครั้งเพื่อที่จะได้รับส่วนลด
  - V = จำนวนเงินที่สั่งซื้อที่ดีที่สุด(10 ครั้งต่อปีครั้งละ 4,000 บาท)

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{[(AI/2)+(DA)+(AS/V)] + \sqrt{[-((VI/2)+(DA)+(AS/V))]^2 - (2IAS(1-D))}}{I} \\
 &= \frac{\frac{4000 \cdot 25\%}{2} + (3\% \times 40,000) + \frac{40,000 \times 50}{4000}}{25} \\
 &+ \frac{\sqrt{[-\frac{4000 \times 25\%}{2} + (3\% \times 40,000) + \frac{40,000 \times 50}{4000}]^2 - 2(25\% \times 4000 \times 50)(100 - 3\%)}}{25\%} \\
 &= \frac{500 + 1200 + 500 + \sqrt{[-(500 + 1200 + 500)]^2 - 1,000,000}}{25\%} \cdot 97\% \\
 &= \frac{2,200 + \sqrt{[(2,200)]^2 - 970,000}}{25\%} = \frac{2,200 + \sqrt{4,840,000 - 970,000}}{25\%} \\
 &= \frac{2,200 + \sqrt{3,870,000}}{25\%} = 16,700 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

บริษัทแสงไทย ควรสั่งซื้อกระดาษพิมพ์ชนิดพิเศษแต่ละครั้งเป็นจำนวนเงินสูงสุด 16,700 บาท ตามข้อเสนอของผู้ขายแต่ 16,700 บาท น้อยกว่า 20,000 บาท ซึ่งเป็นจำนวนเงินการซื้อที่ทำให้บริษัทมีสิทธิ์ได้รับส่วนลดตามข้อเสนอ บริษัทจึงไม่ควรที่จะถือประโยชน์จากข้อเสนอนี้

วิธีวิเคราะห์ส่วนลดทั้งสองวิธีการตามที่กล่าวข้างต้น จะเป็นวิธีที่ดีต่อเมื่อนำไปใช้อย่างถูกต้อง ข้อสำคัญคือเราต้องเข้าใจว่าวิธีวิเคราะห์ส่วนลดทั้งสองเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ฝ่ายบริหารอาจนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจ ดังเช่น วิธีการเชิงปริมาณอื่น ๆ ในการใช้เครื่องมือเหล่านี้ ฝ่ายบริหารจะต้องอาศัยดุลยพินิจ จะต้องคอยสังเกตปัจจัยทุกอย่างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการได้สูตร EOQ อย่างระมัดระวัง เพราะปัจจัยเหล่านี้มักจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอซึ่งอาจกระทบกระเทือนมากต่อผลลัพธ์ที่คำนวณได้

วิธีการ เปรียบเทียบต้นทุนเป็นช่วง ๆ

ปริมาณส่วนลดที่กล่าวมาทั้งสองวิธีใช้กับข้อเสนอให้มีการลดราคาเพียงครั้งเดียว ในหัวข้อต่อไปนี้จะกล่าวถึงการซื้อสินค้ามากขึ้นจะได้รับข้อเสนอลดราคาต่อหน่วยเป็นหลายระดับโดยขึ้นอยู่กับจำนวนสินค้าแต่ละระดับที่ทำการสั่งซื้อ

ให้เราพิจารณาการซื้อสินค้าของ บริษัทแสวงไทยต่อไป

ถ้าหากว่าโรงงานกระดาษบางปะอินทร์ เสนอนโยบายราคาให้ดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 7.4

ราคาการสั่งซื้อในปริมาณระดับต่าง ๆ

จำนวนม้วนของการสั่งซื้อ	เปอร์เซ็นต์ส่วนลด	ราคาต่อม้วน
1 - 499	0	20.00 บาท
500 - 999	3	19.40
1,000 - 1,999	6	18.80

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดแต่ละระดับราคาส่วนลด (EOQ) ใช้สมการ 7.4

ในกรณีการสั่งซื้อ 1 - 449 ม้วน

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{(2AS)/c^2I} \\
 &= \sqrt{2(40,000)(50)/((20)^2(0.25))} \\
 &= \sqrt{40,000} \\
 &= 200 \text{ ม้วนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}
 \end{aligned}$$



ในการสั่งซื้ออย่างน้อย 500 ม้วน (500-999) ต่อครั้งได้รับส่วนลด 3 เปอร์เซ็นต์ และการสั่งซื้ออย่างน้อย 1,000 ม้วน (1,000-1,999) ต่อครั้งได้รับส่วนลด 6 เปอร์เซ็นต์

ส่วนลด 3 เปอร์เซ็นต์ EOQ คือ

$$Q = \sqrt{(2)(38,800)(50)/((19.40)^2(0.25))}$$

$$= 203 \text{ ม้วนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}$$

ส่วนลด 6 เปอร์เซ็นต์ EOQ คือ

$$\rightarrow \square \sqrt{(2)(37,600)(50)/((18.80)^2(0.25))}$$

$$= 206 \text{ ม้วนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}$$

เนื่องจากว่าแต่ละจำนวนหน่วยที่ทำการสั่งซื้อน้อยมากที่จะถึงข้อจำกัดส่วนลด บริษัทแสงไทยทราบว่าไม่ควรที่จะสั่งซื้อมากกว่าปริมาณที่น้อยที่สุดซึ่งโรงงานกระดาษบางปะอินทร์ให้สิทธิ์ส่วนลดเหล่านั้น นั่นคือ การสั่งซื้อ 600 ม้วน หรือ 1,100 ม้วน จะไม่ได้ลดราคาต่ำลง ถ้าบริษัทได้สั่งซื้อ 500 หรือ 1,000 ม้วน ราคาควรจะเป็นเท่าไร และเพียงแต่จะเพิ่มสินค้าคงคลังแล้วเฉลี่ยของบริษัทเท่านั้น

บริษัท เข้าใจว่าบริษัทควรต้องคำนวณหาต้นทุนรวมทั้งหมดของสามทางเลือกที่เปิดทางให้บริษัท

1. การสั่งซื้อปริมาณที่ประหยัด 200 ม้วน
2. การสั่งซื้อ 500 ม้วน ต่อครั้ง
3. การสั่งซื้อ 1,000 ม้วน ต่อครั้ง

จากการคำนวณในตารางที่ 7.5 บริษัททราบว่าการสั่งซื้อ 1,000 ม้วน ต่อครั้ง ให้ผลลัพธ์ในต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปีต่ำที่สุด (40,050 บาท) บริษัทสังเกตว่าทางเลือกนี้ ใช้แทนการลดลงของต้นทุนรายปีรวมทั้งหมดของบริษัท  $41,000 - 40,050 = 950$  บาท

เนื่องจากว่า บริษัทสำนักความปลอดภัยในการกะประมาณความต้องการรายปี 2,000 ม้วน สำหรับจำนวนสินค้าเฉพาะในสินค้าคงคลัง (SKU) ของบริษัท บริษัทตัดสินใจจะเพิ่มการสั่งซื้อครั้งต่อไป บริษัทเอาใจใส่อย่างระมัดระวัง อย่างไรก็ตามให้พยายามรักษา SKU นี้ไว้ ถ้าความต้องการเริ่มลดลงการสั่งซื้อ 1,000 ม้วน ก่อนข้างเสี่ยงภัยมากกว่า เรายังสามารถประหยัด  $41,000 - 40,212.50 = 787.50$  บาท ถ้าการสั่งซื้อครั้งละ 500 ม้วน

#### ตารางที่ 7.5

#### ต้นทุนรวมทั้งหมดของทางเลือกซื้อสามทาง

#### ปริมาณการสั่งซื้อครั้งหนึ่ง

	200 ม้วน (EOQ)	500 ม้วน	1000 ม้วน
<b>ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง</b>			
ราคา	20.00 บาท	19.40 บาท	18.80 uln
จำนวนเงินของการสั่งซื้อครั้ง	$200 \times 20 = 4,000$	$500 \times 19.40 = 9,700$	$1000 \times 18.80 = 18,800$
สินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย	$4,000 / 2 = 2,000$	$9,700 / 2 = 4,850$	$18,800 / 2 = 9,400$
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังรายปี	$2,000 \times 0.25 = 500$	$4,850 \times 0.25 = 1,212.50$	$9,400 \times 0.25 = 2,350$
<b>ต้นทุนการสั่งซื้อ</b>			
จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี	$2,000 / 200 = 10$	$2,000 / 500 = 4$	$2,000 / 1000 = 2$
ต้นทุนการสั่งซื้อรายปี	$10 \times 50 = 500$	$4 \times 50 = 200$	$2 \times 50 = 100$
<b>ต้นทุนของกระดาษ</b>			
ต้นทุนของกระดาษ	$2,000 \times 20 = 40,000$	$2,000 \times 19.40 = 38,800$	$2,000 \times 18.80 = 37,600$
<b>ต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปี</b>			
(ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง	500 บาท	1,212.50 uln	2,350.00 บาท
+ ต้นทุนการสั่งซื้อ	500	200.00	100.00
+ ต้นทุนของกระดาษ	<u>40,000 บาท</u>	<u>38,800.00 บาท</u>	<u>37,600.00 บาท</u>
	41,000 บาท	40,212.50 บาท	40,050.00 บาท
			(ต้นทุนต่ำที่สุด)

บริษัทแสงไทยเริ่มการวิเคราะห์โดยการคำนวณหา EOQ ณ ราคาส่วนลดทำไม่  
สมมติว่าโรงงานกระดาษบางปะอินทร์ต้องการส่วนลด 40% สำหรับการสั่งซื้อ 250 ม้วน  
หรือมากกว่าทุกครั้ง จากส่วนลดนี้ EOQ คือ

$$\sqrt{(2)(24,000)(50)/(12)^2(0.25)} \\ = 258 \text{ ม้วนต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง}$$

เนื่องจากว่าการสั่งซื้อครั้งละ 258 ม้วนถูกคุณสมบัติของส่วนลด บริษัทแสงไทยควร  
สั่งซื้อครั้งละ 258 ม้วน

เราสามารถวางหลักตัวอย่างนี้ดังต่อไปนี้ให้เราพิจารณากรณีที่กำหนดการลดราคา  
ครั้งเดียว(จาก C เป็น C') สำหรับการสั่งซื้อมากกว่า B หน่วย(ขยายไปถึงสภาพการณ์  
ของระดับราคาต่างๆกัน)ให้ Q เป็น EOQ ปราศจากการลดราคาและ Q' เป็น EOQ  
ด้วยการลดราคา ใช้สมการ 7.4 เราพบว่า

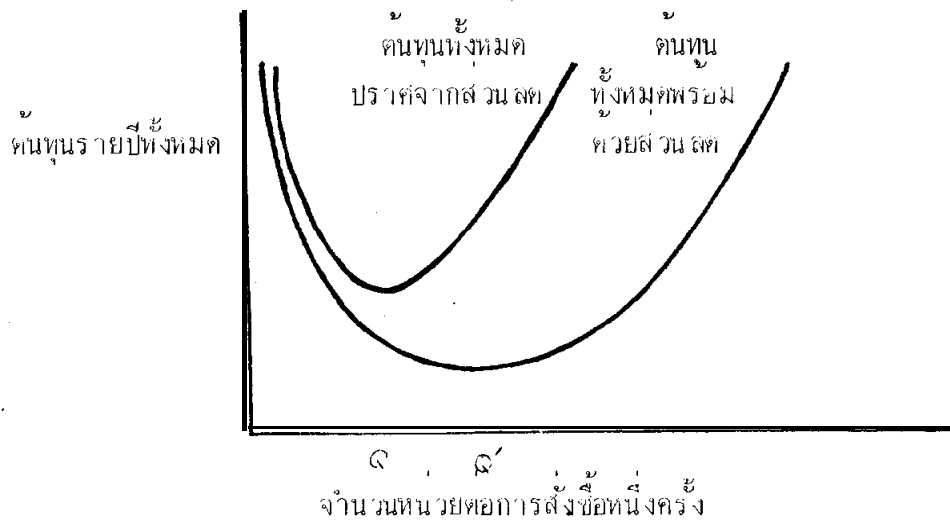
$$Q = \sqrt{2AS/(C^2I)} \quad \text{และ} \quad Q' = \sqrt{2AS/(C')^2I}$$

เนื่องจากว่า A และ C ทั้งสองค่าลดลงจากตัวประกอบตัวเดียวกัน และ C'<sup>2</sup>  
เป็นตัวหารของสมการ 7.4 เราทราบว่า Q' มากกว่า Q นี้ได้แสดงไว้ในรูปที่  
7.5 เป็นการแสดงต้นทุนรวมรายปีทั้งหมด (ต้นทุนจัดให้สินค้าคงคลัง + ต้นทุนการสั่งซื้อ  
+ ต้นทุนของวัตถุ) ในรูปของจำนวนหน่วยต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งสำหรับราคาต่อหน่วย C  
และ C' ทั้งสอง สิ่งเกิดสองจุดที่เพิ่มขึ้นในรูป 7.5 คือว่า (1) เส้นโค้งสำหรับ C' อยู่ต่ำ  
กว่าเส้นโค้ง C เสมอ (เนื่องจากว่าขนาดการสั่งซื้อครั้งหนึ่ง ๆ ต้นทุนจัดให้มีสินค้า  
คงคลังกับต้นทุนวัตถุดิบลดลงขณะที่ราคาต่อหน่วยลดลงแต่ต้นทุนการสั่งซื้อไม่ได้ขึ้นกับราคาต่อหน่วย)  
และ(2) ต้นทุนรวมทั้งหมดน้อยที่สุดบนเส้นโค้ง C' น้อยกว่าต้นทุนรวมทั้งหมดน้อยที่สุดบน  
เส้นโค้ง C

การคำนวณหาจำนวนหน่วยที่ควรสั่งซื้อเป็นเท่าไร เราต้องพิจารณาสองกรณีซึ่งขึ้น  
อยู่กับที่ตั้งของ B ที่เป็นจำนวนหน่วยน้อยที่สุดจากการซื้อที่ถูกต้องกับคุณสมบัติของระดับราคา

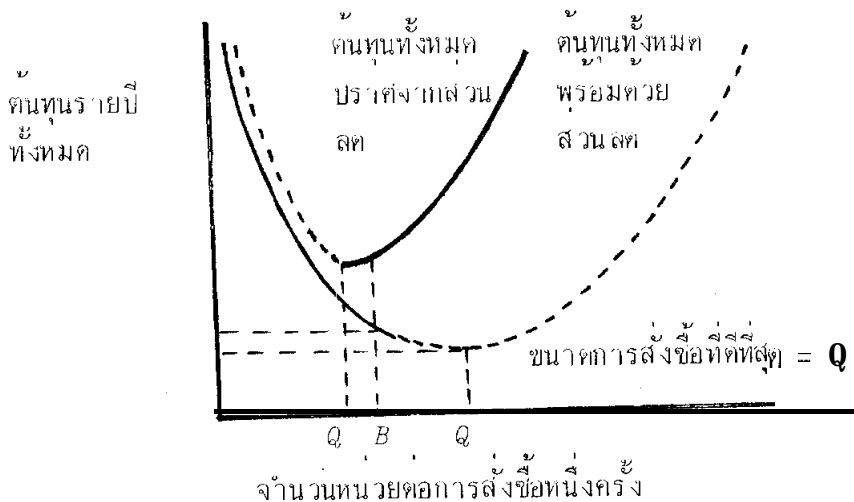
ต่าง ๆ กัน ในแต่ละกรณีของสองกรณี เหล่านี้ เส้นโค้งต้นทุนรวมทั้งหมดที่นำมาใช้จะประกอบด้วยสองส่วนด้วยกัน เส้นโค้ง C สำหรับการสั่งซื้อน้อยกว่า B หน่วย และเส้น C' สำหรับการสั่งซื้อ B หน่วย หรือมากกว่า

**กรณีที่ 1 :**  $Q' > B$  (ดูรูปที่ 7.6) ในกรณีที่เรากวสั่งซื้อ  $Q'$  หน่วยต่อครั้ง

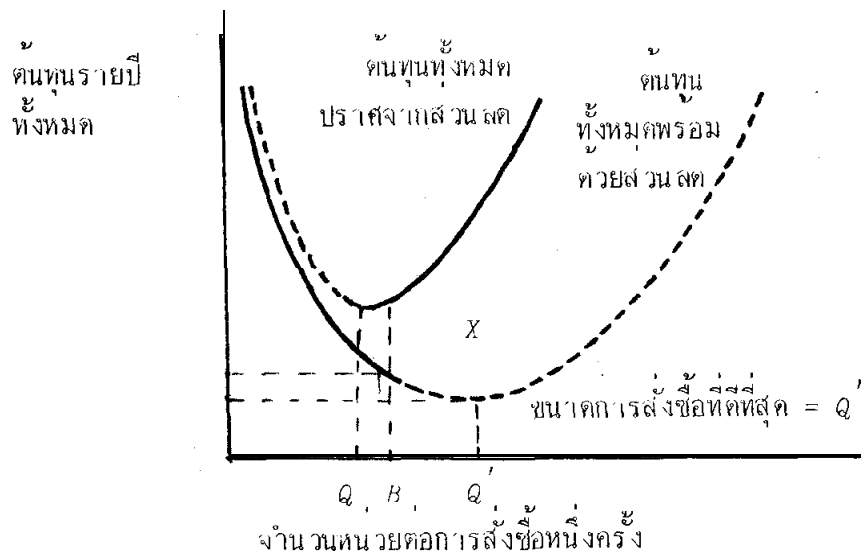


รูปที่ 7.5 ต้นทุนรายปีรวมทั้งหมดของราคาส่วนลดและไม่ลด

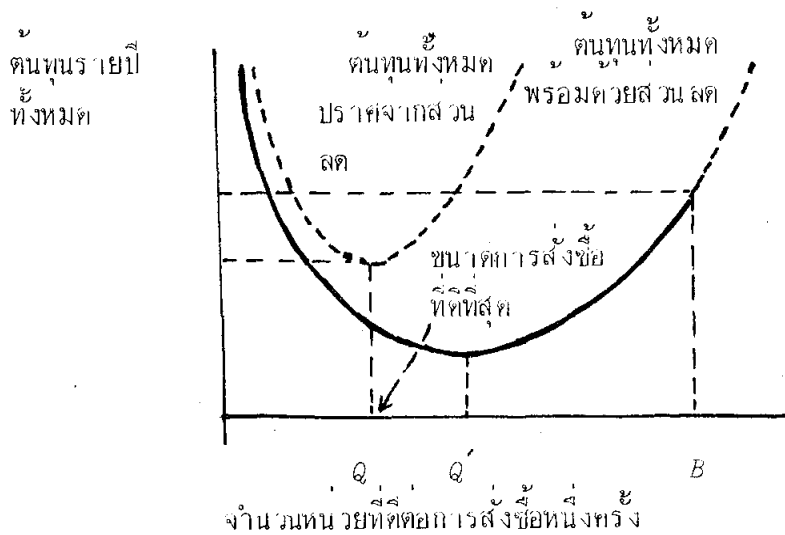
**กรณีที่ 2 :**  $Q' < B$  (ดูรูป 7.7 กับ 7.8) ในกรณีนี้ เราต้องเปรียบเทียบต้นทุนรายปีรวมทั้งหมดสำหรับการสั่งซื้อขนาด B กับ  $Q$  และการสั่งซื้อชนิดไหนก็ตามของสองชนิดจะให้ต้นทุนรวมทั้งหมดต่ำกว่า



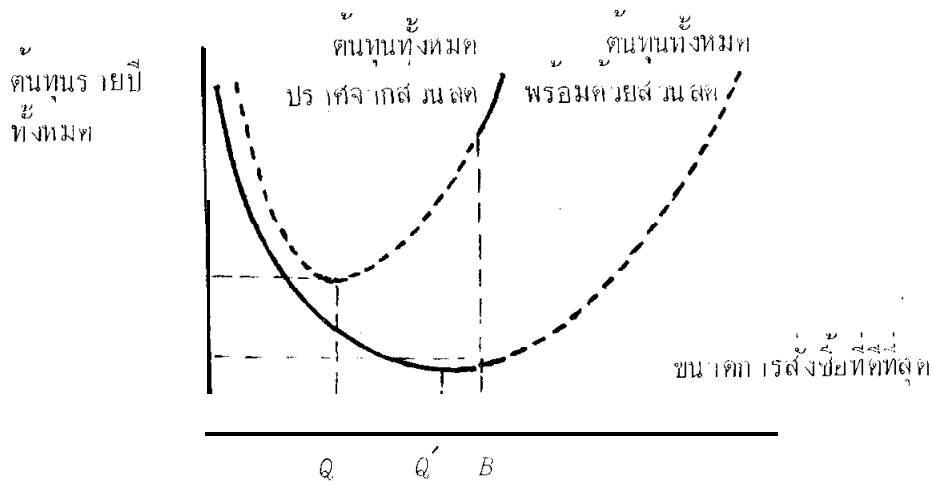
รูปที่ 7.6 ขนาดการสั่งซื้อที่ดีที่สุดพร้อมด้วย  $Q' > B$



รูปที่ 7.7 ขนาดการสั่งซื้อที่ดีที่สุดด้วย  $Q' > B$



รูปที่ 7.8 ขนาดการสั่งซื้อที่ดีที่สุด  $Q' < B$  และ  $Q$  ต่ำกว่า  $B$



รูปที่ 7.9 ขนาดการสั่งซื้อที่ดีที่สุดด้วย  $Q' < B$  และ  $B$  ดีกว่า  $Q$

ให้เราพิจารณาอีกตัวอย่างหนึ่ง การซื้อสินค้าของบริษัท แรนดอลล์ จำกัด ได้รับข้อเสนอตารางส่วนลดในการซื้อคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท  $PB_{n-1}$  ( $PB_{n-2}, PB_{n-3}, \dots$ ) เป็นระดับราคาคอมพิวเตอร์โดยเริ่มจากราคาต่ำสุด ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 25 บาท ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังถ่วงเฉลี่ยปีละ 20 เปอร์เซ็นต์ และความต้องการใช้คอมพิวเตอร์รายปี ๆ ละ 30,000 หน่วย การคำนวณ  $EOQ_n$  ( $EOQ_{n-1}, EOQ_{n-2}, \dots$ ) โดยใช้ตัวเลขเหล่านี้บวกด้วยราคาต่อหน่วยที่ระดับต่าง ๆ กัน ที่ผู้ขายได้เสนอเป็นดังนี้

EOQ สำหรับแต่ละราคา	ปริมาณที่ระดับราคาต่าง ๆ	ราคาต่อหน่วย
7454( $EOQ_n$ )	9,100 และมากกว่า ( $PB_{n-1}$ )	0.135 บาท
6956( $EOQ_{n-1}$ )	7,001 - 9,000 ( $PB_{n-2}$ )	0.155 บาท
6642( $EOQ_{n-2}$ )	5,001 - 7,000 ( $PB_{n-3}$ )	0.170 บาท
6283( $EOQ_{n-3}$ )	3,000 - 5,000 ( $PB_{n-4}$ )	0.190 บาท
5975( $EOQ_{n-4}$ )	1 - 3,000 ( $PB_{n-5}$ )	0.210 บาท

การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) กับปริมาณที่เสนอขายต่ำสุด ณ แต่ละราคา  $EOQ_{n-2}$  มีจำนวนโคมไฟ เท่ากับ 6642 ซึ่งมีค่ามากกว่า 5001 โคมไฟหรือ  $PB_{n-3}$  ต่อไปจะต้องคำนวณต้นทุนทั้งหมดของ 6642 หน่วย ( $EOQ_{n-3}$ ) 7001 หน่วย ( $PB_{n-2}$ ) และ 9001 หน่วย ( $PB_{n-1}$ ) แล้วนำมาเปรียบเทียบต้นทุนเพื่อใช้กำหนดต้นทุนทั้งหมดดังแสดงในตารางที่ 7.6 ซึ่งแสดงว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คือ 9001 โคมไฟที่ราคาหน่วยละ 0.135 บาท

ตารางที่ 7.6

การคำนวณต้นทุนทั้งหมดเพื่อเลือกปริมาณและราคาที่จะซื้อ

จำนวน หน่วย	ต้นทุนของ สินค้า 30,000xราคา ต่อหน่วย	ต้นทุนจัดให้ มีสินค้าคงคลัง 20เปอร์เซ็นต์x สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	ต้นทุนการสั่ง ซื้อทั้งหมด	ต้นทุนทั้ง หมดต่อปี
<b>6642</b>	x(หน่วยละ <b>0.17</b> บาท) 5,100 บาท	x(564.91) 112.98 บาท	x(41.51) 112.85 บาท	5,325.83 บาท
<b>7001</b>	x(หน่วยละ <b>0.155</b> บาท) 4,650.00 บาท	~( <b>542.57</b> ) <b>108.64</b> บาท	<b>x(4.28)</b> <b>107.00 uln</b>	4,865.64 บาท
<b>9001</b>	x(หน่วยละ <b>0.135</b> บาท) 4,050.00 บาท	<b>x(607.57)</b> <b>121.52</b> บาท	<b>x(3.33)</b> <b>83.32</b> บาท	4,254.83 <b>uln</b>

ตัวอย่าง บริษัทธนบุรี จำกัด มีความต้องการซื้อยางรถยนต์เป็นจำนวนมาก บริษัทกูดเยียร์ได้เสนอขายในราคาสำหรับช่วงปริมาณการสั่งซื้อดังนี้

ปริมาณการสั่งซื้อ	ราคาต่อหน่วย
1 - 500	10.00 บาท
<b>501 - 1000</b>	<b>9.50</b> บาท
<b>1001 - 1500</b>	<b>9.15</b> บาท
<b>1501</b> มากกว่า	<b>9.00</b> บาท



โดยปกติบริษัท ชนบุรี จำกัด มีความต้องการสั่งซื้อปีละ 1650 เส้น ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 12.50 บาท ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังปีละ 18 % ของสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย บริษัท ชนบุรี จำกัด ควรจะสั่งซื้อจำนวนเท่าไร

EOQ ที่ระดับต่าง ๆ คำนวณหาได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{I-500} \quad Q &= \sqrt{(2AS)/(C^2I)} = \sqrt{2 \times 16500 \times 12.50 / ((10)^2 \times 0.18)} \\
 &= 151 \text{ หน่วย} \\
 501-1000 \quad Q &= \sqrt{2 \times 15675 \times 12.50 / ((9.50)^2 \times 0.18)} \\
 &= 155 \text{ หน่วย} \\
 1001-1500 \quad Q &= \sqrt{2 \times 15097.5 \times 12.50 / ((9.15)^2 \times 0.18)} \\
 &= 158 \text{ หน่วย} \\
 1501-\text{มากกว่า} \quad Q &= \sqrt{2 \times 14850 \times 12.50 / ((9)^2 \times 0.18)} \\
 &= 160 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

ปริมาณช่วงลด	ราคาต่อหน่วย	EOQ สำหรับแต่ละช่วงราคา
1 - 500 ( $PB_{n-4}$ )	10.00 บาท	151( $EOQ_{n-3}$ )
500 - 1000 ( $PB_{n-3}$ )	9.50 บาท	155( $EOQ_{n-2}$ )
1001 - 1500 ( $PB_{n-2}$ )	9.15 บาท	158( $EOQ_{n-1}$ )
1501 มากกว่า( $PB_{n-1}$ )	<b>9.00</b> บาท	160( $EOQ_n$ )

**ขั้นตอนในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ดีที่สุดมีดังนี้**

- 1) คำนวณ EOQ ทุกระดับ
- 2) EOQ<sub>n-1</sub> (160) น้อยกว่า PB<sub>n-1</sub> (1501)
- 3) EOQ<sub>n-1</sub> (158) น้อยกว่า PB<sub>n-2</sub> (1001)
- 4) EOQ<sub>n-2</sub> (155) น้อยกว่า PB<sub>n-3</sub> (501)
- 5) EOQ<sub>n-3</sub> (151) มากกว่า PB<sub>n-4</sub> (1)

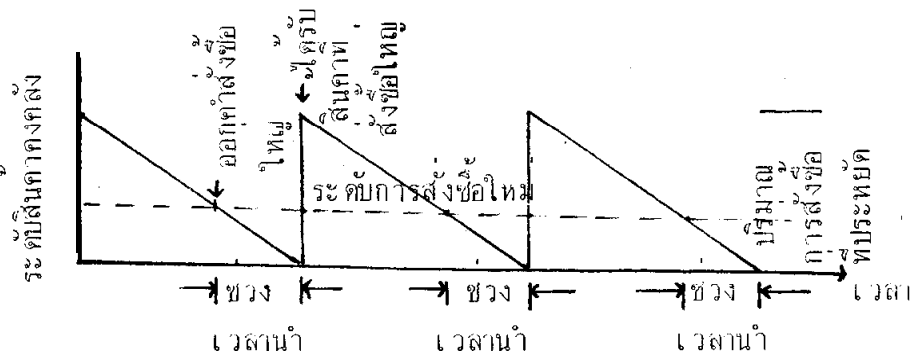
เพราะฉะนั้น เราต้องคำนวณต้นทุนทั้งหมดที่ต่ำที่สุดอันเกิด จาก EOQ<sub>n-3</sub>, PB<sub>n-3</sub>, PB<sub>n-2</sub>, และ PB<sub>n-1</sub> ให้ได้จกตาราง

จำนวน	ต้นทุนของสินค้า (A=RxC)	ต้นทุนจัดให้มี สินค้าคงคลัง ทั้งหมด(QCI)/(2)	ต้นทุนการสั่งซื้อ ทั้งหมด(RS)/(Q)	ต้นทุนทั้งหมด ต่อปี
151	10x1,650	(151/2)x10x.18	(1,650/151)x12.50	
	16,500	135.90	136.59	16,772.49
501	9.50x1650	(501/2)x9.50x.18	(1650/501)x12.50	
	15,675.0	428.35	41.17	16,144.52
1,001	9.15x1,650	(1,001/2)x9.15x.18	(1,650/1001)x12.50	
	15,097.50	824.32	20.60	15,942.42
1,501	9x1650	(1,501/2)x9x.18	(1,650/1501)x12.50	
	14,850	1,215.18	13.74	16,079.55

เพราะฉะนั้นราคาที่ดีที่สุดที่ต้องสั่งซื้อ คือ 9.15 บาท และจำนวนที่ซื้อที่ประหยัดที่สุด คือ 1001 หน่วย

### จุดการสั่งซื้อใหม่

ในการศึกษาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด เราได้ตั้งเงื่อนไขว่า การใช้การบริโภค อุปสงค์ หรือการขายเป็นไปอย่างสม่ำเสมอหรือคงที่และระยะเวลาระหว่างการสั่งซื้อสินค้ากับการรับสินค้าที่ส่งไปเรียกว่า "ช่วงเวลา" (lead time) คงที่ เรายังได้ตั้งเงื่อนไขไว้อีกว่า เราทราบช่วงเวลาน้ำไม่เปลี่ยนแปลง อัตราการใช้คงที่ด้วย รูปที่ 7.10 แสดงระดับสินค้าคงคลังภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดขึ้น



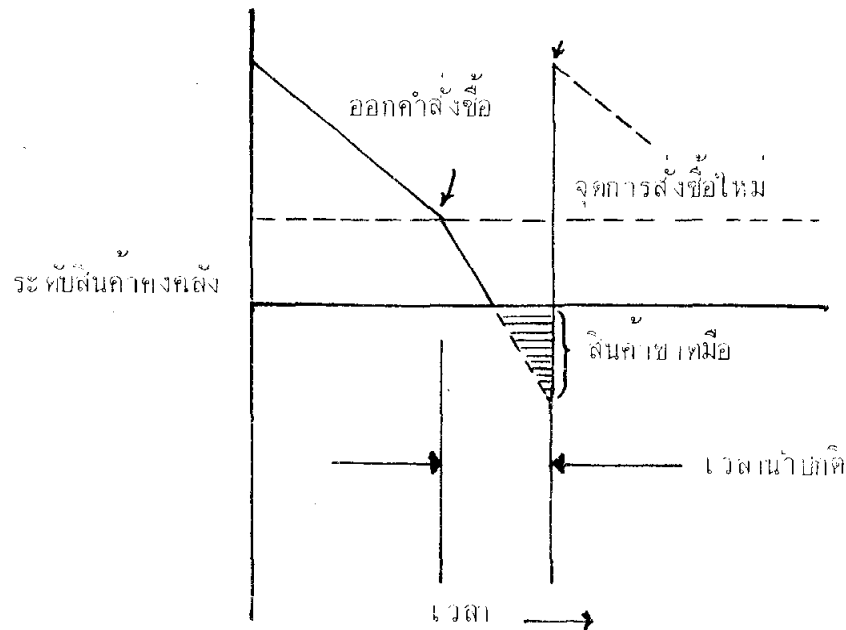
รูปที่ 7.10 ระดับสินค้าคงคลังในกรณีที่การใช้และช่วงเวลาน้ำคงที่

แต่เงื่อนไขเหล่านี้อาจไม่เป็นจริงเสมอไปเนื่องจากการใช้ชิ้นส่วนในการผลิต อาจจะไม่ได้ออกไปตามแผนที่ได้วางไว้สาเหตุจากการขายได้ปริมาณสูงกว่าประมาณที่คาดไว้มีการนัดหยุดงาน เครื่องกำเนิดพลังงานขัดข้อง หรืออากาศเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาน้ำระหว่างการสั่งซื้อและการรับวัตถุดิบมักจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อาจจะเป็นเพราะว่าผู้ขายประสบความยุ่งยากเกี่ยวกับไฟไหม้ เครื่องจักรขัดข้อง ความล่าช้าทางด้านเส้นทางขนส่งอันเกิดจากน้ำท่วม อุบัติเหตุ เป็นต้น

จุดสั่งซื้อใหม่เป็นเหตุการณ์บอกให้ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดซื้อทราบว่า ถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งซื้อเพื่อชดเชยวัตถุดิบหรือสินค้าที่มีอยู่ ด้วยเหตุนี้จุดสั่งซื้อใหม่จึงขึ้นอยู่กับตัวแปรสองตัว คือ อัตราการใช้กับช่วงเวลาน้ำ การคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่เราคำนวณหน่วยที่ใช้ด้วยช่วงเวลาน้ำมีหน่วยเป็นวัน ตัวอย่างเช่น

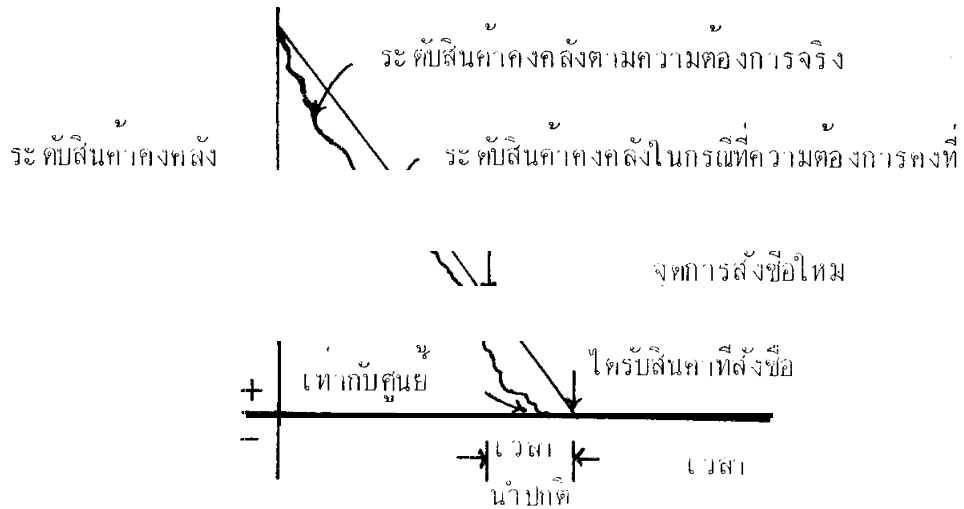


และได้รับผลกระทบจากการสนองของตลาดโดยไม่ได้ คาดหวัง หรือจากสภาพ  
 ฝนฟ้าอากาศ หรือจากการนัดกันหยุดงานช่วงเวลาหน้าอาจจะแปรด้วยผู้ผลิตอาจตกเข้าไป  
 อยู่ในปัญหา (การนัดกันหยุดงาน น้ำท่วม ล้มเหลว) หรือบริษัทขนส่งอาจเกิดการชักช้าขึ้น  
 ความผันแปรในช่วงเวลาน้ำหรือ ในตามความต้องการเป็นสาเหตุให้สินค้าขาดมือ  
 เสมอเงื่อนงำที่เป็นอยู่ในเวลานี้ เมื่อสินค้าคงคลังอยู่ในมือมีไม่เพียงพอที่จะครอบคลุมถึง  
 ความต้องการ รูปที่ 7.11 แสดงถึงสินค้าขาดมือเมื่อไรความต้องการปกติแต่สินค้าที่สั่งซื้อ  
 มาถึงล่าช้ากว่าที่คาดหวังไว้ รูปที่ 7.12



รูปที่ 7.12 ระดับสินค้าคงคลังที่ความต้องการมากเกินไปและช่วงเวลาน้ำคงที่  
 กราฟแสดงถึงสินค้าขาดมือเมื่อการส่งสินค้าเป็นไปตามรายการแต่การบริโภคมากกว่าที่คาด  
 หวังไว้

สินค้าขาดมือเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาเพราะจำทำให้สินค้าเหล่านั้นสามารถมีราคา  
 แพงขึ้น พลาดโอกาสการขาย และการสูญเสียลูกค้า สิ่งเหล่านี้เป็นต้นทุนภายนอก เครื่อง  
 จักรที่ไม่ได้ใช้งาน และพนักงานเกิดความรู้สึกในทางที่ไม่ดี เป็นตัวอย่างของต้นทุนภายใน  
 ถ้าต้องการหลีกเลี่ยงไม่ให้สินค้าขาดมือฝ่ายบริหารจะต้องพิจารณาต่อไปว่าเมื่อไรควรจะ  
 สั่งซื้อใหม่



รูปที่ 7.13 ระดับสินค้าคงคลังแสดงผลความต้องการเพิ่มขึ้นภายหลังได้ออกคำสั่งซื้อไปแล้ว  
สินค้าที่มีเพื่อไว้

สินค้าที่มีเพื่อไว้หมายถึงการถือครองสินค้าคงคลังส่วนเกินไว้เป็นการล้อมรอบหรือ  
ป้องกันสินค้าขาดมือที่อาจจะเกิดขึ้น สินค้าที่มีเพื่อไว้มีผลต่อต้นทุนของบริษัท 2 ประการคือ  
สินค้าที่มีเพื่อไว้ทำให้ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือลดลงแต่ทำให้ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง  
เพิ่มขึ้น ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือคือด้วยจำนวนครั้งของสินค้าขาดมือที่ป้องกันไว้ด้วย  
การจัดให้มีสินค้าที่มีเพื่อไว้ คือตัวเลขต้นทุนลดลง มูลค่าสินค้าที่มีเพื่อไว้คูณด้วยเปอร์  
เซ็นต์ของต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง คือตัวเลขต้นทุนเพิ่มขึ้น เป็นที่สังเกตว่าต้นทุนเพิ่มขึ้น  
มีลักษณะต่อเนื่องกันไปหรือเป็นการถาวร เพราะว่าสินค้าที่มีเพื่อไว้เป็นส่วนหนึ่งของสินค้า  
คงคลังทั้งหมดอยู่เสมอ นอกจากนี้สินค้าที่มีเพื่อไว้ยังมีปริมาณคงที่ เราไม่ต้องการสินค้าที่  
มีเพื่อไว้ด้วย 2 เพื่อให้ได้สินค้าคงคลังที่เฉลียวตามที่ได้มาแล้วในหัวข้อก่อน

การดำเนินการจำนวนสินค้าที่มีเพื่อไว้ที่ดีที่สุดได้รับการพิจารณาจากจุดมุ่งหมายที่ค่อนข้าง  
ข้างจะขัดแย้งซึ่งกันและกัน 2 ประการคือ (1) ทำให้ต้นทุนของสินค้าขาดมือน้อยที่สุด  
ขณะเดียวกัน (2) ทำให้ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังในส่วนของสินค้าที่มีเพื่อไว้ที่น้อยที่สุดด้วย  
การตัดสินใจว่าควรจะมีสินค้าที่มีเพื่อไว้เป็นจำนวนเท่าไรไม่ใช่เป็นเรื่องง่าย ๆ วิ  
ธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละวิธีต่างก็มีข้อจำกัดในตัวของตัวเองของวิธีการเอง ในหัวข้อต่อไป

เราจะกำหนดระดับพอเหมาะสำหรับสินค้าที่มีเผื่อไว้ ในที่นี่เราจะใช้วิธีการความน่าจะเป็นซึ่ง เป็นวิธีการน่าจะพอใจมากที่สุดที่ได้รับการพัฒนามาจนถึงปัจจุบัน เราจะตั้งเงื่อนไขว่าช่วงเวลาข้างหน้าและได้รับสินค้าที่สั่งซื้อแต่ละครั้งในเวลาเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้ สินค้าขาดมือจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการเพิ่มขึ้นภายหลังจากที่ผ่านจุดการสั่งซื้อใหม่ไปแล้ว

รูปที่ 7.13 แสดงให้เห็นสภาวะการณ์นี้ สิ่งเกิดว่าสินค้าสินค้าขาดมือเป็นผลที่เกิดจากความต้องการที่เพิ่มขึ้นภายหลังจากที่ได้สั่งซื้อเพื่อชดเชยสินค้าคงคลังไปแล้วถ้าความต้องการเพิ่มขึ้นก่อนที่จะถึงจุดสั่งซื้อใหม่ก็ควรที่จะออกคำสั่งซื้อไปไว้ในขณะที่ระดับสินค้าคงคลังลดลงมาสู่ระดับจุดสั่งซื้อใหม่

นายประสิทธิ์ ington เป็นรองประธานฝ่ายผลิตของบริษัท การไฟฟ้า ซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของเครื่องพิมพ์ระบบคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องพิมพ์ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ไฟฟ้า ร่วมด้วยนักบัญชีต้นทุนของบริษัท นายประสิทธิ์ ได้กะประมาณว่าต้นทุนจากการที่เครื่องยนต์ขาดมือ คือ 50 บาท ต่อหน่วย ต้นทุนนี้ใช้แทนความไม่สะดวก (ต้นทุนค่าเสียโอกาสเครื่องพิมพ์ใหม่เมื่อไรเครื่องยนต์ที่ได้สั่งซื้อมาถึงในที่สุดและต้นทุนสะสมพิเศษจากการถือครองเครื่องพิมพ์โดยปราศจากเครื่องยนต์)

การใช้ตัวแบบ EOQ นายประสิทธิ์ได้คำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของเครื่องยนต์ คือ 3600 เครื่อง โดยมีการใช้ถั่วเฉลี่ย 50 เครื่องต่อวัน ช่วงเวลาที่น่าปกติเท่ากับ 6 วัน ณ จุดนี้ นายประสิทธิ์ต้องการทราบว่าควรจะมีสินค้าที่มีเผื่อไว้เป็นจำนวนเท่าใด

ในขั้นแรก นายประสิทธิ์ต้องวิเคราะห์ต้นทุนที่กของสินค้าคงคลังสำหรับเครื่องยนต์เหล่านี้ โดยการสังเกตการใช้ระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่ในอดีตติดต่อกันหลาย ๆ ช่วง นายประสิทธิ์สามารถกำหนดความน่าจะเป็นที่ระดับการใช้ต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 7.7

ตารางที่ 7.7

ความน่าจะเป็นของการใช้ระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่

การใช้ระหว่างช่วงระยะเวลา การสั่งซื้อใหม่ (เครื่อง)	จำนวนครั้งที่ ใช้จำนวนนี้	ความน่าจะเป็นของการใช้
150	3	3/100 หรือ 0.03
200	4	4/100 หรือ 0.04
250	6	6/100 หรือ 0.06
300	68	68/100 หรือ 0.68
350	9	9/100 หรือ 0.09
400	7	7/100 หรือ 0.07
450	3/100	3/100 หรือ 0.03
		1.00

ถ้าหากว่านายประสิทธิ์ สั่งซื้อใหม่เมื่อระดับของสินค้าคงคลังลดลงถึง (เหลือ) 300 เครื่อง บริษัทจะปลอดภัยจากการมีเครื่องยนต์ไม่พอใช้ 81 เปอร์เซ็นต์  $(.68 + .06 + .04 + .03)$  ของโอกาสแต่โอกาสที่เครื่องยนต์จะขาดมือ 19 เปอร์เซ็นต์  $(.09 + .07 + .03)$  ตัวเลข 19 เปอร์เซ็นต์เป็นที่สนใจของนายประสิทธิ์มาก

เพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงเครื่องยนต์ขาดมือ นายประสิทธิ์อาจจัดให้มีเครื่องยนต์เผื่อไว้บางจำนวนโดยอาจพิจารณาเครื่องยนต์หลาย ๆ ระดับและเลือกระดับซึ่งให้ผลตอบแทนสำหรับ (1) ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือบวก (2) ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังในส่วนที่เป็นสินค้าที่มีเผื่อไว้ของยอดรวมทั้งสองข้อค่าที่สูงสุดนั้น นายประสิทธิ์ควรพิจารณาการจัดให้มีสินค้าเผื่อไว้ในระดับต่าง ๆ ดังนี้



1. 50 เครื่อง นี้ควรจะคลุมการใช้ 350 เครื่อง ระหว่างงวดการสั่งซื้อใหม่ นายประสิทธิ์จะมีเครื่องยนต์ขาดมือต่อการใช้เป็น 400 หรือ 450 เครื่อง ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้  $0.07+0.03=0.1$  เท่านั้น

2. 100 เครื่อง นี้ควรจะคลุมการใช้ 350 หรือ 450 เครื่อง ระหว่างงวดการสั่งซื้อใหม่ นายประสิทธิ์ต้องมีเครื่องยนต์ขาดมือต่อเมื่อการใช้เป็น 450 เครื่อง นี้มีโอกาสเกิดขึ้น 0.03 เท่านั้น

3. 150 เครื่อง นี้ควรจะคลุมการใช้ 350, 400 หรือ 450 เครื่อง ระหว่างยอดการสั่งซื้อใหม่ นายประสิทธิ์จะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับภาวะเครื่องยนต์ขาดมือเลยสำหรับการจัดให้มีเครื่องยนต์เผื่อไว้ในจำนวนนี้

อันตรายที่จะเกิดขึ้นจากที่สินค้าขาดมือ เมื่อสินค้าที่มีอยู่ลดลงมาถึงจุดต่ำที่สุดที่เป็นจุดสั่งซื้อใหม่ ดังนั้นเราจึงต้องนำจำนวนครั้งที่นายประสิทธิ์ทำการสั่งซื้อใหม่ระหว่างปีเข้ามาพิจารณาด้วย สมมติว่ามีข้อเสนอแนะให้ใช้สูตร EOQ จำนวนการสั่งซื้อที่ดีที่สุดคือ 5 ครั้ง ต่อปี เพราะฉะนั้นนายประสิทธิ์จะตกอยู่ในอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากเครื่องยนต์ขาดมือ 5 ครั้ง ในระหว่างปี ดังนั้น EOQ จึงมีผลกระทบต่อจุดการสั่งซื้อใหม่

ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือที่เกิดจากการจัดให้มีสินค้าเผื่อไว้ใน 4 ระดับ (ไม่มีสินค้าเผื่อไว้เลย สินค้าเผื่อไว้ 50 หน่วย 100 หน่วย และ 150 หน่วย) ดังแสดงในตาราง 7.8 ถ้าหากว่านายประสิทธิ์และนักบัญชีต้นทุนของบริษัทได้กะประมาณต้นทุนจัดให้มีเครื่องยนต์เผื่อไว้หนึ่งเครื่องเท่ากับ 10 บาท แล้วต้นทุนรวมทั้งหมดต่อปีของการจัดให้มีสินค้าเผื่อไว้ 4 ระดับ (ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือบวกต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังในส่วนที่มีสินค้าเผื่อไว้) ดังแสดงในตารางที่ 7.9 สินค้าที่เผื่อไว้เหมาะสมคือ 100 หน่วย

ตารางที่ 7.8

ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ

สินค้า ที่มี เพื่อ ไว้	ความน่าจะเป็น ที่สินค้าขาดมือ	จำนวน ที่ ขาด มือ	ต้นทุนที่คาดหวังต่อปี (จำนวนที่ขาดมือ x ความน่า จะเป็นที่มีสินค้าขาดมือใน จำนวนนี้ x ต้นทุนสินค้าขาด มือต่อหน่วย x จำนวนการสั่ง ซื้อต่อปี)	ต้นทุน สินค้า ขาดมือ ทั้งหมด ต่อปี
<b>0</b>	.09 ถ้าการรั่วเท่ากับ 350 หน่วย	50	$50 \times .09 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 1,125$	
	.07 ถ้าการรั่วเท่ากับ 400 หน่วย	100	$100 \times .07 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 1,750$	
	.03 ถ้าการรั่วเท่ากับ 450 หน่วย	150	$150 \times .03 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 1,125$	4,000
<b>50</b>	.07 ถ้าการรั่วเท่ากับ 400 หน่วย	50	$50 \times .07 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 875$	
	.03 ถ้าการรั่วเท่ากับ 450 หน่วย	100	$100 \times .03 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 750$	<b>1,625</b>
<b>100</b>	.03 ถ้าการรั่วเท่ากับ 450 หน่วย	50	$50 \times .03 \times 50 \text{บาท} \times 5 = 375$	<b>375</b>
<b>150</b>	ถ้าการรั่วเท่ากับ 0 หน่วย	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

การนำเอานโยบายสินค้าที่มีเฟื่อไว้มาใช้จะทำให้จุดการสั่งซื้อใหม่เปลี่ยนไป ถ้าจัดให้มีเครื่องยนต์เฟื่อไว้ 100 เครื่อง แล้วการคำนวณจุดการสั่งซื้อใหม่เป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จุดการสั่งซื้อใหม่} &= \text{การใช้ถั่วเฉลี่ยต่อวัน} \times \text{ช่วงเวลานำมีหน่วยเป็นวัน+สินค้าที่มีเฟื่อไว้} \\ &= 50 \times 6 + 100 = 400 \end{aligned}$$

ตารางที่ 7.9

ต้นทุนของนโยบายจัดให้มีสินค้าเฟื่อไว้

สินค้าที่มีเฟื่อไว้	ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ	ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังต่อปี (จำนวนที่มีอยู่ x ต้นทุนต่อปี)	ต้นทุนทั้งหมดต่อปี (ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ+ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง)
0	<b>4,000</b> บาท	<b>0</b> บาท	<b>4,000</b> บาท
50	<b>1,625</b> บาท	<b>50 x 10 = 500</b> บาท	<b>2,125</b> บาท
100	<b>375</b> บาท	<b>100 x 10 = 1,000</b> บาท	<b>1,375</b> บาท
150	<b>0</b> บาท	<b>150 x 10 = 1,500</b> บาท	<b>1,500</b> บาท

ต้นทุนทั้งหมดต่ำที่สุดต่อปีเท่ากับ 1,375 บาท ปริมาณสินค้าที่มีเฟื่อไว้ดีที่สุดที่สุดเท่ากับ 100 หน่วย

## การตั้งระดับสินค้า เพื่อไว้ เมื่อไรที่ไมทราบต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ

### แนวความคิดระดับบริหาร

การใช้แบบจำลองสินค้า เพื่อไว้ดังที่ได้เสนอไปแล้วนั้นนายประสิทธิ์ต้องให้ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือต่อหน่วย พร้อมกับมูลค่านี้ นายประสิทธิ์ เขาสามารถคำนวณต้นทุนสัมพัทธ์ของ (1) สินค้าขาดมือกับ (2) การจัดให้มีสินค้าคงคลังเพิ่มเติม ดังนั้น นายประสิทธิ์สามารถคำนวณระดับสินค้าคงคลังซึ่งจะทำให้ ผลรวมของต้นทุนสองส่วน เหล่านี้ต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามมันเป็นความยากลำบากที่สุดในหลาย ๆ สถานการณ์ ถ้าหากว่าเป็นไปได้ในการกำหนดต้นทุนต่อหน่วยอันเกิดจากสินค้าขาดมือ ในบริษัทขายส่งหรือขายปลีก การซื้อสินค้ามาเก็บไว้เพื่อขายที่ราคาสูงขึ้นเราสามารถตั้งเงื่อนไขว่าต้นทุนต่อหน่วยที่เกิดจากสินค้าขาดมือน้อยที่สุดเท่ากับราคาสูงขึ้น ถ้าหากว่ามีการขายไม่ได้เลยบวกกับการสูญเสียความนิยมท่านควรจะละทิ้ง ถ้าหากว่าลูกค้าจะคอยเพื่อส่งมอบแล้วบางที่อาจจำกัดความสูญเสียความนิยมน้อยลงไปเล็กน้อย

อย่างไรก็ตามในบริษัทผู้ผลิต ปัญหาที่มีความยุ่งยากมากกว่าเสมอสำหรับเหตุผลดังต่อไปนี้

1. เพราะว่าการซื้อชิ้นส่วนประกอบมาเพื่อใช้ในการผลิตเท่านั้นไม่ได้ซื้อมาขายเฉพาะบุคคลมูลค่าจริงของชิ้นส่วนประกอบเหล่านี้ต่อกระบวนการผลิตอยากที่จะกำหนดได้
2. เมื่อไรสินค้าขาดมือจะเป็นตัวเหตุของการผลิตเป็นคอขวด มูลค่าของสินค้านี้ยากที่จะประเมิน อาจจะไม่เกี่ยวกับการขาดงานเพียงสองสามนาที่ของคนคนเดียวหรือปิดโรงงานทั้งหมด
3. การไม่รู้จักสภาพที่เป็นจริงต่อการตั้งเงื่อนไขว่า ต้นทุนเกิดจากสินค้าขาดมือ 2 หน่วย จะมีค่าเป็นสองเท่าของต้นทุนเกิดจากสินค้าขาดมือ 1 หน่วย เพราะฉะนั้นต้นทุนเกิดจากสินค้าขาดมือต่อหน่วยไม่คงที่

เราสามารถทำความเข้าใจว่า ทำไมมีหลายๆ บริษัทไม่ได้มีความพยายามที่จะคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าขาดมือ แทนที่บริษัทเหล่านั้นจะทำนโยบายระดับการบริการมาใช้ องค์การต่างใช้วิธีการระดับบริการนี้สร้างความน่าจะเป็นของสินค้าขาดมือที่องค์การเหล่านี้สมัครใจดำเนินการด้วยแล้ว องค์การเหล่านั้นจะต้องทำอะไรบางอย่างเพื่อต้องการสินค้า

เพื่อไว้เพื่อรักษาโอกาสของสินค้าขาดมือที่จุดนี้หรือใกล้จุดนี้ ดังตัวอย่าง บริษัทหนึ่งอาจนำนโยบายระดับบริการสินค้าบางแห่งมาใช้ในสินค้าคงคลัง 95 เปอร์เซ็นต์นี้หมายความว่าบริษัทต้องการสินค้าชดเชย 95 เปอร์เซ็นต์ของค่าขอสำหรับสินค้าเหล่านั้น การคำนวณระดับบริการอยู่บนฐานอะไร การหาค่าในการเก็บรักษาสินค้า 99 เปอร์เซ็นต์ของครึ่งเห็นได้ชัดมากกว่าในการเก็บรักษาสินค้า 75 เปอร์เซ็นต์ของครึ่งโดยแท้จริงแล้วต้องกำหนดการบริหารว่าอะไรที่องค์กรเหล่านั้นมีความรู้สึกคือระดับบริการที่สามารถยอมรับได้ มีอยู่หลายกรณีที่ได้รับการปฏิบัติเสร็จสมบูรณ์ แม้ว่าเราจะแสดงในภายหลัง เราสามารถเปิดช่องการบริหารกับต้นทุนค่าเงินงานสัมพันธ์กับระดับบริการใดบริการหนึ่งในกรณีอื่นๆ การกำหนดภาคปฏิบัติอุตสาหกรรมจริงๆ บริษัทควรจะเลือกอะไรเทียบกับระดับบริการอุตสาหกรรมบางแห่งนำนโยบายระดับบริการมาใช้(แม้ว่าจะไม่เป็นที่เห็นพ้องกับบริษัททั้งหมดในอุตสาหกรรมเหล่านั้น) ซึ่งยึดมั่นในทางปฏิบัติเสมอ

นโยบายระดับบริการเป็นคำตอบเมื่อไรที่การคำนวณหาต้นทุนของสินค้าขาดมือถูกต้องที่เป็นไปไม่ได้ อย่างไรก็ตาม แม้วิธีการที่ต้องการความรู้ทั้งทฤษฎีสินค้าคงคลังกับทฤษฎีความน่าจะเป็น มีสองสามองค์การจริงๆ สามารถมีระดับบริการ 100 เปอร์เซ็นต์ เพราะว่าการระดับสินค้าเพื่อไว้ซึ่งให้ต้นทุนสูงมากที่สัมพันธ์กับต้นทุนสินค้าขาดมือ โดยทั่วไปบริษัทจะเลือกระดับบริการด้วยเหตุด้วยผลที่ปรากฏต่อบริษัท

**การคำนวณหาสินค้า เพื่อไว้ที่ต้องการสำหรับระดับบริการต่างๆ**

เมื่อไรสินค้าคงคลังอยู่ในระดับต่ำสุด บริษัทจะตกอยู่ในอันตรายสำหรับสินค้าขาด เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่ ขณะที่การคาดหวังสินค้าคงคลังเข้ามาแทนที่ สำหรับเหตุผลที่การกำหนดนโยบายสินค้าเพื่อไว้ภายใต้แนวความคิดระดับบริการขึ้นอยู่กับ การบริโภคนสินค้าระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่ ดังตัวอย่าง ถ้าการบริโภคนสินค้าระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อในอดีตค่อนข้างคงที่แล้ว สินค้าเพื่อไว้จำนวนน้อยมากก็อาจทำให้บริษัทสนับสนุนระดับบริการได้สูงมาก ให้เรามาสวมมติในกรณีที่ว่าการใช้ระหว่างช่วงระยะเวลาการสั่งซื้อในอดีตเฉลี่ย 100 หน่วย และการใช้ที่ไม่เคยเกิน 110 หน่วย การสั่งซื้อใหม่เมื่อระดับการเก็บสินค้าตกถึง 110 หน่วย (สินค้าเพื่อไว้ 10 หน่วย) รับประกันว่าเราจะไม่สินค้าขาดมือเลย (ระดับบริการ 100 %)

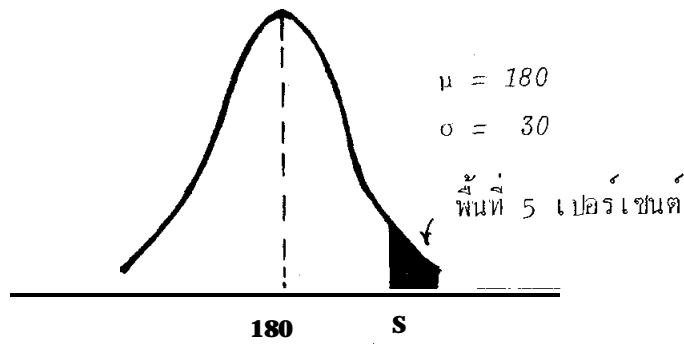
ขณะนี้สมมติว่า การใช้สินค้าระหว่างช่วงระยะเวลาสั่งซื้อใหม่ในอดีตเฉลี่ย 100 หน่วย แต่บางโอกาสขึ้นไปสูงถึง 300 หน่วย ในกรณีนี้ ถ้าเราต้องการปกป้องการใช้สูงสุดในอดีตที่ได้บันทึกไว้ เราต้องสั่งซื้อใหม่ที่ 300 หน่วย สินค้าเพื่อไว้ 200 หน่วย ดังนั้น รูปแบบการใช้ระหว่างช่วงการสั่งซื้อใหม่ สามารถกำหนดความต้องการสินค้าเพื่อไว้มากเท่าไรก็ได้เพื่อสนับสนุนระดับบริการ การจัดหาค่าตอบแทนเกี่ยวกับด้านปฏิบัติงานสำหรับปัญหาสินค้าคงคลังเหล่านี้ เราจะใช้แนวความคิดบางอย่างเกี่ยวกับการจัดแจงความน่าจะเป็นในบทที่ 1 ตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์มีเครื่องทำความเย็นชนิดเหลวสำหรับคอมพิวเตอร์จะต้องใช้ปั๊มไฟฟ้าเล็ก ๆ บริษัทได้รับทราบความต้องการเวลานำจากบันทึกการใช้ในอดีต บริษัทสามารถจัดหาข่าวสารการแจกแจงความน่าจะเป็นของความต้องการเวลานำให้เราดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนปั๊มเฉลี่ย} \quad \Sigma &= 180 \text{ เครื่อง} \\ \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} \quad \sigma &= 30 \text{ เครื่อง} \end{aligned}$$

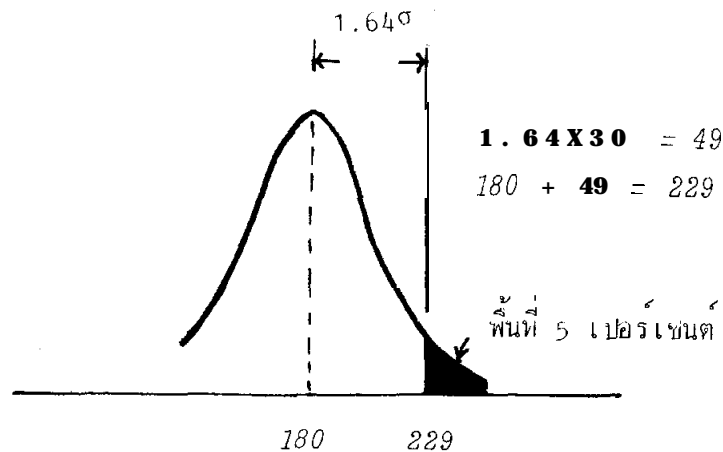
บริษัทคิดว่าการแจกแจงของความต้องการเวลานำมีการแจกแจงปกติถ้าหากว่าบริษัทต้องการรักษาระดับบริการเกี่ยวกับปั๊มที่ 95 % แล้วระดับเก็บรักษาปั๊มที่เพื่อไว้โดยประมาณสำหรับบริษัทจะเป็นเท่าไร เราจะแสดงสภาวะการณ์โดยกราฟของบริษัทดังรูปที่ 7.13 พื้นที่แรเงาใช้แทน 5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมดภายใต้โค้งเป็นส่วนนั้นของเวลาที่บริษัทพอใจให้ปั๊มขาดมือ

ถ้าหากว่าบริษัทได้สั่งซื้อใหม่ที่ 180 หน่วย และไม่จัดสินค้าเพื่อไว้ การใช้ระหว่างการสั่งซื้อใหม่ควรจะเป็น 180 หน่วย อยู่เหนือครึ่งหนึ่งของเวลาและบริษัทควรจะขาดสินค้าระหว่างช่วงเหล่านี้แน่นอนการใช้ควรจะสามารถอยู่ได้ 180 หน่วย ของครึ่งหนึ่งของเวลา บริษัทควรที่จะจัดส่งปั๊มระหว่างช่วงเหล่านี้ ถ้าหากว่าบริษัทไม่จัดสินค้าคงคลังแล้ว บริษัทควรมีประสิทธิภาพระดับบริการ 50 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 7.14 การแจกแจงความต้องการของเวลานำ

ขกระดับบริการถึง 95 เปอร์เซ็นต์ จะบังคับบริษัทจัดสินค้าเพื่อไว้บางจำนวนถ้าหากว่าบริษัทต้องการสั่งซื้อใหม่ที่จุด S เพราะฉะนั้นสินค้าเพื่อไว้ของบริษัทจะเป็น S - 180 จะหาได้อย่างไรเราทราบว่าพื้นที่จากจุด S ถึงทางด้านซ้ายมือของเส้นโค้งเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภายใต้โค้ง ดังนั้นเราหามูลค่า 0.95 ในตารางภาคผนวกและหาจุด S นั้น คือ 1.64 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไปถึงด้านขวาของมัชฌิมเลขคณิต 1 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 30 หน่วย 1.64 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ  $1.64 \times 30$  หรือประมาณ 49 หน่วย ดังนั้นเราพบว่าถ้าบริษัทจัดสินค้าเพื่อไว้ 49 หน่วย และสั่งซื้อใหม่เมื่อระดับเก็บรักษาลดลงถึง 229 หน่วย เขาจะสามารถบรรจุสินค้าทั้งหมดที่ได้รับจากการสั่งซื้อระหว่างช่วงการสั่งซื้อใหม่ ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ของครั้งซื้อสรุปเหล่านี้แสดงในรูปที่ 7.15



รูปที่ 7.15 การกำหนดสินค้าเพื่อไว้

## สินค้าคงคลังกับความไม่แน่นอน

มีอยู่หลาย ๆ กรณีที่ผู้ทำการตัดสินใจไม่อาจมีแนวความคิดถึงความผันแปรอะไรบางอย่างที่คาดห้วงไว้ระหว่างสองตัวแปร คือความต้องการกับเวลานำ ถ้าเป็นเหตุการณ์อย่างนี้เราต้องเผชิญกับการตัดสินใจภายใต้สภาวะไม่แน่นอนวิธีการธรรมดาที่นำมาใช้กับการควบคุมสินค้าคงคลังในที่ซึ่งความต้องการเปลี่ยนแปลง คือ

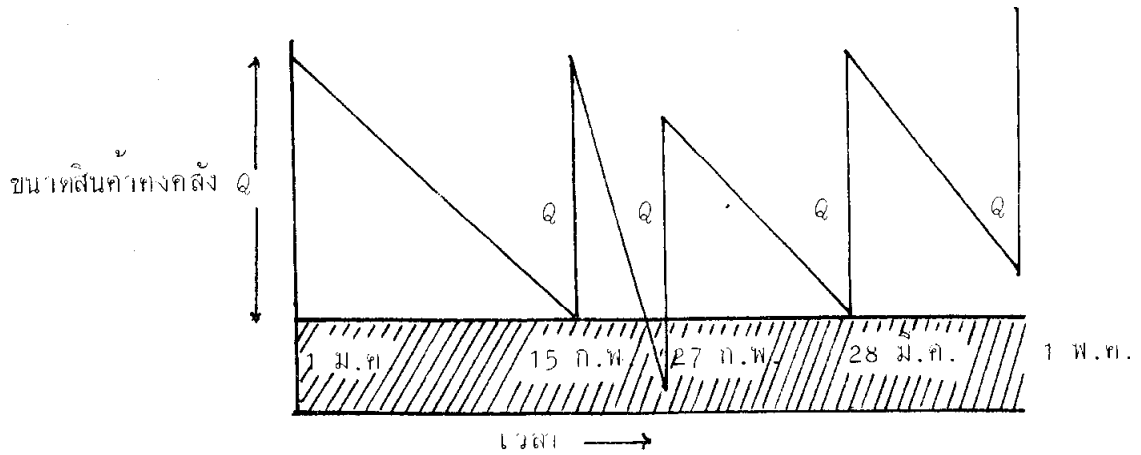
1. ยึดถือขนาดจำนวนการสั่งซื้อโดยใช้สูตร EOQ ขณะเวลาระหว่างการสั่งซื้อสินค้ามาแทนที่เปลี่ยนแปลง
2. ยึดถือเวลาระหว่างการสั่งซื้อสินค้ามาแทนที่คงที่ ขณะที่ขนาดจำนวนการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง

ปริมาณการสั่งซื้อคงที่ - ช่วงเวลาการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง

วิธีการนี้พิจารณาถึงขนาดจำนวนการสั่งซื้อคงที่ ณ ช่วงเวลาเปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 7.16 สังเกตว่าปริมาณการสั่งซื้อคงที่กำหนดได้โดยใช้สูตร EOQ หรือมาตรฐานอื่นๆ ตามสภาพโอกาส ทั้งสองกรณี จำเป็นจะต้องจัดหาสินค้าเพื่อไว้ วิธีการหนึ่งของสินค้าเพื่อไว้ที่ได้ถือปฏิบัติก็ได้พิจารณามาก่อนแล้ว สำหรับการคำนวณสินค้าเพื่อไว้วิธีอื่นๆ สำหรับระบบสินค้าคงคลังกรณีปริมาณการสั่งซื้อสินค้าคงที่ช่วงเวลาการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลงใช้แบบจำลอง EOQ จะถูกกำหนดได้ดังนี้

ขั้นที่หนึ่ง จำเป็นต้องคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ตัวอย่างเช่น EOQ เท่ากับ 1,160 หน่วย พร้อมด้วยความต้องการสั่งซื้อรายวันเฉลี่ยเท่ากับ 75 หน่วย เวลานำ 30 วัน อนุญาตให้สินค้าขาดมือปีละครั้งเท่านั้น เนื่องจากว่าการดำเนินงานของโรงงานปีละ 250 วัน ความต้องการรายปีเท่ากับ  $250 \times 75 = 18,750$  หน่วย ความต้องการมีการแจกแจงปกติโดยประมาณมีค่าเฉลี่ย 75 หน่วยต่อวัน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 25 หน่วย





รูปที่ 7.16 ปริมาณการสั่งซื้อคงที่ - ช่วงเวลาการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง

ขั้นต่อไปต้องคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงของความต้องการตลอดเวลานำที่ได้มา ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับเวลานำที่ได้มา ( $\sigma_t$ ) เท่ากับรากที่สองของผลคูณระหว่างเวลานำกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานยกกำลังสอง(D) ผลลัพธ์เป็นดังนี้

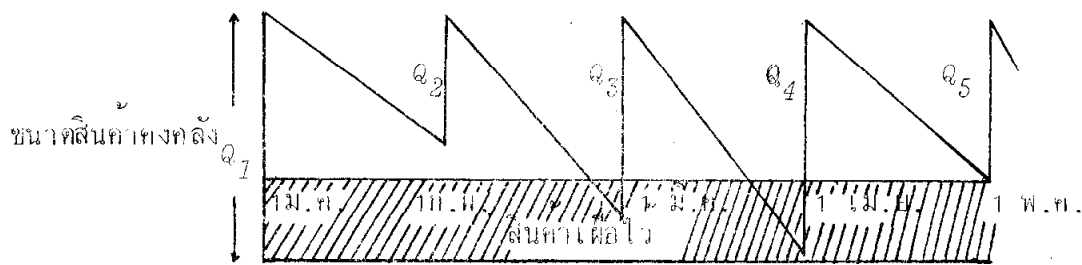
$$\begin{aligned} \sigma_t &= \sqrt{LxD^2} \\ &= \sqrt{30(25)^2} = \sqrt{30 \times 625} \\ &= \sqrt{18750} = 137 \text{ หน่วยโดยประมาณ} \end{aligned}$$

สำหรับปัญหานี้ จำนวนการขาดมือระหว่างปีต้องกำหนดไว้ การคำนวณจำนวนการขาดมือเท่ากับ จำนวนการใช้รายปี (18,750)หารด้วยปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (1,160)หรือ 16.2 ครั้งต่อปี ความน่าจะเป็นของจำนวนการขาดมือกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์และลบออกจากร้อยเปอร์เซ็นต์เพื่อคำนวณหาความน่าจะเป็นจำนวนไม่ขาดมืองดแสดงได้เป็นให้ความน่าจะเป็นของจำนวนการขาดมือหน่วยต่อปีเป็น 6.2 เปอร์เซ็นต์หรือประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ความน่าจะเป็นของจำนวนไม่ขาดมือคือ 94 เปอร์เซ็นต์ ดูได้จากตารางสำหรับพื้นที่ภายใต้เส้นโค้งปกติ ความน่าจะเป็นของจำนวนไม่ขาดมืองดอยู่ที่จุดมากกว่า -1.56 บนเสถียรปกติสำหรับความเชื่อมั่น 94 เปอร์เซ็นต์ การใช้มูลค่าสมมุติของระยะทาง(+1.56) เพื่อว่าผลลัพธ์การคำนวณจะให้จำนวนของการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นมากกว่าจำนวนเก็บรักษาที่ขาด

ขั้นสุดท้าย ก่อนการคำนวณจุดการสั่งซื้อใหม่ (การใ้ใช้มากกว่าเวลานำที่ได้มาบวกสินค้าเพื่อไว้) ต้องคูณพื้นที่ภายใต้เส้นโค้ง (ซึ่งยอมให้สำหรับจำนวนการขาดมือหนึ่งหน่วยต่อปี) ด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหนึ่งหน่วยสำหรับจำนวนเพื่อไว้ที่ต้องการ จำนวนเพื่อไว้เท่ากับผลคูณของ 1.56 กับ 137 หน่วย หรือ 214 หน่วย จุดการสั่งซื้อใหม่เท่ากับ  $75(30)+214$  หรือ 2,464 หน่วย

**ช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ - ปริมาณการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง**

การใช้วิธีการที่สองในการควบคุมสินค้าคงคลังภายใต้การเสี่ยงกับความไม่แน่นอนคือระบบการควบคุมช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่ปริมาณการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง วิธีการนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนขนาดจำนวนการสั่งซื้อหรือความต้องการเปลี่ยนแปลงขณะที่ต้องรักษาช่วงสำหรับสถานที่ของการสั่งซื้อคงที่ วิธีการนี้แสดงได้โดยกราฟในรูปที่ 7.17 ช่วงเวลาการสั่งซื้อคงที่อาจยืดยาวเล็กน้อยในบางกรณีขึ้นอยู่กับเงื่อนไข



รูปที่ 7.17 เวลาการสั่งซื้อใหม่คงที่ ปริมาณการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง

กลไกของวิธีการนี้อาจแสดงได้โดยใช้ตัวอย่างก่อนสำหรับระบบสินค้าคงคลังจำนวนการสั่งซื้อคงที่ ช่วงเวลาการสั่งซื้อเปลี่ยนแปลง ช่วงเวลาการสั่งซื้อคือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดหารด้วยจำนวนการใช้เฉลี่ยต่อวัน  $(1,160/75)$  หรือ 15.4 นั่นคือประมาณ 15 วัน การหารระดับของสินค้าเพื่อไว้สำหรับการขาดมือหนึ่งต่อปีต้องคำนวณหาสินค้าเพื่อไว้ในรูปของวัน นั่นคือช่วงเวลาการสั่งซื้อ (15 วันในตัวอย่างของเรา) บวกเวลานำที่ได้มาที่ได้มาเป็นวัน (30 วัน) หรือ 45 วัน กลับมาดูสูตรค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับเวลานำที่ได้มา คำนวณหาได้จาก

$$\begin{aligned} \sigma_t &= \sqrt{45(25)^2} = \sqrt{45(625)} = \sqrt{28125} \\ &= 168 \text{ หน่วยโดยประมาณ} \end{aligned}$$

สังเกตว่า 165 หน่วยสูงกว่า 137 หน่วย ในการใช้วิธีการสุดท้าย สาเหตุมาจากการเพิ่ม 15 วันเข้าไปสำหรับช่วงเวลาการสั่งซื้อ

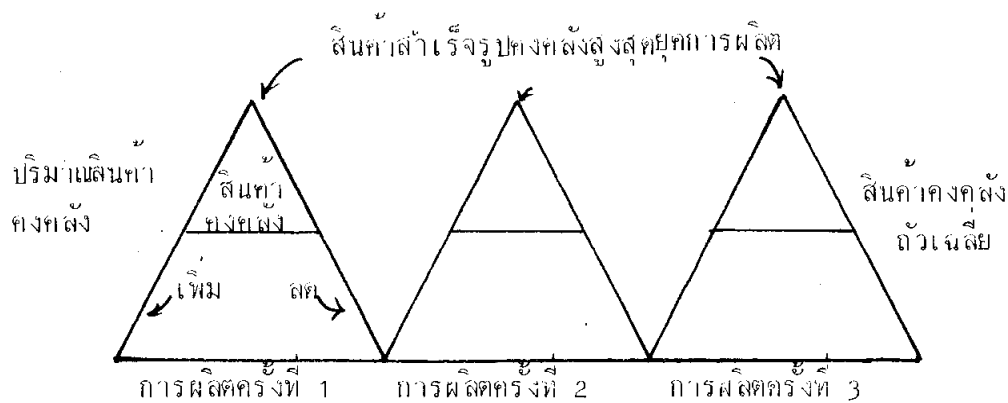
### การประยุกต์ใช้ EOQ กับการผลิต

ก่อนนี้ สินค้าทั้งหมดที่ได้รับมาถูกนำไปเก็บไว้ในคลังสินค้าครั้งเดียว อย่างไรก็ตามสำหรับผู้ผลิตสินค้าจะนำสินค้าที่ผลิตเสร็จทยอยเข้าไปเก็บยังคลังสินค้า นี่แสดงได้โดยกราฟรูปที่ 7.18 สูตรการคำนวณหาขนาดจำนวนที่ผลิตที่ดีที่สุดอาจพัฒนาขึ้นในลักษณะเดียวกันกับแบบจำลองสินค้าคงคลังก่อนๆมาก

มีหลายๆ บริษัทผลิตสินค้าจำนวนครั้งละมากๆ เนื่องจากว่าไม่เพียงพอกับการขายต่อๆ ไป (ในกาลระยะยาวเป็นปี) ถ้าเป็นกรณีนี้บริษัทเหล่านี้มีต้นทุนในการเตรียมการผลิตแต่ละครั้งทำการผลิตจำนวนมาก ต้นทุนในการเตรียมการผลิตเหมือนกับต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง ต้นทุนเตรียมการผลิตประกอบด้วย

1. ต้นทุนทางวิศวกรรมในการจัดวางสายการผลิตและติดตั้งเครื่องจักร
2. ต้นทุนในการจัดเตรียมเอกสารเกี่ยวกับคำสั่งงานและการอนุมัติการผลิต
3. ต้นทุนในการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ

นอกจากต้นทุนเตรียมการผลิตเหล่านี้ ยังมีต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยเริ่มจากผลิตสำเร็จจนกระทั่งได้ขายไป ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังสำหรับสินค้าสำเร็จรูปประกอบด้วยรายการต่างๆ เช่นเดียวกับที่ปรากฏในต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังในรูปวัตถุดิบ ยกเว้นแต่ว่าสินค้าสำเร็จรูปมีมูลค่าสูงกว่าเพราะได้รวมต้นทุนในการผลิตอย่างเช่น ค่าแรงงาน และวัสดุอุปกรณ์ไว้ด้วย



8 การผลิตสินค้าแล้วทยอยเข้าไปเก็บในคลัง

### ขนาดของการผลิตแต่ละรุ่นที่ดีที่สุด : การผลิตเพื่อเก็บไว้

ให้เราคำนวณขนาดของการผลิตแต่ละรุ่นที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตสินค้าสำเร็จรูปจำนวนหนึ่งเพื่อเก็บไว้แล้วนำออกไปขายในอัตราที่สม่ำเสมอจนกว่าสินค้านั้นจะลดลงมาสู่ระดับหนึ่ง เมื่อถึงเวลานั้นแล้วเราจึงเริ่มผลิตสินค้าอีกรุ่นหนึ่ง วิธีการคำนวณจำนวนครั้งของการผลิตที่ดีที่สุดต่อปีคงเหมือนกับกรณีการควบคุมสินค้าคงคลังในรูปวัตถุดิบ สัญลักษณ์ที่ใช้แต่ละตัวอาจแตกต่างกันไปบ้าง

$N$  = จำนวนครั้งที่ดีที่สุดของการผลิตต่อปี (จำนวนครั้งที่ดีที่สุดของการสั่งซื้อต่อปี)

$A$  = ยอดขายรายปีของสินค้า  $\alpha$  ต้นทุนของโรงงาน (จำนวนเงินทั้งหมดที่ใช้รายปี)

$S$  = ต้นทุนเตรียมการผลิตแต่ละครั้ง (ต้นทุนการสั่งซื้อ)

$I$  = ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังบอกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย (เหมือนกันเว้นแต่สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย - วัตถุดิบ)

#### สำหรับตัวอย่าง

สำหรับ บริษัทสถิติได้ผลิตสินค้าจำนวนมากไปเก็บไว้ในที่เก็บแล้วทยอยขายออกไปในอัตราคงที่ บริษัทขายได้เป็นเงิน 10,000 บาท (ต้นทุนที่โรงงาน) ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลังเฉลี่ยปีละ 25 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนเตรียมการผลิตครั้งละ 50 บาท ใช้สูตรสำหรับจำนวนครั้งที่ดีที่สุดของการสั่งซื้อต่อปี ผลลัพธ์ได้

$$\begin{aligned} N &= \sqrt{AI/2S} \\ &= \sqrt{10,000 \times .25 / (2 \times 50)} = \sqrt{2500/100} \\ &= 25 = 5 \text{ ครั้งต่อปี} \end{aligned}$$

#### การผลิตและการขายที่ดำเนินไปพร้อมๆ กัน

กรณีที่สองที่แนวความคิดของขนาดการผลิตแต่ละรุ่นที่ดีที่สุดสามารถประยุกต์ใช้กับการผลิตและการขายสินค้าสำเร็จรูปดำเนินไปพร้อมๆ กันให้กลับมาดูรูปที่ 7.18 อีกครั้ง สินค้าคงคลังของสินค้าสำเร็จรูปไม่สามารถผลิตสูงขึ้นถึงจุดสูงสุดได้โดยทันทีเหมือนกรณีการสั่งซื้อสินค้าที่ดีที่สุดแต่ละค่อยๆ เพิ่มขึ้นเนื่องจากการผลิตสินค้าจะเร็วกว่าการขายสินค้า การเบี่ยงเบนทางคณิตศาสตร์ของสูตรกำหนดได้ดังต่อไปนี้

Q = จำนวนหน่วยที่ดีที่สุดต่อการผลิตหนึ่งครั้ง

R = ปริมาณที่ต้องการทั้งหมดต่อปี

S = ต้นทุนเตรียมการผลิตต่อการผลิตหนึ่งครั้ง

U = หน่วยอัตราการใช้หรือขายต่อวัน

P = หน่วยอัตราการผลิตต่อวัน

C = มูลค่าต้นทุนของแต่ละหน่วย

I = ต้นทุนจัดทำให้สินค้าคงคลังบอกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าสำเร็จรูปคงคลังเฉลี่ย

D = จำนวนวันในการผลิตหนึ่งครั้ง

ต้นทุนเตรียมการผลิต  $(R/Q) S$

จุดสินค้าคงคลังสูงสุด  $D(P-U)$

จุดสินค้าคงคลังสูงสุดเฉลี่ย  $D(P-U)/2$

จำนวนวันในการผลิตหนึ่งครั้ง  $D = Q/P$

จุดสินค้าคงคลังสูงสุดเฉลี่ย  $(Q/P)(P-U)/2$

ต้นทุนจัดทำให้มีสินค้าคงคลัง  $[(Q/P)(P-U)/2](CI)$

ต้นทุนเตรียมการผลิต = ต้นทุนจัดทำให้มีสินค้าคงคลัง

$$(R/Q)S = (Q/P)((P-U)/2)(CI)$$

$$2RS = Q^2((P-U)/P)CI$$

$$Q^2 = (2RS)/((CI)(1-U/P))$$

$$Q = \sqrt{2RS/(CI(1-U/P))}$$

จากสมการที่กล่าวมาแล้ว เราสามารถหาได้โดยการใส่อนุพันธ์ของสมการต้นทุนทั้งหมดเทียบกับ Q แล้วปรับให้เท่ากับศูนย์ก็หาค่า Q ได้

$$IC = (RS/Q) + (Q/2)\{(P-U)/P\}CI$$

$$\{d(IC)\}/\{d(Q)\} = (-RS/Q^2) + (CI/2)\{(P-U)/P\} = 0$$

$$RS/Q^2 = (CI/2)\{(P-U)/P\}$$

$$Q^2 CI \{(P-U)/P\} = 2RS$$

$$Q^2 = (2RS)/CI \{1-(U/P)\}$$

$$Q = \sqrt{2RS/(CI)\{1-(U/P)\}}$$

ตรวจสอบว่าต้นทุนทั้งหมดมีค่าสูงสุดหรือต่ำสุดทำได้โดยการหาอนุพันธ์ครั้งที่สองดังนี้

$$\{d^2(TC)/dQ^2\} = (2RS/Q^3) > 0 > 0$$

เพราะฉะนั้น ต้นทุนทั้งหมดมีค่าต่ำที่สุด

#### ตัวอย่าง

C = 1.00 I = 20% R = 8000 หน่วย และ S = 12.50 ต้องตัดแปลงสองเทอม U กับ P การผลิตรายวัน 44 หน่วยต่อวัน ขณะที่อัตราการใช้ 22 หน่วยต่อวัน ฐาน 365 วันต่อปี (โรงงานทำงานเจ็ดวันต่อสัปดาห์) ความต้องการ 8000 หน่วยต่อปี จากสูตรให้ผลลัพธ์

$$Q = \sqrt{\{(2(8000)(12.50))/((1)(0.2)(1-(22/44)))\}} = \sqrt{200,000/.10}$$

$$= \sqrt{2,000,000} = 1414 \text{ หน่วย}$$

จำนวนครั้งเฉลี่ยของการผลิตเท่ากับ 8000/1414 = 5.6 ครั้งต่อปี เทียบกับการสั่งซื้อสำหรับแบบจำลองการสั่งซื้อคือ 8000 หน่วยหารด้วย 1000 (EOQ) เท่ากับ 8 ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนจคงให้มีสินค้าคงคลังสำหรับสูตรง่ายๆ คือ 200 บาท เปรียบเทียบกับต้นทุนสำหรับปริมาณที่ดีที่สุดต่อการผลิตหนึ่งครั้งคือ

$$TC = (RS/Q) + (Q/2)((P-U)/P)(CI)$$

$$= ((8000 \times 12.50)/(1414)) + (1414/2)((44-22)/(44)) \times 1 \times 0.20$$

$$= 70.7 + 70.7 = 141.7 \text{ บาท}$$

ดังนั้นต้นทุนทั้งหมดมีค่าน้อยที่สุดด้วยแบบจำลองขนาดการผลิตแต่ละรุ่นดีที่สุด

การผลิตและการขายสินค้าสองชนิดหรือมากกว่าพร้อมๆ กัน

บริษัทผู้ผลิตบางบริษัททำการผลิตสินค้าหลายชนิดและขายออกไปพร้อมๆ กันกับผลิต จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาแบบจำลองสำหรับหาจำนวนหน่วยที่ดีที่สุดต่อการผลิตหนึ่งครั้งสำหรับเงื่อนไขนี้ ความเป็นไปได้ที่จะคำนวณหาจำนวนหน่วยที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละรุ่นเพื่อที่จะทำให้ต้นทุนน้อยที่สุดให้กับบริษัท

วิธีการพื้นฐานที่จะจัดช่วงความยาวของเวลาที่ประหยัดก็คล้ายกับกรณีผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว นั่นคือ หาช่วงความยาวของเวลาหรือจำนวนของช่วงเวลาต่อเดือนหรือปีซึ่งจะทำให้ต้นทุนเตรียมการผลิตทั้งหมดกับต้นทุนสินค้าคงคลังน้อยที่สุด ต้นทุนเตรียมการผลิตเพิ่มขึ้นหลายช่วง เวลาที่กำหนดให้ขณะต้นทุนสินค้าคงคลังมีแนวโน้มลดลงก็เพราะช่วงเวลาคงเดิมมากขึ้น สูตรที่ใช้ก็คล้ายคลึงกับเงื่อนไขการขายและการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว

จุดเริ่มต้นสำหรับแบบจำลองคือจำนวนของหลายๆ ช่วงเวลาต่อปี (N) = ความต้องการใช้ต่อปี (R) หารด้วยปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อการผลิตหนึ่งครั้ง (Q) นั่นคือ

$$N = (R/Q)$$

แทนค่า Q ในสมการได้แบบจำลองดังนี้

$$N = R / \sqrt{\{(2RS)/(CI)(1-U/P)\}} = \sqrt{R^2 / \{(2RS)/(CI)(1-U/P)\}}$$

$$N = \{(RCI)(1-U/P)/(2S)\}$$

สมการที่กล่าวมาสะท้อนถึงปริมาณและต้นทุนสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดเดียว เพื่อที่จะสะท้อนถึงวิธีการเดียวกันสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดที่สอง แบบจำลองจะต้องดัดแปลงสำหรับกรณีนี้

$$N = \sqrt{\{[R_1 C_1 I_1 (1-U_1/P_1)] + [R_2 C_2 I_2 (1-U_2/P_2)]\} / (2(S_1 + S_2))}$$

เพื่อที่จะประยุกต์กับสูตรนี้ ใช้ตัวอย่างต่อไปนี้สำหรับลูกสูบสองชนิด ชนิด ก และชนิด ข ผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ ข้อมูลจากการผลิตและบันทึกบัญชีเงิน คือ

	ชนิด ก.	ชนิด ข.
อัตราการผลิต	2,000 ชิ้นต่อวัน	1,500 ชิ้นต่อวัน
อัตราการขายและใช้	1,000 ชิ้นต่อวัน	500 ชิ้นต่อวัน
ต้นทุนเตรียมการผลิต	200 บาท (ข ถึง ก)	100 บาท (ก ถึง ข)
ต้นทุนต่อชิ้น	0.20 บาท	0.40 บาท
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง	25%	25%
จำนวนวันทำงานเฉลี่ยต่อปี	= 250 วัน	

บนฐานข้อมูลข้างต้น บริษัทควรจะพิจารณาจำนวนครั้งของการผลิตมากเท่าไรเพื่อที่จะทำให้ต้นทุนต่ำที่สุดสำหรับแต่ละชิ้นส่วน

$$N = \sqrt{\frac{\{(1000)(250)(0.20)(0.25)(1-1000/2000) + (500)(250)(.40)(.25)(1-500/1500)\}}{\{(2)(200 \text{ บาท} + 100 \text{ บาท})\}}}$$

$$N = \sqrt{\frac{\{250,000 \times 0.05(1-(1/2)) + 125,000 \times 0.10(1-(1/3))\}}{2(300)}}$$

$$N = \sqrt{\frac{\{125,00(0.5) + 12,500(0.667)\}}{600}}$$

$$N = \sqrt{(14,588/600)} = \sqrt{24.3}$$

= 4.9 ครั้งต่อปีสำหรับแต่ละชิ้นส่วน



ปริมาณการสั่งซื้อต่อการผลิตหนึ่งครั้งสำหรับแต่ละชนิดเท่ากับปริมาณการใช้ชิ้นส่วนต่อปีหารด้วยจำนวนครั้งของการผลิตต่อปีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นั่นคือ

$$\begin{aligned} \text{จำนวนหน่วยที่ต้องการต่อการผลิตหนึ่งครั้งสำหรับชนิด ก} &= 250,000/4.9 \\ &= 51,020 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนหน่วยที่ต้องการต่อการผลิตหนึ่งครั้งสำหรับชนิด ข} &= 125,000/4.9 \\ &= 25,510 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

ถ้าต้องการจำนวนวันการผลิตสำหรับแต่ละครั้งคำนวณหาได้โดยการหารปริมาณการสั่งซื้อด้วยอัตราการผลิตต่อวัน

$$\text{จำนวนวันของการผลิตต่อเนื่องชนิด ก.} = 51020/2000 = 26 \text{ วัน}$$

$$\text{จำนวนวันของการผลิตต่อเนื่องชนิด ข.} = 25510/1500 = 17 \text{ วัน}$$

สูตรนี้ไม่ได้จำกัดสินค้าสองชนิดเท่านั้น ยังสามารถใช้กับสินค้าหลายๆ ชนิด สมการนั้นคือ

$$N = \sqrt{\{ \sum R_j C_j I_j (1 - U_j / P_j) \} / (2 \sum S_j)}$$

ในเมื่อ  $j$  แทนมูลค่าสินค้าแต่ละชนิด ตัวอย่างแสดงการใช้สูตรนี้สำหรับอุตสาหกรรมทำกระดาษ ข้อมูลสำหรับตัวอย่างนี้พบได้ในตาราง 7.10 สังเกตว่าอัตราการผลิตอยู่บนฐานวันทำงาน 250 วันต่อปี

ตารางที่ 7.10

อัตราการผลิต การใช้ ต้นทุน สินค้าคงคลังและต้นทุนเตรียมการผลิต  
บนฐานวันทำงาน 250 วัน

สินค้า	อัตราการผลิต หน่วยต่อวัน	อัตราการใช้ วันต่อปี	หน่วยการใช้ ต่อปี	ต้นทุน ต่อหน่วย	ต้นทุนจัด ให้มีสินค้า	ต้นทุนเตรียม การผลิตคงคลัง
1.	800	100	80000	0.10บาท	20%	16บาท
2.	1100	100	110000	0.15	20	22
3.	800	<u>50</u> 250 วัน	40000	0.08	20	36

ตารางที่ 7.11

ความยาวของช่วงเวลาการผลิตต่อปีสำหรับสินค้าสามชนิด

สินค้า	$R_j C_j I_j$	$U_j/P_j$	$1 - U_j/P_j$	$R_j C_j I_j (1 - U_j/P_j)$	$S_j$
1.	80000x0.10 x20%=1600	100/250 =0.40	1-0.4 =0.6	960 บาท	16 บาท
2.	110000x0.15 x20%=3300	100/250 =0.40	1-0.4 =0.6	1980	22
3.	40000x0.08 x20%=640	50/250 <u>=0.2</u>	1-0.2 =0.8	<u>512</u>	<u>36</u>
		1.0		3452 บาท	74 บาท

$$N = \left\{ \frac{\sum R_j C_j I_j (1 - U_j/P_j)}{2 \sum S_j} \right\}$$

$$= \sqrt{(3,452)/(2 \times 74)} = \sqrt{23.32}$$

$$= 4.83 \text{ หรือ } 5 \text{ ครั้งต่อปี}$$

แต่ละครั้งใช้เวลา 50 วัน (250 วันหารด้วย 5) เพื่อผลิตหนึ่งในห้าของความต้องการใช้หรือการขาย

## แบบฝึกหัด

- 1) บริษัท เมเยอร์ จำกัด พบว่าต้นทุนในการสั่งซื้อหลอดไฟฟ้าครั้งละ 30 บาท บริษัทคาดว่าปีต่อไปจะต้องซื้อชนิดนี้เป็นมูลค่า 60,000 บาท ต้นทุนในการจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับ 10% ของสินค้าคงคลังเฉลี่ย ถามว่าบริษัทควรสั่งซื้อหลอดไฟฟ้าปีละกี่ครั้ง?
- 2) บริษัท เซลเลอร์ จำกัด ต้องการซื้อวัตถุดิบเป็นมูลค่า 8,100 บาทต่อปี ถ้าเสียต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 25 บาท และต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังปีละ 20% บริษัทควรสั่งซื้อครั้งละกี่เดือน?
- 3) บริษัท เอแจค จำกัด พบว่าต้นทุนการจัดซื้อเหล็กแท่งครั้งละ 40 บาท ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับ 25% ของสินค้าคงคลังเฉลี่ย ปัจจุบันนี้ บริษัทซื้อเหล็กแท่งปีละ 20,000 บาท ถ้าบริษัทผู้ขายเสนอให้ส่วนลด 3% เมื่อจัดซื้อเหล็กแท่งดังกล่าวปีละ 3 งวด งวดเท่า ๆ กัน ถามว่าบริษัท เอแจค จำกัด ควรรับข้อเสนอนี้หรือไม่?
- 4) บริษัท ผลิตเครื่องยนต์ จำกัด ซื้อวัตถุดิบเป็นมูลค่า 50,000 บาทต่อปี โดยเสียต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 50 บาท ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับ 20% ของสินค้าคงคลังเฉลี่ย ถ้าบริษัทผู้ขายเสนอให้ส่วนลด 2% เพื่อทำการสั่งซื้อปีละ 5 ครั้ง บริษัทผู้ผลิตควรรับข้อเสนอนี้หรือไม่?
- 5) บริษัท ฮามอน จำกัด ได้คำนวณต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 35 บาท ต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 2.20 บาท และต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังเท่ากับ 18% ของสินค้าคงคลังเฉลี่ย ปัจจุบันบริษัทซื้อสินค้าเป็นมูลค่า 22,000 บาทต่อปี จึงคำนวณหา
  - (1) ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
  - (2) จำนวนที่ตีที่สุด ต่อการสั่งซื้อที่ตีที่สุดหนึ่งครั้ง
  - (3) จำนวนครั้งการสั่งซื้อที่ตีที่สุด

6) จงคำนวณจำนวนการผลิตที่ดีที่สุดต่อการผลิตหนึ่งครั้งจากข้อมูลต่อไปนี้ :

อัตราการผลิตเท่ากับ 20 หน่วย ต่อวัน

อัตราการขายเท่ากับ 15 หน่วยต่อวัน

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 1,000 บาท

ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลัง เท่ากับ 10%

ความต้องการในรอบปีเท่ากับ 5,000 หน่วย

ต้นทุนเตรียมการผลิตครั้งละ 25 บาท

7) จงหาคำนวนจุดการสั่งซื้อใหม่ (reorder point) จากข้อมูลที่รวบรวมจากการใช้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

ก. ข้อมูลการใช้ระหว่างงวดการสั่งซื้อใหม่

การใช้ระหว่างงวด การสั่งซื้อใหม่ในอดีต	ความน่าจะเป็นของจำนวน ครั้งที่ใช้
1, 200	0.02
1, 225	0.10
1, 250	0.15
1, 275	0.20
1,300	0.30
1,325	0.10
1, 350	0.07
1, 375	0.04
1,400	0.02

ข. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ :

lead time ปกติ = 53 วัน

อัตราการใช้ต่อวัน = 25 หน่วย

จำนวนการสั่งซื้อที่ดีที่สุด ต่อปี = 5 ครั้ง

ต้นทุนของการขาดมือหน่วยละ 30 บาทต่อปี

ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังของที่เผื่อไว้ = 4 บาทต่อปี

- 8) จงคำนวณหาจำนวนครั้งในการผลิตและระยะเวลาของการผลิตสินค้าสองชนิด F-1000 และ B-2000 ซึ่งมีข้อมูลทางบัญชีดังนี้

	สินค้า F-1000	สินค้า B-2000
อัตราการผลิต	8000 หน่วย/วัน	4000 หน่วย/วัน
อัตราการใช้หรือขาย	5000 หน่วย/วัน	1200 หน่วย/วัน
ต้นทุนการเตรียมการผลิต	110 บาท	90 บาท
ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังต่อหน่วย	0.01 บาทต่อปี	0.02 บาทต่อปี
ต้นทุนต่อหน่วย (Inventory holding cost per piece)	0.1 บาท	0.2 บาท
จำนวนวันทำงานเฉลี่ยต่อปี	250 วัน	

- 9) จงคำนวณหา จุดการสั่งซื้อใหม่ จากข้อมูลของบริษัท มิลเลอร์ จำกัด ต่อไปนี้ :

จำนวนการสั่งซื้อที่ดีที่สุด = 10 ครั้งต่อปี

อัตราการใช้วันละ 4 หน่วย

งวดการสั่งซื้อใหม่โดยเฉลี่ย = 25 วัน

ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลังต่อหน่วย = 5 บาทต่อปี

ต้นทุนการขาดมือต่อหน่วยต่อครั้ง = 20 บาท

การใช้ระหว่างงวดการสั่งซื้อใหม่	ความน่าจะเป็นของการใช้ของจำนวนนี้
25	.05
50	.10
75	.15
100	.25
125	.20
150	.15
175	.10

- 10) บริษัทผลิตกระดาษแห่งหนึ่งต้องการซื้อเครื่องจักรผลิตกระดาษเกรด (grade) ต่าง ๆ ใหม่ เครื่องหนึ่ง แต่ก่อนที่จะตัดสินใจซื้อฝ่ายจัดการต้องการทราบ จำนวนครั้งในการผลิตกระดาษ ต่อปีและจำนวนวันในแต่ละครั้งโดยอาศัยข้อมูลต่อไปนี้

	paper grade			
	# 1	# 2	# 3	# 4
อัตราการผลิตแต่ละวัน	10,000 ปอนด์	4000 ปอนด์	2000 ปอนด์	4000 ปอนด์
ความต้องการขายรายวัน	2000 ปอนด์	960 ปอนด์	400 ปอนด์	1440 ปอนด์
ต้นทุนต่อปอนด์	0.005 บาท	0.004 บาท	0.003 บาท	0.002 บาท
ต้นทุนเตรียมการผลิต	5.00 บาท	8.00 บาท	10.00 บาท	11.00 บาท
ต้นทุนจัดให้มีสินค้าคงคลัง	20%	20%	20%	20%
อัตราการผลิตและการขาย	คำนวณจาก 250 day year			
ต้นทุนการถือครองต่อปอนด์	1 บาท/mlb	0.8 บาท/mlb	0.6 บาท/mlb	0.4 บาท/mlb

- 11) บริษัท เอแจก จำกัด ได้รวบรวมข้อมูลในการซื้อชิ้นส่วนเบอร์ 5643 ได้ดังต่อไปนี้ คือ อัตราการใช้วันละ 120 หน่วยพร้อมด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 50 หน่วย โดยถือว่าปีหนึ่งทำงาน 250 วัน ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 20 บาท, ต้นทุนการจัดให้มีสินค้าคงคลัง (Inventory holding cost) หน่วยละ 1 บาทต่อปี และ lead time คงที่เท่ากับ 10 วัน ถ้าบริษัทยอมให้มีการขาดมือปีละครั้ง จงคำนวณหา

- (1) ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
- (2) ใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบ fixed quantity – Variable cycle จำนวนหาจุดการสั่งซื้อใหม่ และของที่ต้องการเผื่อไว้
- (3) ใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบ Variable quantity fixed cycle จำนวนหาความยาวของคาบเวลาและสั่งซื้อ (length of the review period) และของที่ต้องการเผื่อไว้

## โปรแกรมการควบคุมสินค้าคงคลังโดยคอมพิวเตอร์

Program 6 below is an inventory program that illustrates random file access. In this program, the record number is used as the part number, and it is assumed that the inventory contains no more than 100 different part numbers. Lines 900-960 initialize the data file by writing CHR\$(255) as the first character of each record. This is used later (line 270 and line 500) to determine whether an entry already exists for that part number.

Lines 130-220 display the different inventory functions that the program performs. When you type in the desired function number, line 230 branches to the appropriate subroutine.

```
Ok
120 OPEN"R",#1,"INVEN.DAT",39
125 FIELD#1,1 AS F$,30 AS D$, 2 AS Q$, 2 AS R$, 4 AS P$
130 PRINT:PRINT "FUNCTIONS:":PRINT
135 PRINT 1,"INITIALIZE FILES"
140 PRINT 2,"CREATE A NEW ENTRY"
150 PRINT 3,"DISPLAY INVENTORY FOR ONE PART"
160 PRINT 4,"ADD TO STOCK"
170 PRINT 5,"SUBTRACT FROM STOCK"
180 PRINT 6,"DISPLAY ALL ITEMS BELOW REORDER LEVEL"
220 PRINT:PRINT:INPUT"FUNCTION";FUNCTION
225 IF (FUNCTION<1)OR(FUNCTION>6) THEN PRINT
      "BAD FUNCTION NUMBER":GO TO 130
230 ON FUNCTION GOSUB 900,250,390,480,560,680
240 GOT0 220
```

8-8

```
250 REM BUILD NEW ENTRY
260 GOSUB 840
270 IF ASC(F$)255 THEN INPUT"OVERWRITE";A$:
      IF A$ "Y" THEN RETURN
280 LSET F$=CHR$(0)
290 INPUT "DESCRIPTION";DESC$
300 LSET D$=DESC$
310 INPUT "QUANTITY IN STOCK";Q%
320 LSET Q$=MKI$(Q%)
330 INPUT ":REORDER LEVEL";R%
340 LSET R$=MKI$(R%)
350 INPUT "UNIT PRICE";P
360 LSET P$=MK$$(P)
370 PUT#1,PART%
380 RETURN
390 REM DISPLAY ENTRY
400 GOSUB 840
410 IF ASC (F$) =255 THEN PRINT "NULL ENTRY":RETURN
420 PRINT USING "PART NUMBER ###";PART%
430 PRINT D$
440 PRINT USING "QUANTITY ON HAND #####";CVI(Q$)
450 PRINT USING "REORDER LEVEL #####";CVI(R$)
460 PRINT USING "UNIT PRICE $$$#.##";CVS(P$)
```

```

470 RETURN
480 REM ADD TO STOCK
490 GOSUB 840
500 IF ASC(F$) =255 THEN PRINT "NULL ENTRY":RETURN
510 PRINT D$:INPUT "QUANTITY TO ADD ";A%
520 Q%=CVI(Q$)+A%
530 LSET Q$=MKI$(Q%)
540 PUT#1,PART%
550 RETURN
560 REM REMOVE FROM STOCK
570 GOSUB 840
580 IF ASC(F$) =255 THEN PRINT "NULL ENTRY":RETURN
590 PRINT D$
600 INPUT "QUANTITY TO SUBTRACT";S%
610 Q%=CVI(Q$)
620 IF (Q%-S%) < 0 THEN PRINT "ONLY";Q%;" IN STOCK":GOTO 600
630 Q%=Q%-S%
640 IF Q% = CVI(R$) THEN PRINT "QUANTITY NOW";Q%;
      " REORDER LEVEL";CVI(R$)
650 LSET Q$=MKI$(Q%)
660 PUT#1,PART%
670 RETURN
680 REM DISPLAY ITEMS BELOW REORDER LEVEL
690 FOR I=1 TO 100
710 GET#1,I
720 IF CVI(Q$) < CVI(R$) THEN PRINT D$;" QUANTITY":
      CVI(Q$) TAB(50) "REORDER LEVEL";CVI(R$)
730 NEXT I
740 RETURN
840 INPUT "PART NUMBER";PART%
850 IF (PART% < 1)OR(PART% > 100) THEN PRINT "BAD PART NUMBER":
      GOTO 840 ELSE GET#1,PART%:RETURN

```

Data File Input and Output

a-9

```

890 END
900 REM INITIALIZE FILE
910 INPUT "ARE YOU SURE";B$:IF B$ > "Y" THEN RETURN
920 LSET F$=CHR$(255)
930 FOR I=1 TO 100
940 PUT#1,I
950 NEXT I
960 RETURN

```

Data File Input and Output