

บทที่ 4

ตัวแบบของคลัง

(Inventory Models)

สินค้าคลังหรือของคลัง (Inventory) จัดอยู่ในประเภทสินทรัพย์หมุนเวียนที่สำคัญรายการหนึ่งประกอบด้วย

1. วัตถุดิบ
2. สินค้าระหว่างผลิต
3. สินค้าสำเร็จรูป

วัตถุประสงค์ของการบริหารของคลังมีดังนี้

1. เพื่อลดจำนวนเงินลงทุนในสินค้าคลัง
2. เพื่อสนองความต้องการของผู้ผลิตและ/หรือลูกค้า

การจัดการของคลังที่ดีมีบทบาทสำคัญต่อการทำกำไรได้มากของธุรกิจ ในทางตรงข้ามการจัดการของคลังที่ขาดประสิทธิภาพมักจะนำมาซึ่งความล้มเหลวของธุรกิจ หากธุรกิจควบคุมของคลังอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ย่อมทำให้ธุรกิจนั้นมีความคล่องตัวสูง คือมีสินค้าเพียงพอที่จะจำหน่าย หรือ เพียงพอกับความต้องการใช้โดยไม่ขาดแคลน ขณะเดียวกันก็ไม่ต้องลงทุนในของคลังมากเกินไปเป็นการบรรเทาภาระการจัดหาทุน รวมทั้งดอกเบี้ยที่จะต้องจ่าย

ตัวแบบของคลัง เป็นเสมือนเครื่องมือป้องกันที่ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้ธุรกิจสามารถดำเนินการจัดซื้อ การผลิต และการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ธุรกิจดังนี้

1. ทำให้มีสินค้าเพียงพอแก่ความต้องการจึงทำให้ไม่พลาดโอกาสในการขายสินค้า
2. ช่วยให้การผลิตดำเนินการต่อไปได้อย่างสะดวก

3. ช่วยป้องกันการขาดแคลนของคงคลัง เนื่องมาจากการจัดส่งล่าช้า
4. ช่วยป้องกันการขาดทุนอันเนื่องมาจากสินค้ามีราคาเพิ่มขึ้น
5. ช่วยให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การตัดสินใจขั้นมูลฐานเกี่ยวกับของคงคลัง (Basic Inventory Decisions)

การตัดสินใจขั้นมูลฐานเกี่ยวกับของคงคลังมีอยู่ 2 อย่างด้วยกันคือ

1. จะสั่งซื้อครั้งละเท่าใด
2. จะสั่งซื้อจำนวนนี้เมื่อใด

ผู้ตัดสินใจจะต้องคำนึงว่า จะสั่งซื้อครั้งละเท่าใด และจะสั่งซื้อจำนวนนี้เมื่อใด เพื่อให้มีของคงคลังในสต็อกไม่มากเกินไปและน้อยเกินไป เพราะของคงคลังในสต็อกจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับของคงคลัง

เป้าหมายของการบริหารของคงคลังคือ ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำที่สุด ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้แก่

1. ค่าสินค้า (Material Costs) หรือมูลค่าของคงคลัง เท่ากับราคาต่อหน่วย คูณด้วยปริมาณของคงคลัง

2. ค่าใช้จ่ายเตรียมการเพื่อให้มีของคงคลัง (Preparation Cost)

ได้แก่

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือของคงคลัง ค่าใช้จ่ายชนิดนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ เริ่มต้นด้วยแผนกต่าง ๆ หากคำขอให้จัดส่งไปยังฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายจัดซื้อทำคำสั่งซื้อ ก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย เช่น ค่าพิมพ์หนังสือ ค่ากระดาษ ของจกหมาย และค่าคงที่ไปรษณีย์ากร ต่อจากนั้น ก็ติดตามคำสั่งซื้อคำจ้างพนักงานตรวจนับของเมื่อสินค้าส่งมาถึง มีการจัดเรียงวัตถุดิบหรือสินค้า

ไว้ในคลัง และสิ้นสุดลงเมื่อบริษัทผู้ซื้อจ่ายชำระเงินให้แก่ผู้ขาย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อส่วนใหญ่มักจะประกอบด้วย เงินเดือนและค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์ ซึ่งมีจำนวนค่อนข้างแน่นอน และจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของสินค้าที่สั่งซื้อแต่ละครั้ง ไม่ว่าธุรกิจจะสั่งซื้อสินค้าจำนวนมากหรือน้อยเพียงใดก็ตาม ธุรกิจจะเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่าเดิม ค่าใช้จ่ายชนิดนี้จะคำนวณออกมาในรูปของจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง หากธุรกิจต้องการทราบ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้น ก็เพียงแต่นำจำนวนครั้งของการสั่งซื้อคูณกับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้น = จำนวนครั้งของการสั่งซื้อ x ค่าใช้จ่ายของการสั่งซื้อต่อครั้ง

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

ประเภท ค่าใช้จ่าย	เงินเดือน ต่อปี(บาท)	สั่งซื้อ 1,000 ครั้งต่อปี		สั่งซื้อ 3,000 ครั้งต่อปี	
		จำนวนที่ต้อง การ (คน)	ค่าใช้จ่าย ต่อปี(บาท)	จำนวนที่ต้อง การ (คน)	ค่าใช้จ่าย ต่อปี(บาท)
หัวหน้าแผนกจัดซื้อ	1144,000	1	144,000	1	144,000
ผู้จัดซื้อ	84,000	3	252,000	5	420,000
ผู้ช่วยผู้จัดซื้อ	60,000	2	120,000	3	180,000
ผู้ติดตามงาน	48,000	1	48,000	2	96,000
เสมียน	36,000	3	108,000	4	144,000
พนักงานพิมพ์ดีด	33,600	2	67,200	3	400,800
วัสดุสิ้นเปลือง	-	-	1,500	-	3,000
เสมียนตรวจรับ	48,000	2	96,000	3	144,000
วัสดุสิ้นเปลืองในการ ตรวจรับ	-	-	600	-	1,000
เสมียนบัญชีเจ้าหน้าที่	50,400	3	151,200	4	201,600
วัสดุสิ้นเปลืองแผนกบัญชี	-	-	700	-	1,000
ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น			389,200		1,435,400

จากตารางจะเห็นได้ว่า จำนวนครั้งของการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น $3,000 - 1,000 = 2,000$ ครั้งต่อปี ทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้นเพิ่มขึ้น $1,435,400 - 989,200 = 446,200$ บาท ดังนั้น ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้งจึงเท่ากับ $446,200 \div 2,000 = 223.1$ บาท

3. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาหรือค่าใช้จ่ายในการถือครองของคงคลังหรือต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง (Carrying Cost or Holding Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ธุรกิจเป็นเจ้าของหรือค้ำวางไว้ซึ่งของคงคลังจำนวนหนึ่ง

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาของคงคลังรวมรายการดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของคงคลัง (Storage Cost) ประกอบด้วย ค่าอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บของคงคลัง เช่น ค่าเช่าสถานที่ ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษาสถานที่ ค่าดูแลรักษาซึ่งรวมถึงการเก็บบันทึกการตรวจนับของคงคลัง ค่าเงินเคื่อนพนักงานรับจ่ายสินค้า ค่าเสื่อมราคา ค่าความร้อน แสงสว่าง และความเป็น เป็นต้น

- ค่าใช้จ่ายจากสินค้าชำรุดและล้าสมัย (Spoilage Cost and Obsolescence) สินค้าบางอย่างอาจเกิดการชำรุดเสื่อมสภาพเสียหายได้ในระหว่างการเก็บรักษา เช่น บุค เน่า แตก หัก หรือถ้าเป็นโลหะอาจเกิดสนิม เป็นต้น หรือสินค้าบางอย่างความต้องการลดลงเนื่องจากล้าสมัยเหล่านี้ ทำให้มูลค่าของสินค้าลดลง หรือบางครั้งอาจนำมาใช้ไม่ได้หรือขายไม่ได้

- ค่าประกันและค่าภาษี (Insurance and Tax) ของคงคลังถือว่าเป็นสินทรัพย์ประเภทหนึ่งจึงต้องมีการประกันภัยไว้ ค่าเบี้ยประกันจะมีจำนวนมากน้อยเท่าใดย่อมขึ้นอยู่กับมูลค่าของคงคลังส่วนค่าภาษีก็เช่นเดียวกัน

- ค่าของทุน (Capital Cost) เงินทุนที่จัดไว้เพื่อของคงคลังไม่สามารถนำไปใช้ทางอื่นได้จึงเสียโอกาสที่จะใช้เงินทุนนี้ไปทำประโยชน์ด้านอื่น นอกจากนี้บางครั้งถ้าเงินทุนนั้นได้มาจากการขอสินเชื่อจากธนาคารต้นทุนของเงินลงทุนในของคงคลังจะได้นี้แก่ ดอกเบี้ย

- ค่าสูญหาย (Damage or Theft) อันเกิดจากการที่สินค้าถูกขโมย
ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ผันแปรไปตามหน่วยสินค้าที่เก็บรักษา และจะต้องเป็นค่าใช้จ่าย
ที่เกิดขึ้นเฉพาะช่วงเวลาที่ทำกรวิเคราะห์

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคำนวณออกมาเป็น

(ก) ร้อยละของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย การคำนวณอัตราร้อยละนี้คงเป็นไป
ในลักษณะเกี่ยวกับการหาค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง กล่าวคือ โดยการประมาณ
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาทั้งสิ้นสำหรับระดับของคงคลังที่แตกต่างกัน 2 ระดับค่าใช้จ่ายในการ
เก็บรักษาโดยปกติอยู่ในช่วง 10 ถึง 50% แต่ส่วนมากมักจะอยู่ในระหว่าง 15 ถึง 25%

(ข) คำนวณออกมาเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเป็นจำนวนเงินต่อหนึ่งหน่วย
ต่อปีก็ได้เช่นกัน

4. ค่าใช้จ่ายเมื่อมีของขาดมือ (Stockout Cost) ทำให้ธุรกิจขาดผล
ประโยชน์คือขาดรายได้จากการขายและจะทำให้เสียความนิยมจนถึงอาจเสียลูกค้าได้

ผู้บริหารย่อมจะต้องหาวิธีที่จะจัดให้มีของคงคลังในสต็อกที่ทำให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด
แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะขัดแย้งกัน

1. ถ้าต้องการให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้ออยู่ในระดับต่ำที่สุด จำนวนครั้ง
ของการสั่งซื้อจะต้องน้อย และจะต้องสั่งซื้อครั้งละเป็นจำนวนมาก ก็จะเสียค่าใช้จ่ายในการ
เก็บรักษาหรือค่าใช้จ่ายในการถือครองสูง

2. ถ้าจะให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอยู่ในระดับต่ำสุด ปริมาณการสั่ง
ซื้อแต่ละครั้งจะต้องเป็นจำนวนน้อย จำนวนครั้งของการสั่งซื้อจะมาก ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะสูง

แต่ถ้าเน้นทางใดทางหนึ่งมากเกินไป ย่อมจะก่อให้เกิดผลเสียต่อกำไรของธุรกิจ

วิธีที่ดีที่สุดคือ นำเอาค่าใช้จ่ายทั้งสองมาประสานกัน โดยอาศัยเครื่องมือมาจากการ
การวิจัยดำเนินงาน เพื่อกำหนดตัวแบบที่จะใช้ในการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด
(Economic Order Quantity : EOQ) เป็นปริมาณ (จำนวน) การสั่งซื้อแต่ละครั้งที่
ต้องเสียต้นทุนรวมต่ำที่สุด

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Solving for Economic Order Quantity)

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Economic Order Quantity ; EOQ)

คือขนาดของคำสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนทั้งสิ้นต่อปีในการสั่งซื้อและการจัดเก็บรักษาอยู่ในระดับต่ำสุด

เพื่อให้ต้นทุนของคงคลังอยู่ในระดับต่ำสุด ฝ่ายจัดการจะต้องพยายามทำให้ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอยู่ในระดับต่ำสุด

ตัวแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) มีข้อกำหนดว่าจะต้องสั่งซื้อสินค้าทุกครั้งในจำนวนที่คงที่และเท่ากันตลอด และต้องกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ควบคู่กับบริษัทควรสั่งซื้อสินค้าเมื่อสินค้าคงคลังลดลงมาถึงระดับใด

ข้อสมมติของการคำนวณ EOQ มีดังนี้

1. ความต้องการสินค้ามีจำนวนคงที่และสม่ำเสมอตลอดจนบริษัททราบความต้องการต่อปีได้อย่างแน่นอน
2. ผู้จำหน่ายสินค้าจะส่งสินค้ามาให้บริษัทครั้งเดียวทั้งหมดไม่ใช่ทยอยหรือแบ่งส่งมา
3. ช่วงเวลานำส่งสินค้า (lead time) หมายถึงช่วงเวลาระหว่างการสั่งซื้อสินค้ากับการรับสินค้าที่สั่งซื้อ มีระยะเวลาคงที่และทราบแน่ชัด
4. ต้นทุนทั้งหมดมีลักษณะคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์หรือเวลาแต่อย่างไร

การคำนวณหา EOQ มีวิธีคำนวณได้ 3 วิธีคือ

1. โดยใช้ตาราง
2. โดยใช้กราฟ
3. โดยใช้สูตร

1. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดโดยใช้ตาราง (Tabular

Solution for EOQ)

ตัวอย่างที่ 1 : การหา EOQ โดยใช้ตาราง

สมมติว่าผู้ค้าปลีกคนหนึ่งทราบว่าปริมาณความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งเป็นจำนวนหน่วย 21,000 หน่วยต่อปี ผู้ค้าปลีกคนนี้ต้องการจัดเตรียมสินค้าไว้ให้พอเพียงแก่การจำหน่าย แต่จะไม่สั่งสินค้าเข้าร้านมากเกินไป จึงได้วางแผนการจัดการกับสินค้าคงคลังโดยกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

การสั่งซื้อแต่ละครั้ง ต้นทุนสินค้าหน่วยละ 3 บาท ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับ 37.80 บาท ค่าการสั่งซื้อหนึ่งครั้งและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเท่ากับ 12% ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย

ผู้ค้าปลีกคนนี้อาจทราบว่า ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) ครั้งละกี่หน่วย และในปีหนึ่งผู้ค้าปลีกคนนี้จะทำการสั่งซื้อกี่ครั้งจึงจะประหยัดที่สุด

ตารางที่ 4-1 การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

แถวตอนที่ (1)	จำนวนครั้งที่สั่งซื้อต่อปี	1	2	3	4	5	10	20	ที่มา
(2)	ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)	21,000	10,500	7,000	5,250	4,200	2,100	1,050	$21,000 \div (1)$
(3)	มูลค่าของสินค้าต่อการสั่งซื้อ หนึ่งครั้ง (บาท)	63,000	31,500	21,000	15,750	12,600	6,300	3,150	$(2) \times 3$
(4)	มูลค่าสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย (บาท)	31,500	15,750	10,500	7,875	6,300	3,150	1,575	$(3) \div 2$
(5)	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (12% ของ(4)) (บาท)	3,780	1,890	1,260	945	756	378	189	$(4) \times 12\%$
(6)	ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท)	37.8	75.6	113.4	151.2	189	<u>378</u>	756	$(1) \times 37.8$
(7)	ค่าใช้จ่ายของคลังทั้งสิ้น ต่อปี (บาท)	3,817.80	1,965.60	1,373.40	1,096.20	945	<u>756</u>	945	$(5)+(6)$

↑
ค่าที่สุก

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

จากตารางจะเห็นได้ว่า ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (5) เพิ่มขึ้นโดยตรงกับ ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อต่อครั้ง (2) เมื่อปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อยิ่งมากเท่าใด ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะมากขึ้นตาม ส่วนค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (6) จะแปรส่วนกลับกับปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ (2) จะสังเกตได้ว่า เมื่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาลดลง ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะเพิ่มขึ้นและเมื่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเท่ากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ตัวเลขค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นจะอยู่ในระดับต่ำสุด จะเห็นว่าจำนวนหน่วยหรือจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ดีที่สุดจะอยู่ที่จุดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเท่ากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเสมอ ทั้งนี้เพราะจุดนี้จะเป็นจุดที่ค่าใช้จ่ายของคงคลังทั้งสิ้นต่อปี (Inventory Cost) อยู่ในระดับต่ำสุด จากตารางข้างต้น ผู้ค้าปลีกควรสั่งซื้อ 10 ครั้งในระหว่างปีและจะต้องสั่งซื้อครั้งละ 2,100 หน่วย มูลค่าของการสั่งซื้อแต่ละครั้งเท่ากับ 6,300 บาท จึงจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

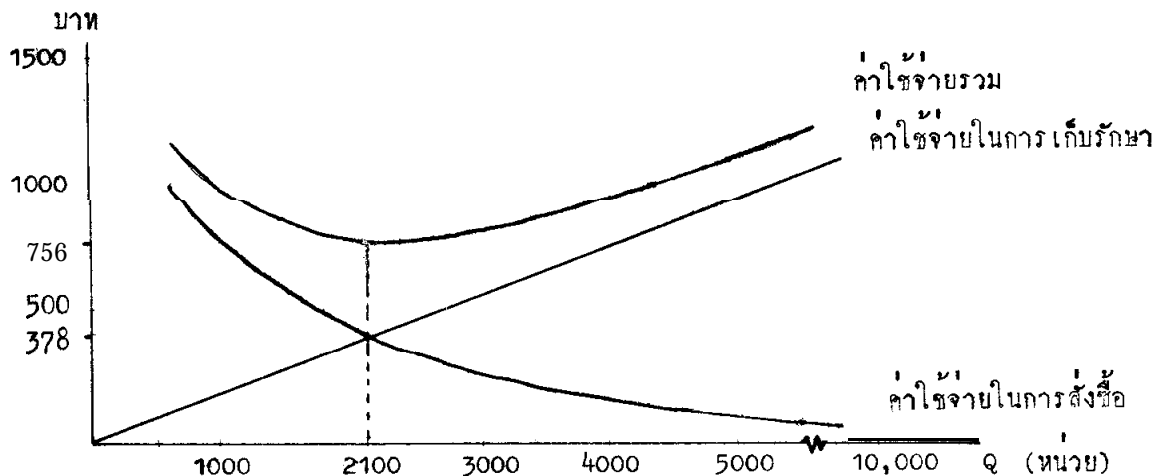
2. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดโดยใช้กราฟ (Graphic

Presentation of EOQ)

ตัวอย่างที่ 2 : การหา EOQ โดยใช้กราฟ

นำตัวเลขจากตารางที่ 4-1 มาเขียนกราฟจะได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา

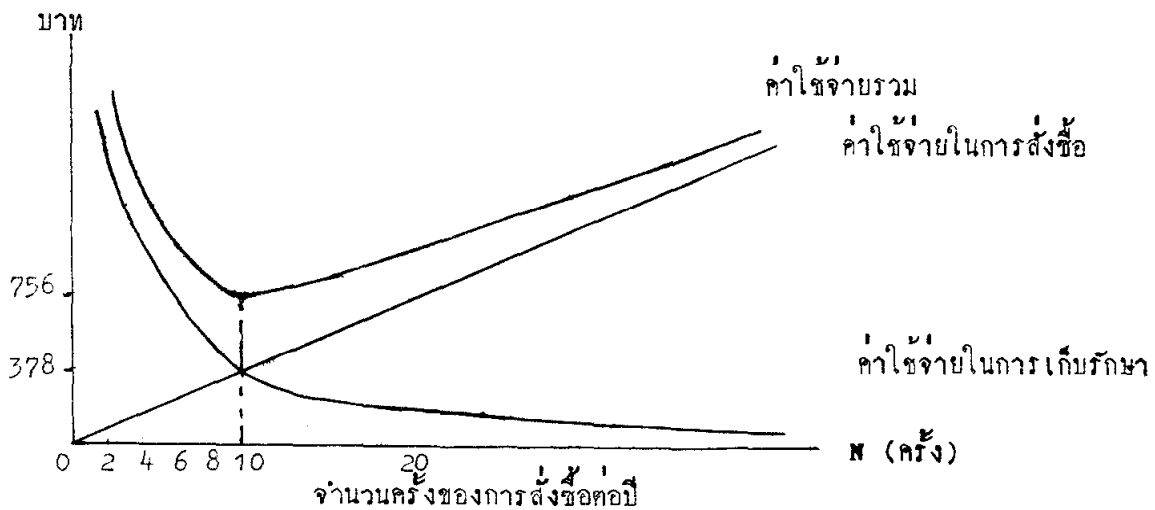


รูปที่ 4-1 แสดงปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ)

จากตัวเลขในกราฟจะเห็นว่าค่าตอบ EOQ จะใกล้เคียงกับตารางคือ $EOQ = 2100$ หน่วย ที่จุด EOQ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะเท่ากับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

การนำเสนอปริมาณครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด โดยใช้กราฟ

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา



จากรูปภาพแสดงให้เห็นการคำนวณหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด โดยอาศัยกราฟ ข้อมูลจะได้มาจากตารางที่ 4-1 นั้นเอง

3. การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดโดยใช้สูตร (Formula

Solution of EOQ)

สูตรที่นิยมใช้มี 3 สูตรดังนี้คือ

- 3.1 สูตรในการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด
- 3.2 สูตรในการหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ดีที่สุด
- 3.3 สูตรในการหาจำนวนวันที่มีของคงคลังไว้ใช้ดีที่สุด

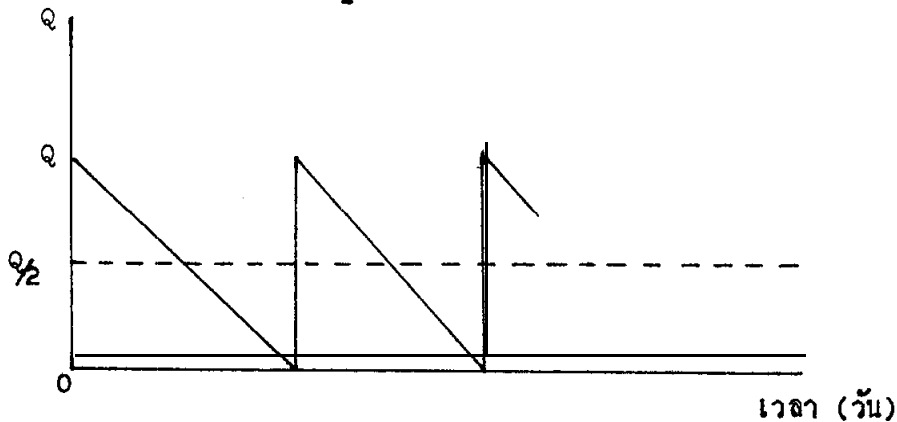
3.1 สูตรที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

การคำนวณต้นทุนรวม

- สมมติว่า Q คือปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อแต่ละครั้งมีเพียงชนิดเดียว (หน่วย)
- P คือต้นทุนของสินค้าต่อหน่วย (ราคาของสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย)
- C คือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเป็นร้อยละของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย(%)
- O คือค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)
- D คือจำนวนสินค้าที่ต้องใช้ หรือที่คาดว่า จะมีความต้องการทั้งสิ้นต่อปี (หน่วย)
- N คือจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (ครั้ง)

สมมติว่าธุรกิจนี้ไม่มีการเก็บ Safety Stock และไม่มี lead time

จำนวนของคงคลังโดยเฉลี่ย = $\frac{Q}{2}$



คำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าตลอดช่วงเวลาวิเคราะห์

$$\text{มูลค่าของสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย} = \frac{P \cdot Q}{2}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} = C \times \frac{P \cdot Q}{2} = \frac{C \cdot P \cdot Q}{2}$$

คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าตลอดช่วงเวลาการวิเคราะห์

$$\text{จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ} : N = \frac{D}{Q}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} = \frac{D}{Q} \times O = \frac{D \cdot O}{Q}$$

คำนวณหาต้นทุนของคงคลัง (Inventory Cost)

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นต่อปี} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} \\ &= \frac{C \cdot P \cdot Q}{2} + \frac{D \cdot O}{Q} \end{aligned}$$

คำนวณหาต้นทุนรวม (Total Cost)

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวมทั้งสิ้นต่อปี} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} \\ &\quad + \text{มูลค่าของสินค้าที่ซื้อ} + \text{ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ถ้ามี)} \\ &= \frac{C \cdot P \cdot Q}{2} + \frac{D \cdot O}{Q} + D \cdot P \end{aligned}$$

การคำนวณหาสูตร EOQ

สมมติให้ช่วงเวลาวิเคราะห์เป็นหนึ่งปี

$$\text{ต้นทุนของคงคลังจะต่ำสุดเมื่อ} \quad \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา}}{\text{ทั้งสิ้นต่อปี}} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ}}{\text{ทั้งสิ้นต่อปี}}$$

$$\frac{C \cdot P \cdot Q}{2} = \frac{D \cdot O}{Q}$$

$$Q^2 = \frac{2D \cdot O}{C \cdot P}$$

$$\boxed{Q^* = \sqrt{\frac{2D \cdot O}{C \cdot P}}} \dots\dots\dots(I)$$

C.P. เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี (บาท)

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

ตัวอย่างที่ 3 : การหา EOQ โดยใช้สูตร

จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 1

$$D = 21,000 \text{ หน่วย}$$

$$P = 3 \text{ บาท}$$

$$O = 37.80 \text{ บาท}$$

$$C = 12\% \text{ ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย}$$

เมื่อแทนค่าเหล่านี้ในสูตร เราจะได้

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DO}{CP}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 21,000 \times 37.80}{\frac{12}{100} \times 3}} \\ &= 2,100 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

นั่นคือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดเท่ากับ 2,100 หน่วยต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

$$\begin{aligned} N^* &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{21,000}{2,100} \\ &= 10 \text{ ครั้ง} \end{aligned}$$

นั่นคือ จำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดเท่ากับ 10 ครั้ง

ตัวอย่างที่ 4 : การหา EOQ โดยใช้สูตร เมื่อช่วงเวลาวิเคราะห์เป็น 100 วัน

ธุรกิจแห่งหนึ่งคาดว่าในช่วง 100 วัน จะจำหน่ายสินค้าได้ 2,000 หน่วย ธุรกิจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อครั้งละ 100 บาท นอกจากนี้ ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอีกหน่วยละ 10 บาท ตลอดระยะเวลา 100 วันดังกล่าว จำนวนสินค้าที่ควรสั่งซื้อแต่ละครั้งที่ประหยัดที่สุดจะเป็นเท่าใด และควรสั่งซื้อกี่ครั้ง

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2DO}{C.P}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 2,000 \times 100}{10}} \\
 &= 200 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

จากการคำนวณแสดงว่า ธุรกิจควรสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 200 หน่วย จึงจะประหยัดที่สุด

หากการสั่งซื้อเป็นไปตามจำนวนดังกล่าวช่วงเวลา 100 วัน ธุรกิจจะต้องสั่งซื้อ 10 ครั้ง หรือ

$$\begin{aligned}
 \text{จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ} &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{2,000}{200} = 10 \text{ ครั้ง}
 \end{aligned}$$

หากการสั่งซื้อไม่ต้องเสียเวลา คือสั่งซื้อแล้วได้ทันที การสั่งซื้อแต่ละครั้งจะทิ้งช่วงเวลาห่างกันเท่ากับ $\frac{100 \text{ วัน}}{10 \text{ ครั้ง}} = 10 \text{ วัน}$

ถ้ากิจการต้องเสียเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (lead time) สมมติว่าต้องเสียเวลา 3 วันแล้ว การสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งใช้เวลาห่างกันเพียง $10 - 3 = 7$ วันนับตั้งแต่วันที่ของมาส่งแทนที่จะใช้ 10 วันเหมือนเดิม

3.2 สูตรที่ 2 จำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (Optimum

Number of Orders Per Year)

เพื่อให้ได้มาซึ่งสูตรที่จะใช้ในการคำนวณจำนวนครั้งการสั่งซื้อที่ดีที่สุด

ให้ N = จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปีที่ประหยัดที่สุดที่ทำให้ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้น
อยู่ในระดับต่ำสุด (ครั้ง)

A = มูลค่าทั้งสิ้นที่ใช้ต่อปี ($D \times P$) (บาท)

O = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง (บาท)

C = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (คิดเป็นอัตราร้อยละของมูลค่าของคงคลัง
ถัวเฉลี่ย)

เราทราบแล้วว่า จุดที่ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นอยู่ในระดับต่ำสุดคือจุดที่ค่าใช้จ่าย
ในการสั่งซื้อมีจำนวนเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา เพราะฉะนั้น เราอาจจะหาค่าของ N
โดยให้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้นต่อปี} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาทั้งสิ้นต่อปี} \\ (1) \quad \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้นต่อปี} &= (\text{จำนวนครั้งการสั่งซื้อต่อปี}) \times \\ & \quad (\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง}) \\ &= N \times O \\ &= NO \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาทั้งสิ้น} &= \text{มูลค่าของของคงคลังถัวเฉลี่ย} \times \\ \text{ต่อปี} & \quad \text{เปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} \\ &= \frac{A}{2} \times C \\ &= \frac{AC}{2N} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

เมื่อนำมาเข้าสมการ เราจะได้ (1) = (2)

$$\begin{aligned} NO &= \frac{AC}{2N} \\ 2 N^2 O &= AC \\ N^2 &= \frac{AC}{2O} \end{aligned}$$

$$N^* = \sqrt{\frac{AC}{2O}} \dots \dots \dots (II)$$

ตัวอย่างที่ 5 : การหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

โดยอาศัยสูตรที่คำนวณได้ข้างต้น เราสามารถที่จะหาค่าของ N^* โดยใช้ข้อมูลในตัวอย่างที่ 1 ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} N^* &= \sqrt{\frac{AC}{2O}} \\ &= \sqrt{\frac{(21,000 \times 3) \times 0.12}{2 \times 37.8}} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ ครั้ง} \\ EOQ &= \frac{D}{N^*} = \frac{21,000}{10} = 2,100 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

∴ สั่งซื้อ 10 ครั้งต่อปี หรือสั่งซื้อทุก ๆ 36.5 วัน
 $\left(\frac{365}{10} = 36.5 \text{ วัน ถ้า 1 ปีมี 365 วัน}\right)$

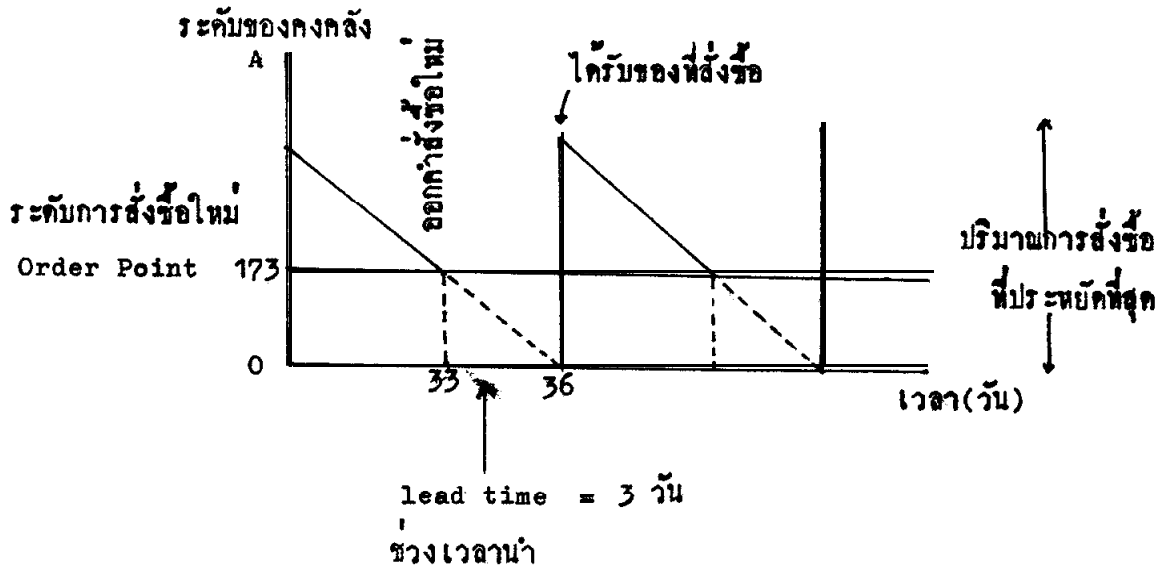
สินค้าที่มีอยู่ไว้ขายได้ประมาณ 36 วันต่อการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดหนึ่งครั้ง ถ้าของสั่งมึบมาทันทีไม่มีช่วงเวลานำ (lead time) อัตราห่างของการสั่งซื้อแต่ละครั้งควรจะเป็น 36 วัน ถ้ากิจการต้องเสียเวลาที่ต้องใช้ในการสั่งซื้อแต่ละครั้งมีช่วงเวลานำ (lead time)

สมมติว่าต้องเสียเวลา 3 วันแล้ว การสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งใช้เวลาห่างกันเพียง 36 - 3 = 33 วัน แทนที่จะใช้ 36 วันเหมือนเดิม สินค้าที่ต้องเก็บไว้จำหน่ายในช่วง lead time จะเท่ากับ

$$\frac{21,000}{365} \times 3$$

$$\approx 173 \text{ หน่วย}$$

พอสินค้าคงคลังลดลงเหลือ 173 หน่วย จะสั่งซื้อใหม่ทันที จุดนี้เรียกว่า จุดสั่งซื้อใหม่ (Ordering Point)



3.3 สูตรที่ 3 จำนวนวันที่มีของคงคลังไว้ใช้ที่ต่ำสุด

- ให้
- X = จำนวนวันที่มีของคงคลังไว้ใช้ที่ต่ำสุด (วัน)
 - D = ความต้องการทั้งหมดในรอบปี (หน่วย)
 - O = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท)
 - C = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเป็น เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลัง
ถ้าเฉลี่ย (%)
 - P = ต้นทุนต่อหน่วย
 - 1 ปี = 365 วัน

เนื่องจากจุดที่ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นจะต่ำสุดคือ จุดที่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา เพราะฉะนั้นเราอาจหาค่า x โดยให้

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้นต่อปี = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาทั้งสิ้นต่อปี
 จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ x ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ = ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บรักษา \times มูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย

$$\frac{365}{x} \times 0 = C \times \frac{D.P}{\frac{365}{x}} \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{365 \times 0}{x} = \frac{D.P.C \times x}{730}$$

$$x^2 = \frac{266,450 \times 0}{D.P.C}$$

$$x^* = \sqrt{\frac{266,450 \times 0}{D.P.C}}$$

.....(III)

นำตัวเลขจากตัวอย่างที่ 1 แทนค่าลงในสูตร

$$x^* = \sqrt{\frac{266,450 \times 37.8}{21,000 \times 3 \times 0.12}}$$

$$= \sqrt{1332.25}$$

$$= 36.5 \text{ วัน}$$

$$\approx 36 \text{ วัน}$$

ฉะนั้นจำนวนวันที่มีของคงคลังไว้ใช้ที่ต่ำสุดเท่ากับ 36 วัน ในรอบระยะเวลา 1 ปี (365 วัน) บริษัทจะทำการสั่งซื้อ $\frac{365}{36.5} = 10$ ครั้ง ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งที่ประหยัดที่สุดเท่ากับ $\frac{2,000}{10} = 200$ หน่วย

จะเห็นว่าสูตรทั้งสามสูตรสามารถนำมาหา EOQ ได้ผลลัพธ์เท่ากัน ในการคำนวณหาทุกค่าที่ต้องการจึงเลือกใช้สูตรใดสูตรหนึ่งเพียงสูตรเดียวก็เพียงพอแล้ว

กรณีพิเศษของ EOQกรณีที่ 1 : การเกิด Back Order

กรณีนี้เกิดขึ้นเมื่อสินค้าขาดสต็อก ลูกค้าสั่งซื้อมาแล้วไม่มีให้ส่งให้ลูกค้ารอ อย่างไรก็ตามสมมติว่าลูกค้ายินดีที่จะรอ ทำให้บริษัทไม่เสียลูกค้าไป แต่ก็ทำให้บริษัทสูญเสียกำไรที่พึงจะได้รับ เรียกว่าต้นทุนขาดสต็อก ในกรณีนี้

$$\text{ต้นทุนรวมต่อปี} = \text{มูลค่าของคงคลัง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ต้นทุนขาดสต็อก}$$

$$\text{ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นต่อปี} = \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} + \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ต้นทุนขาดสต็อก}$$

ดังนั้นบริษัทจึงต้องมีสินค้าในสต็อกไว้บ้างเพื่อป้องกันการขาดแคลน ถึงแม้ว่า Supplier จะส่งสินค้ามาให้เราเต็มจำนวนที่เราสั่งซื้อก็ตามก็จะต้องสั่งซื้อเชื้อขาดสต็อกไว้จำนวนหนึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ

กำหนดให้ Q คือปริมาณการสั่งซื้อเพื่อป้องกันการขาดสต็อก (หน่วย)

I_{\max} คือระดับสินค้าคงเหลือสูงสุด (หน่วย)

การหาสูตรจะไม่กล่าวถึง n ที่นี่ แต่จะสรุปสูตรให้เลยดังนี้

$$Q = \sqrt{\frac{2DO}{C \cdot P \cdot k}}$$

$$I_{\max} = kQ$$

$$\text{ต้นทุนสินค้าคงเหลือทั้งหมด} = \frac{D}{Q} \cdot O + \frac{CPQk^2}{2} + \frac{Q}{2} C_s (1-k)^2$$

$$\text{โดยที่ } k = \frac{C_s}{CP + C_s}$$

$$C_s = \text{ต้นทุนขาดสต็อก (บาทต่อหน่วย)}$$

ตัวอย่างที่ 6 : การเกิด Back Order

จากข้อมูลในตัวอย่างที่ 4

กำหนดให้ $D = 2000$ หน่วย

$O = 100$ บาทต่อครั้ง

$CP = 10$ บาท (ต่อหน่วย)

จากการคำนวณพบว่าถ้าไม่คำนึงถึงสินค้าขาดสต็อก บริษัทจะสั่งซื้อในปริมาณ 200 หน่วย จะทำให้บริษัทเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด (EOQ)

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้น} &= \frac{D \cdot O}{Q^*} + \frac{CPQ^*}{2} \\ &= \frac{2000}{200} \times 100 + 10 \times \frac{200}{2} \\ &= 1000 + 1000 \\ &= 2000 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ต่อไปนี้จะคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อเพื่อป้องกันการขาดสต็อก (Q) และต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้นกรณีที่มีต้นทุนขาดสต็อก แล้วเปรียบเทียบความแตกต่าง

กำหนดให้ $C_S = 20$ บาทต่อหน่วยที่ขาด

$$\begin{aligned} k &= \frac{C_S}{CP + C_S} \\ &= \frac{20}{10 + 20} \\ &= 0.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= \sqrt{\frac{2 DO}{C.P.k}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 2000 \times 100}{10 \times 0.67}} \\
 &= 244.34 \text{ หน่วย} \\
 &\approx 245 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

∴ ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อป้องกันการขาดสต็อกจะเพิ่มขึ้นเป็น 245 หน่วย
เพิ่มขึ้นจากเดิม 45 หน่วย

$$\begin{aligned}
 I_{\max} &= kQ \\
 &= 0.67 (245) \\
 &= 164.15 \\
 &\approx 165 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

นั่นคือระดับสินค้าคงเหลือสูงสุดที่จะต้องเก็บไว้ในสต็อกทุกครั้งจะต้องเท่ากับ
165 หน่วย

ดังนั้นเพื่อป้องกันการขาดสต็อกทุกครั้งของคงคลังลดลงมาเหลือ 165 หน่วย
จะต้องทำการสั่งซื้อใหม่ทันที

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้น} &= \frac{2000}{245} \times 100 + 10 \times \frac{245}{2} \times (0.67)^2 + \frac{245}{2} \times 20 (1-0.67)^2 \\
 &= 1633.03 \text{ บาท} \\
 &\approx 1633 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

จะเห็นว่าการเก็บของคงคลังเมื่อขาดสต็อกกลับมีผลให้ต้นทุนของคลังทั้งสิ้นเท่า
กับ 1633 บาทลดลงจากเดิม (2000 บาท) ดังนั้นจากตัวอย่างนี้การเก็บของคงคลังเมื่อ
ขาดสต็อกจะทำให้เสียต้นทุนของคลังทั้งสิ้นต่ำกว่ากรณีที่ไม่เก็บไว้เลย จึงควรเก็บของคงคลัง
เมื่อขาดสต็อกไว้นั้นคือ จะสั่งซื้อครั้งละ 245 หน่วยจึงจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

**กรณีที่ 2 : การพิจารณาการไต่สวนลดการซื้อ (Buying Allowance)
หรือส่วนลดปริมาณ (Quantity Discounts)**

ส่วนลดการซื้อ (Buying Allowance) คือส่วนลดที่ผู้ซื้อจะได้รับถ้าซื้อสินค้าในปริมาณหรือจำนวนครั้งที่ผู้ขายกำหนด และในเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะให้ส่วนลดการซื้อแก่ผู้ซื้อ เพื่อชักจูงให้ผู้ซื้อซื้อสินค้าจากผู้ขายเป็นจำนวนมาก ตามปกติถ้าไม่มีข้อเสนอบริษัทจะซื้อตาม EOQ แต่เมื่อผู้ขายเสนอส่วนลดการซื้อให้บริษัทซื้อสินค้าในปริมาณที่มากกว่า EOQ (ถ้าหากปริมาณที่เสนอน้อยกว่าหรือเท่ากับ EOQ ก็ไม่มีปัญหาเราสั่งซื้อตาม EOQ ได้) บริษัทจะต้องตัดสินใจว่าควรรับข้อเสนอที่มีส่วนลดหรือไม่ เพราะการซื้อในปริมาณมากมีทั้งข้อดีและข้อเสียดังนี้

ข้อดี

1. ราคาถูก ต้นทุนต่อหน่วยต่ำ
2. ค่าขนส่ง ค่าสั่งซื้อถูกกว่า
3. ผู้ค้าปลีกมีสินค้าแสดงแก่ลูกค้ามาก
4. ของคงคลังขาดคือน้อยลง ทำให้ได้รับความเชื่อถือจากลูกค้า และได้รับการปฏิบัติเป็นพิเศษจากผู้ขาย

ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายมากขึ้นเพราะต้องซื้อมากขึ้น
2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษามากขึ้น
3. เสี่ยงกับการฉ้อฉล
4. ต้องการเงินลงทุนมาก
5. อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังช้าลง

ฉะนั้นในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งผู้ซื้อนอกจากจะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาแล้วยังต้องคำนึงถึงส่วนลดการซื้อที่ได้รับด้วยถ้าทำตามเงื่อนไขที่ผู้ขายกำหนด

เพื่อช่วยการตัดสินใจว่าบริษัทควรรับข้อเสนอหรือไม่มีวิธีคำนวณ 2 วิธีดังนี้คือ

2.1 วิธีเปรียบเทียบต้นทุน (Cost Comparison Approach)

2.2 วิธีการเปลี่ยนแปลงด้านราคา (Price Change Approach)

2.1 วิธีเปรียบเทียบต้นทุน

วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้มากเพราะคำนวณง่าย โดยการเปรียบเทียบว่า ถ้าใช้หลักการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) หรือทำตามเงื่อนไขของผู้ขายโดยได้ส่วนลดการซื้อ วิธีไหนจะทำให้เราเสียต้นทุนต่ำกว่า ก็เลือกวิธีนั้น

ตัวอย่างที่ 7 : การพิจารณาการได้รับส่วนลดการซื้อโดยวิธีเปรียบเทียบต้นทุน

บริษัทประจำกักต่องการซื้อสินค้าวิทยุขนาดเล็กละ 2000 เครื่อง ต้นทุนเครื่องละ 400 บาท ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา 25% ของมูลค่าของคงคลังถัวเฉลี่ยต่อปี และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าคงคลังเท่ากับ 1,000 บาทต่อครั้ง บริษัทได้รับข้อเสนอจากบริษัทผู้ขายวิทยุว่าจะให้ส่วนลดการซื้อ 3% ถ้าซื้อวิทยุครั้งละ 1000 เครื่องขึ้นไป ผู้จัดการบริษัทควรรับข้อเสนอหรือไม่

กำหนดให้ $D = 2,000$ เครื่อง

$P = 400$ บาท/เครื่อง

$O = 1,000$ บาท/การสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

$C = 25\%$ ของมูลค่าของคงคลังถัวเฉลี่ยต่อปี

ถ้าใช้หลักการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

$$\begin{aligned} Q^* &= \sqrt{\frac{2DO}{CP}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 2,000 \times 1,000}{\frac{25}{100} \times 400}} \\ &= 200 \text{ เครื่อง/ครั้ง} \end{aligned}$$

แสดงว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดคือ สั่งครั้งละ 200 เครื่องต่อครั้ง

$$\therefore \text{จำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด} = \frac{2,000}{200} = 10 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทั้งหมด} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} + \text{มูลค่าของสินค้าที่ซื้อ} \\ &= C \times \frac{P \cdot Q^*}{2} + N \times O + D \cdot P. \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{25}{100} \times \frac{200 \times 400}{2} \right) + (10 \times 1,000) + (2,000 \times 400)$$

$$= 820,000 \text{ บาท}$$

บริษัทผู้ขายให้ข้อเสนอว่าจะต้องสั่งซื้อครั้งละ 1,000 เครื่องขึ้นไป จะให้ส่วนลด 3%

$$\therefore \text{ทั้งปีจะต้องสั่งซื้อ} = \frac{2,000}{1,000} = 2 \text{ ครั้งต่อปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนทั้งหมด} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} + \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ} + \text{มูลค่าของสินค้าที่ซื้อ} \\ &= C \times \frac{P \cdot Q^*}{2} + N \times O + D \cdot P. \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{25}{100} \times \frac{400 \times 1,000 \times .97}{2} \right) + (2 \times 1,000) + (2,000 \times 400 \times .97)$$

$$= 48,500 + 2,000 + 776,000$$

$$= 826,500 \text{ บาท}$$

จะเห็นว่าไม่ควรรับข้อเสนอของผู้ขายเพราะทำให้เสียต้นทุนเพิ่มขึ้น

$$= 826,500 - 820,000 = 6,500 \text{ บาท}$$

2.2 วิธีการเปลี่ยนแปลงด้านราคา

วิธีการประเมินส่วนลดการซื้ออีกวิธีหนึ่งคือ การคำนวณมูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในราคาที่ได้รับส่วนลด ตามวิธีนี้ มูลค่าของการสั่งซื้อที่ไม่ทำให้บริษัทเสียผลประโยชน์จะอยู่ที่จุดที่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่ลดลงรวมกับมูลค่าส่วนลดที่ได้รับ เท่ากับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการซื้อในปริมาณมาก

- ให้
- Y = มูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในกรณีที่ได้รับส่วนลด (บาท)
 - d = ส่วนลดคิดเป็นร้อยละของ A (%)
 - A = มูลค่าของสินค้าที่ทางการค้าคิดเป็นจำนวนเงินก่อนได้รับส่วนลด (บาท)
 - O = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง (บาท)
 - C = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย (%)
 - Q = มูลค่าของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก่อนได้รับส่วนลด (บาท)

ในการหาค่าของ Y มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่บริษัทเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มมีการซื้อในปริมาณที่มากขึ้น (รับข้อเสนอของผู้ขาย)

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา \times มูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาหลังมีส่วนลด} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} \times \frac{\text{มูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในกรณีที่ได้รับส่วนลด}}{2} \\ &= C \times \frac{Y}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาก่อนมีส่วนลด} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา} \times \frac{\text{มูลค่าของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก่อนได้รับส่วนลด}}{2} \\ &= C \times \frac{Q}{2} \end{aligned}$$

$$\therefore \text{ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากมีส่วนลด} = \frac{CY}{2} - \frac{CQ}{2} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

ขั้นที่ 2 คำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่ลดลงรวมกับมูลค่าส่วนลดที่ได้รับ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่บริษัทประหยัดค่าใช้จายลง เมื่อมีการซื้อในปริมาณที่เพิ่มขึ้น

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ = จำนวนครั้งของการสั่งซื้อ \times ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหลังมีส่วนลด} = \frac{\text{มูลค่าของสินค้าที่ตองการทั้งปี}}{\text{มูลค่าของการสั่งซื้อต่อครั้ง}} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง}$$

$$= \frac{(1-d)A}{Y} \times O$$

$$= \frac{(1-d)AO}{Y}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก่อนมีส่วนลด} = \frac{\text{มูลค่าของสินค้าที่ตองการทั้งปี}}{\text{มูลค่าของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดก่อนมีส่วนลด}} \times \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง}$$

$$= \frac{A}{Q} \times O$$

$$= \frac{AO}{Q}$$

$$\therefore \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่ลดลง} = \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก่อนมีส่วนลด} - \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหลังมีส่วนลด}$$

$$= \frac{AO}{Q} - \frac{(1-d)AO}{Y}$$

$$\text{มูลค่าส่วนลดที่ได้รับ} = \text{ส่วนลดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์} \times \text{มูลค่าของสินค้าที่ตองการต่อปีก่อนได้รับส่วนลด}$$

$$= dA$$

$$\therefore \text{ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อที่ลดลงรวมกับมูลค่าส่วนลดที่ได้รับ} = \frac{AO}{Q} - \frac{(1-d)AO}{Y} + dA \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

ขั้นที่ 3 คำนวณหามูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อในกรณีที่ได้รับส่วนลด ซึ่งเป็นมูลค่าของการสั่งซื้อที่ทำให้บริษัทประหยัดค่าใช้จ่ายจากคำสั่งซื้อรวมส่วนลดที่ได้รับเท่ากับค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่มเพราะมีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เนื่องจากซื้อสินค้าในปริมาณมากขึ้น โดยนำสมการ $\textcircled{1} = \textcircled{2}$ เพื่อหาค่า คังนี้

$$\frac{CY}{2} - \frac{CQ}{2} = \frac{AO}{Q} - \frac{(1-d)AO}{Y} + dA \dots\dots\dots (3)$$

$$(3) \times Y ; \quad \frac{CY^2}{2} - \frac{CQY}{2} = \frac{AOY}{Q} - (1-d)AO + dAY$$

ต่อไปแปลงสมการข้างต้นให้อยู่ในรูปของ $ay^2+by+c = 0$ ดังนี้

$$\frac{C}{2} \cdot Y^2 - \frac{CQ}{2} \cdot Y - \frac{AO \cdot Y}{Q} - dAY + (1-d)AO = 0$$

$$\frac{C}{2} Y^2 + \left[\frac{-CQ}{2} - \frac{AO}{Q} - dA \right] Y + (1-d)AO = 0$$

จากสมการนี้

$$a = \frac{C}{2}, \quad b = \frac{-CQ}{2} - \frac{AO}{Q} - dA, \quad c = (1-d)AO$$

ต่อไปเราสามารถหาค่าของ Y ได้จากสูตรกำลังสองได้

$$\text{สูตร} \quad Y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

เนื่องจากต้องการหามูลค่าการสั่งซื้อสูงที่สุด ดังนั้น

$$Y = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

แทนค่าสูตร

$$Y = \frac{-\left[\frac{-CQ}{2} - \frac{AO}{Q} - dA \right] + \sqrt{\left[\frac{-CQ}{2} - \frac{AO}{Q} - dA \right]^2 - 4 \cdot \frac{C}{2} (1-d)AO}}{2 \cdot \frac{C}{2}}$$

$$Y = \frac{\frac{CQ+AO+dA}{2} + \frac{-(\frac{CQ+AO}{2} + dA)}{J_r}}{Q} \left[\frac{CQ+AO+dA}{2} + \frac{-(\frac{CQ+AO}{2} + dA)}{J_r} \right]^2 - 2CAO(1-d)$$

สูตรนี้จะเป็นสูตรที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงที่สุดที่ควรสั่งซื้อกรณีที่ได้รับส่วนลด

ตัวอย่างที่ 8 : การหามูลค่าของการสั่งซื้อที่สูงสุดในกรณีที่ได้รับส่วนลดโดยวิธีการเปลี่ยนแปลงราคา

จากตัวอย่างที่ 7 จะพบว่าถ้าบริษัทรับข้อเสนอของผู้ขายจะเสียต้นทุนเพิ่มขึ้นอีกปีละ 6,500 บาท ค่าถามต่อไปจึงมีอยู่ว่า เมื่อพิจารณาส่วนลด 3% ที่ผู้ขายเสนอให้ บริษัทประกายจำกัด ควรสั่งซื้อครั้งละเท่าใด (กี่บาท)

โจทย์กำหนดให้

- D = 2000 เครื่อง
- P = 400 บาท/เครื่อง
- O = 1,000 บาท/การสั่งซื้อหนึ่งครั้ง
- C = 25 % ของมูลค่าของคงคลังถัวเฉลี่ย

จากการคำนวณในตัวอย่างที่ 4 EOQ = 200 เครื่อง/ครั้ง

$$\therefore Q \text{ (บาท)} = 200 \times 400 = 80,000 \text{ บาท}$$

$$d = 3 \%$$

$$A = D \times P = 2,000 \times 400 = 800,000 \text{ บาท}$$

$$Y = \frac{\frac{CQ}{2} + \frac{AO}{Q} + dA + \sqrt{\left[\frac{-(\frac{CQ}{2} + \frac{AO}{Q} + dA)}{C} \right]^2 - 2CAO(1-d)}}{Q}$$

$$\frac{CQ}{2} + \frac{AO}{Q} + dA = \frac{25}{100} \times \frac{80,000}{2 \times 10} + \frac{800,000}{80,000} + 1,000 + \frac{23}{100} \times 800,000$$

$$= 44,000$$

$$\begin{aligned}
 Y &= \frac{44,000 + \sqrt{[-44,000]^2 - 2 \times 0.25 \times 800,000 \times 1,000(1-0.03)}}{0.25} \\
 &= \frac{44,000 + 39,344.63}{0.25} \\
 &= 333,378.52 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

บริษัทประกายจำกัดควรสั่งซื้อวิทยุแต่ละครั้งเป็นมูลค่าสูงสุด 333,378.52 บาท ในกรณีที่มีส่วนลด 3% มูลค่าของการสั่งซื้อจำนวนนี้จะไม่ทำให้บริษัทเสียผลประโยชน์ใด ๆ แต่ 333,378.52 บาท น้อยกว่ามูลค่าของการซื้อที่ผู้ขายกำหนดไว้ คือต้องสั่งซื้อครั้งละ 1,000 เครื่องขึ้นไป คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ $1,000 \times 400 \times 0.97 = 388,000$ บาท ดังนั้น บริษัทจึงไม่ควรรับข้อเสนอของผู้ขาย เพราะผู้ขายเสนอให้ซื้อมากเกินไป (มากเกินไปกว่า Y) ซึ่งถ้าซื้อในจำนวนที่ผู้ขายกำหนดบริษัทจะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอย่างแน่นอน

ตัวอย่างที่ ๑ : การแก้ปัญหาในกรณีที่มีส่วนลดการซื้อหลายอัตรา

(Price Break Approach)

ตัวอย่างนี้จะแสดงให้เห็นถึงการแก้ปัญหาของผู้ซื้อในกรณีที่ผู้ขายเสนอส่วนลดการซื้อหลายอัตรา ดังปรากฏในตารางที่ 4-2 บริษัทประายจำกัด ซึ่งเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้าชนิดหนึ่งให้แก่ผู้ผลิต ได้รับข้อเสนอโครงการส่วนลดในการสั่งซื้อสินค้าจากผู้ผลิตดังนี้

ตารางที่ 4-2

ปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดให้ (หน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
6,001 หรือมากกว่านั้น	0.80
5,001 - 6,000	1.0
4,001 - 5,000	1.2
3,001 - 4,000	1.5
1 - 3,000	1.8

จะเห็นว่ายิ่งบริษัทปราณีจำกัด สั่งซื้อสินค้าจากผู้ผลิตครั้งละจำนวนมากขึ้น ผู้ผลิตจะขายสินค้าให้แก่บริษัทในราคาที่ถูกลง อาทิเช่น ถ้าสั่งครั้งละ 1 - 3000 หน่วย ผู้ผลิตจะขายให้ในราคาหน่วยละ 1.80 บาท แต่ถ้าสั่งซื้อครั้งละ 5001-6000 หน่วย ผู้ผลิตจะขายให้ในราคาเพียงหน่วยละ 1.00 บาท

บริษัทปราณีจำกัด จะต้องตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อในปริมาณเท่าไรจึงจะประหยัดต้นทุนให้แก่บริษัทมากที่สุด โดยที่

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (o) = 25 บาท/ครั้ง

ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (c) = 20 % ของมูลค่าของคงคลังโดยเฉลี่ย

จำนวนสินค้าที่บริษัทคาดว่าจะขายได้ต่อปี = 100,000 หน่วย

การตัดสินใจในกรณีนี้จะต้องเปรียบเทียบ EOQ ของ Price Break กับปริมาณการสั่งซื้อที่ผู้ผลิตเสนอให้ในช่วง Price Break นั้น และคำนวณหาต้นทุนรวม ขั้นตอนในการพิจารณาเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณหา EOQ ของ Price Break ดังปรากฏในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 คำนวณหา EOQ ของ Price Break

ปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดให้ (PB)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ค่า EOQ ของ Price Break (EOQ)
6001 หรือมากกว่า (PB ₁)	0.80	$\sqrt{\frac{2 \times 100,000 \times 25}{0.2 \times 0.8}} = 5590 \text{ (EOQ}_1\text{)}$
5001 - 6000 (PB ₂)	1.0	$\sqrt{\frac{2 \times 100,000 \times 25}{0.2 \times 1}} = 5000 \text{ (EOQ}_2\text{)}$
4001 - 5000 (PB ₃)	1.2	$\sqrt{\frac{2 \times 100,000 \times 25}{0.2 \times 1.2}} = 4565 \text{ (EOQ}_3\text{)}$
3001 - 4000 (PB ₄)	1.5	$\sqrt{\frac{2 \times 100,000 \times 25}{0.2 \times 1.5}} = 4083 \text{ (EOQ}_4\text{)}$
1 - 300 (PB ₅)	1.8	$\sqrt{\frac{2 \times 100,000 \times 25}{0.2 \times 1.8}} = 3727 \text{ (EOQ}_5\text{)}$

ขั้นที่ 2 ให้เปรียบเทียบ EOQ กับ PB

จะเห็นว่า $EOQ_1 <$ ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำที่ผู้ผลิตเสนอให้ในช่วงนี้

$$EOQ_1 (5590) < 6001$$

และ EOQ_2 ก็เช่นเดียวกัน

$$EOQ_2 (5000) < 5001$$

บริษัทรับซื้อเสนอที่ผู้ผลิตเสนอขายราคาหน่วยละ 0.80 บาท และ 1.0 บาท
ไม่ได้ เพราะถ้าจะให้ไ้ราคานี้บริษัทจะต้องสั่งซื้อมากกว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด
(EOQ) จะทำให้ต้นทุนรวมไม่ต่ำที่สุดจึงไม่ควรรับซื้อเสนอนี้

ในทางตรงข้าม $EOQ_4 >$ ปริมาณการสั่งซื้อสูงสุดที่ผู้ผลิตเสนอให้ในช่วงนี้

$$EOQ_4 (4083) > 4,000$$

และ EOQ_5 ก็เช่นเดียวกัน

$$EOQ_5 (3727) > 3,000$$

บริษัทรับซื้อเสนอที่ผู้ผลิตเสนอขายราคาขาย 1.50 บาท และ 1.80 บาทไม่ได้
เพราะ ณ ระดับราคานี้บริษัทจะต้องสั่งซื้อ 4083 และ 3727 หน่วยตามลำดับจึงจะประหยัด
ที่สุด แต่จำนวนดังกล่าวเกินขีดจำกัดของข้อเสนอของผู้ผลิตในช่วงนี้ไป จึงไม่อาจทำตามข้อ
เสนอนี้ได้เช่นกัน

จะเห็นว่า EOQ_3 อยู่เพียงจำนวนเดียวที่อยู่ในช่วงข้อเสนอที่ผู้ผลิต
กำหนดไว้

$$4001 < EOQ_3 (4565) < 5000$$

การพิจารณาว่าจะรับซื้อเสนอที่ผู้ผลิตเสนอขายในราคา 1.20 บาทหรือไม่ ให้
คำนวณหาต้นทุนรวมของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ($EOQ_3 = 4565$ หน่วย) เปรียบ
เทียบกับต้นทุนรวม ณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ผู้ผลิตเสนอ 5001 หน่วย และ 6001 หน่วยซึ่งเป็น
ข้อเสนอที่ราคาถูกลงกว่า คือ 1.0 บาท และ 0.80 บาท ตามลำดับ กรณีที่ต้นทุนรวมต่ำที่สุด
ให้เลือกกรณีนั้น

ตารางที่ 4-4 การคำนวณต้นทุนทั้งหมดสำหรับจำนวนและราคาที่ใช้เลือกมา

จำนวนสินค้า (หน่วย)	ต้นทุนของสินค้า (100,000 x ราคาต่อหน่วย)	หน่วย (บาท)		ต้นทุนรวม ทั้งปี
		ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (20% x มูลค่าของคงคลัง โดยเฉลี่ย)	ค่าใช้จ่าย ในการ สั่งซื้อ	
4565	120,000	547.80	547.65	121,095.45
5001	100,000	500.10	499.9	101,000.0
6001	80,000	480.08	416.60	80,896.68

เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อปีของทั้งสามกรณีแล้ว สรุปได้ว่าบริษัทควรสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 6001 หน่วย ถ้าสั่งซื้อมากกว่าหรือน้อยกว่าครั้งละ 6001 หน่วย ค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อปีจะมากกว่าซื้อครั้งละ 6001 หน่วย

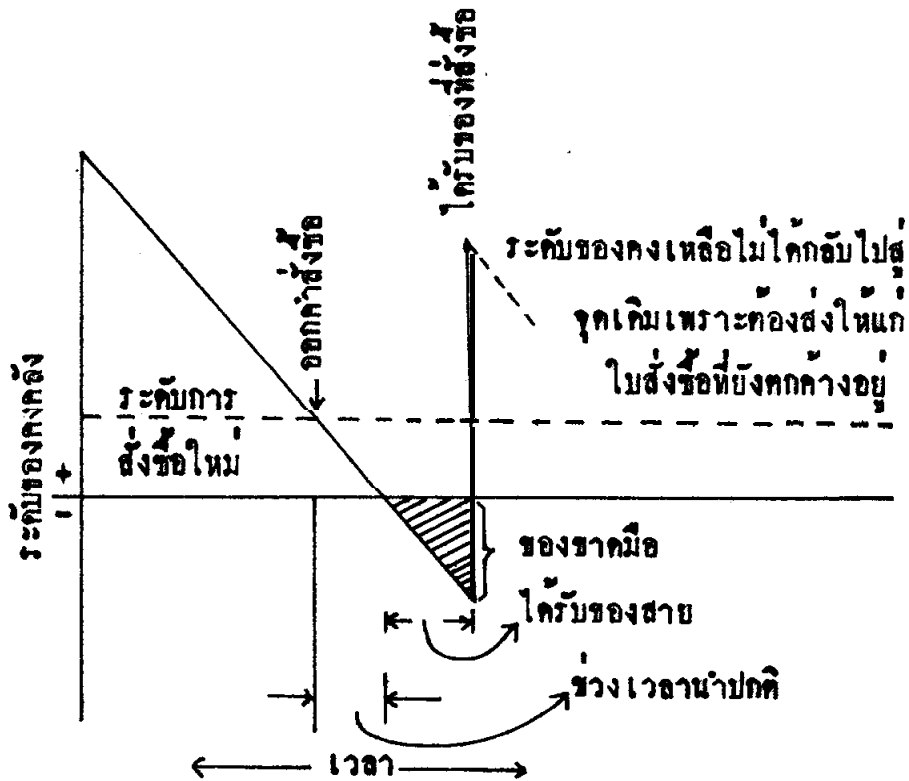
ปัญหาการสั่งซื้อใหม่ (The Reorder Problem)

ในการพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดเรามีข้อสมมติว่าปริมาณความต้องการสินค้า (D) มีจำนวนคงที่และสม่ำเสมอตลอดจนทราบได้อย่างแน่นอน ช่วงเวลานำส่ง (lead time) ก็เช่นเดียวกัน แต่ในความเป็นจริงแล้วพบว่าอุปสงค์ในสินค้าและ lead time จะผันแปรได้และไม่จำเป็นต้องมีค่าคงที่หรือทราบได้แน่นอน เมื่อเป็นเช่นนี้การขาดแคลนสินค้าย่อมเกิดขึ้นได้

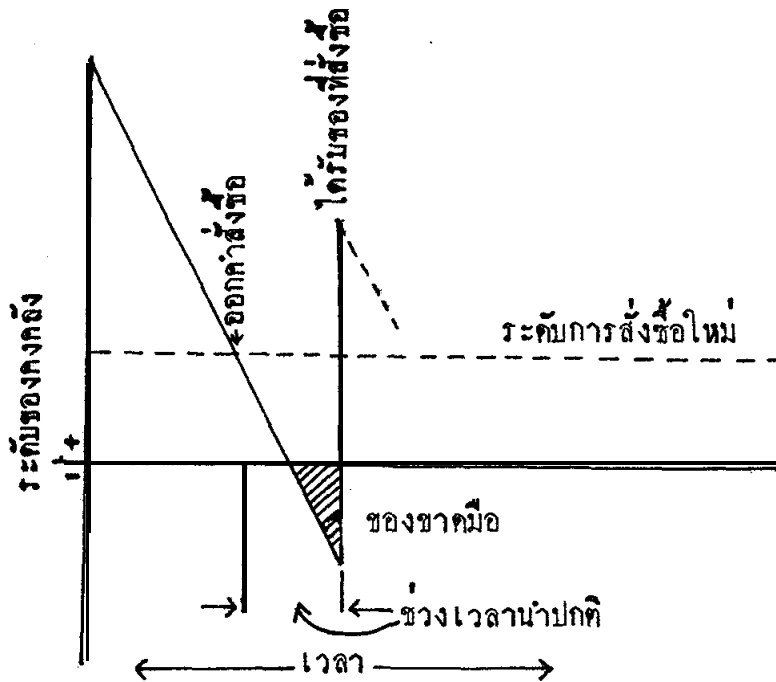
ของขาดมือ (Stockouts)

ของขาดมือเกิดขึ้นเมื่อแผนกเก็บรักษาไม่สามารถที่จะจัดหาสินค้าให้ได้ตามต้องการ ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีสินค้าอยู่ในคลังแต่ไม่มี เนื่องจากอุปสงค์และช่วงเวลานำส่งที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ก่อให้เกิดปัญหาของขาดมือ เพราะการเปลี่ยนแปลงนั้น ทำให้การดำเนินงาน

ของธุรกิจต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนมากขึ้นจากรูปที่ 4-2 แสดงของขาคือในเมื่ออุปสงค์ (ความต้องการ) เป็นไปโดยปกติ แต่ได้รับของที่สั่งซื้อ (การส่งสินค้า) ช้ากว่าที่คาดไว้ รูปที่ 4-3 แสดงของขาคือในเมื่อได้รับของที่สั่งซื้อตามกำหนด แต่มีอุปสงค์มากกว่าที่คาดไว้



รูปที่ 4-2 ระดับของคงคลังในกรณีมีอุปสงค์เป็นไปโดยปกติ แต่มีช่วงเวลาดำส่งที่ยาวนานมาก (ไม่มีของที่มีเนื้อไว้)



รูปที่ 4-3 ระดับของคงคลัง ในกรณีที่มือปลงค์มาก แต่ช่วงเวลานำคงที่ (ไม่มีของที่มีเชื้อไว้)

ธุรกิจทุกแห่งไม่ประสงค์ที่จะให้มีของขาดมือเกิดขึ้น เพราะการที่ของขาดมือทำให้เกิดต้นทุนขึ้นกับธุรกิจนั้น และต้นทุนที่เกิดจากของขาดมืออาจมีจำนวนสูงมากก็ได้ ตัวอย่างเช่น การขายที่พลาดโอกาสไป และลูกค้าที่สูญเสียไปเป็นต้นทุนภายนอก การไม่ได้ใช้เครื่องจักรที่มีอยู่อย่างเต็มที่และความรู้สึกไปในทางไม่ดีที่เกิดขึ้นกับพนักงานเป็นต้นทุนภายใน ถ้าฝ่ายจัดการต้องการที่จะหลีกเลี่ยงไม่ให้ของขาดมือ จะต้องพิจารณาต่อไปว่าจะสั่งซื้อเท่าใด และสั่งซื้อใหม่เมื่อใด เพื่อไม่ให้เกิดการขาดสต็อกได้

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

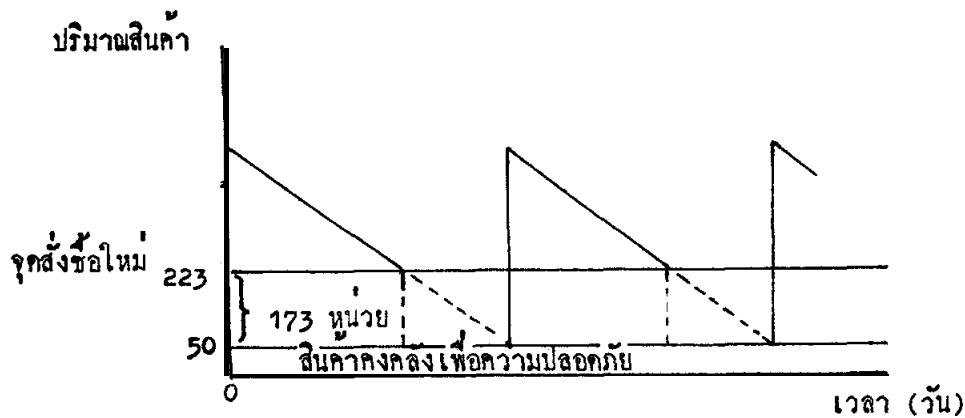
คือจุดที่จะต้องทำการสั่งซื้อสินค้าใหม่ กรณีที่ไม่มีช่วงเวลานำส่งสินค้า (lead time) หรือกรณีที่ธุรกิจสามารถสั่งซื้อ และได้สินค้ามาทันทีแล้ว จุดสั่งซื้อสินค้าจะอยู่ ณ เวลา

ที่สินค้าหมดสต็อกพอดี หากเป็นกรณีที่มีช่วงเวลานำส่งสินค้า เช่นมีช่วงเวลานำส่ง 3 วัน และจำนวนสินค้าโดยเฉลี่ยที่จะขายได้ต่อวันเท่ากับ $\frac{21,000}{365} = 57.53$ หน่วย คังตัวอย่างข้างต้นแล้ว จุดสั่งซื้อจะอยู่ ณ จุดที่สินค้าเหลืออยู่ในมือ $57.53 \times 3 = 173$ หน่วย และหากธุรกิจนั้นมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยไว้ สมมติเท่ากับ 50 หน่วย จุดสั่งซื้อใหม่จะเท่ากับ $173 + 50 = 223$ หน่วย คังนั้น จึงสรุปได้ว่า

Reorder point (จุดสั่งซื้อใหม่) = จำนวนสินค้าโดยเฉลี่ยที่จะขายได้ต่อวัน x ช่วงเวลานำส่งสินค้า + สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock or Buffer Stock)

หรือ Reorder point (จุดสั่งซื้อใหม่) = จำนวนสินค้าที่ต้องเก็บไว้ช่วงเวลานำส่งสินค้า + จำนวนสินค้าที่เก็บไว้เป็นสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

$$= \frac{21,000}{365} \times 3 + 50$$

$$= 223 \text{ หน่วย}$$


รูปที่ 4-4 แสดงจำนวนสินค้าที่ต้องมีอยู่ในขณะสั่งซื้อ กรณีที่มีช่วงเวลานำส่งสินค้าและสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย

การคำนวณหาสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety stock)

สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย คือสินค้าจำนวนต่ำสุดที่ต้องเก็บไว้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขาดแคลนสินค้ากรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน การเก็บ Safety stock ควรเก็บจำนวนเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับความสูญเสียที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากการขาดแคลนสินค้า (Cost of stock out) กับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าส่วนเพิ่ม (Cost of carrying additional inventory) จำนวน Safety stock ที่เหมาะสมที่สุดก็คือ จำนวนที่ผลรวมของต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือกับต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าส่วนเพิ่มต่ำสุด

ตัวอย่างที่ 10 : การคำนวณหาสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่ทราบ
ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ

บริษัทแห่งหนึ่งมีระยะเวลาของการสั่งซื้อสินค้ามาถึงเฉลี่ยประมาณ 4 วัน จำนวนสินค้าโดยเฉลี่ยที่ขายได้ต่อวันเท่ากับ 50 หน่วย ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าส่วนเพิ่มหน่วยละ 1 บาท ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือหน่วยละ 6 บาท บริษัทคาดว่า การแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability) ของความต้องการในสินค้าที่บริษัทจำหน่ายในอนาคตเป็นดังนี้

<u>จำนวนหน่วยที่จำหน่าย</u>	<u>Probability</u>
50	0.04
100	0.08
150	0.20
200	0.36
250	0.20
300	0.08
350	0.04

บริษัทจะต้องเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยหรือไม่เป็นจำนวนเท่าใดจึงจะ
เสียต้นทุนต่ำสุด

และจุดสั่งซื้อใหม่เป็นเท่าใด

$$\text{จุดสั่งซื้อใหม่} = \text{จำนวนสินค้าโดยเฉลี่ยที่จะขายได้ต่อวัน} \times \text{ช่วงเวลาดำส่งสินค้า} \\ + \text{สินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย}$$

ถ้าไม่คำนึงถึงสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock)

$$\begin{aligned} \text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= 50 \times 4 \\ &= 200 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

นั่นคือ ถ้าไม่คำนึงถึงสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยบริษัทจะสั่งซื้อสินค้าทันทีที่
ระดับสินค้าในสต็อกตกลงเหลือ 200 หน่วย แต่จากตารางแจกแจงความน่าจะเป็นของจำนวน
หน่วยที่ขายแสดงว่าปริมาณสินค้าที่จำหน่ายอยู่ระหว่างช่วง 50 หน่วยถึง 350 หน่วย ดังนั้น
โอกาสที่สินค้าจะขาดแค่นั้น อาจเกิดขึ้นได้ในกรณีที่จำหน่ายสินค้าได้เกินกว่า 200 หน่วย
ตามตัวอย่างคือ 250 หน่วย 300 หน่วย และ 350 หน่วย ด้วยความน่าจะเป็น 0.20, 0.08
และ 0.04 ตามลำดับ

จำนวนสินค้าขาดมือจะเท่ากับ 0, 50, 100 และ 150 หน่วยตามลำดับ เพื่อ
ป้องกันไม่ให้สินค้าขาดสต็อก จึงจำเป็นต้องเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety
stock) ไว้เป็นจำนวน 0, 50, 100 หรือ 150 หน่วย เท่ากับจำนวนที่คาดว่าสินค้าจะ
ขาดมือ การพิจารณาว่าจะเก็บ Safety Stock ไว้จำนวนเท่าใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
ปรากฏในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-5 แสดงการคำนวณจำนวน safety stock ที่ควรเก็บไว้

Safety Stock	จำนวนสินค้า ขาดมือ	ความน่าจะเป็น ที่สินค้าขาดมือ	จำนวนสินค้าขาดมือ โดยเฉลี่ย	ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ หน่วยละ 6 บาท	ต้นทุนในการเก็บรักษา สินค้าส่วนเพิ่ม (หน่วย ละ 1 บาท)	ต้นทุนทั้งหมดต่อปี รวม
0	50	.20	50x.2=10 หน่วย	10x6 = 60	-	144
	100	.08	100x.08=8 "	8x6 = 48	-	
	150	.04	150x.04=6 "	6x6 = <u>36</u>	-	
				<u>144</u>	<u>0</u>	
50	50	.08	50x.08=4 "	4x6 24	50x1 = 50	98
	100	.04	100x.04=4 "	4x6 <u>24</u>	-	
				<u>48</u>	<u>50</u>	
100	50	.04	50x.04=2 "	2x6 <u>12</u>	100x1 = <u>100</u>	112
150	0	0	0	0	150x1 = <u>150</u>	150

180

จากตารางข้างต้น กรณีไม่มีการเก็บ Safety stock หรือ Safety stock เท่ากับ 0 หมายความว่า บริษัทนั้นมีสินค้าอยู่ในมือ 200 หน่วย และบริษัทจะไม่เก็บสินค้าเพิ่มเติมโอกาสที่จะเกิดสินค้าขาดแคลนนั้นมีอยู่ 3 กรณีด้วยกันคือ เมื่อความต้องการในสินค้าเท่ากับ 250 หน่วย 300 หน่วย และ 350 หน่วย

กรณีที่ 1 ถ้าความต้องการในสินค้าของบริษัทเท่ากับ 250 หน่วยแล้ว บริษัทจะขาดแคลนสินค้าจำนวน 50 หน่วย โอกาสที่จะเกิดกรณีเช่นนี้ขึ้นมีเพียง 0.2 ดังนั้น จำนวนสินค้าขาดมือโดยเฉลี่ยจะเท่ากับ 10 หน่วย ในกรณีนี้บริษัทต้องเสียต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือไปหน่วยละ 6 บาท รวมเป็นต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ 60 บาท

กรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 เป็นไปในทำนองเดียวกันและต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือเท่ากับ 48 บาท และ 36 บาทตามลำดับ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าหากบริษัทไม่เก็บ Safety stock ไว้เลย บริษัทจะต้องเสียต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือรวมทั้งสิ้น $60 + 48 + 36 = 144$ บาท ขณะเดียวกัน บริษัทไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา Safety stock จำนวนนี้เพราะไม่มี ดังนั้น ต้นทุนรวมจึงมีเพียงจำนวนเดียวคือ 144 บาท

กรณีที่บริษัทเก็บ Safety stock ไว้ 50 หน่วยเท่ากับมีสินค้าอยู่ในมือทั้งสิ้น 250 หน่วย แล้วโอกาสที่จะเกิดการขาดแคลนสินค้ามีอยู่ 2 กรณีคือ ความต้องการในสินค้าเท่ากับ 300 หน่วยและ 350 หน่วย จำนวนสินค้าที่ขาดมือจะเป็น 50 และ 100 หน่วย ในกรณีเก็บ Safety Stock ไว้ 50 หน่วยนี้ บริษัทจะสูญเสียต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือทั้งสิ้น 48 บาท ขณะเดียวกันบริษัทต้องเสียค่าเก็บรักษา Safety stock ที่เพิ่มขึ้น 50 หน่วยนี้อีกหน่วยละ 1 บาท ดังนั้น เป็นค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น $48 + 50 = 98$ บาท

กรณีที่บริษัทเก็บ Safety stock ไว้ 100 หน่วย และ 150 หน่วย ก็ใช้หลักในการคำนวณทำนองเดียวกัน

จากการคำนวณในตารางข้างต้นแสดงให้เห็นว่าจำนวนสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยที่เหมาะสมที่สุดที่บริษัทควรเก็บไว้คือ 50 หน่วย เนื่องจากต้นทุนรวมต่ำที่สุดคือ 98 บาท

ดังนั้นจุดสั่งซื้อใหม่จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}\text{จุดสั่งซื้อใหม่} &= 50 \times 4 + 50 \\ &= 200 + 50 \\ &= 250 \text{ หน่วย}\end{aligned}$$

นั่นคือเมื่อสินค้าคงคลังในสต็อกลดลงเหลือ 250 หน่วย บริษัทจะทำการสั่งซื้อใหม่ทันที

ตัวอย่างที่ 11 : การคำนวณหาสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่ไม่ทราบต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือ

ปัญหาสินค้าขาดมือมักจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาของการสั่งซื้อจนสินค้ามาถึงคือในช่วงเวลานำส่ง (lead time) เป็นส่วนใหญ่เราจำเป็นต้องทราบการแจกแจงความน่าจะเป็นของอุปสงค์ในช่วง lead time ซึ่งมักจะมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) โดยมีค่าตัวกลางเลขคณิตเท่ากับ $R_d L$ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วง lead time เท่ากับ σ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขาดสต็อกทำได้โดยการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ทำให้จุดสั่งซื้อใหม่จะมีสูตรดังที่ได้กล่าวแล้วเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$r = R_d L + S$$

โดยที่ r = จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) (หน่วย)
 R_d = จำนวนสินค้าโดยเฉลี่ยที่ขายได้ต่อวัน (หน่วย)
 L = lead time โดยเฉลี่ย (วัน)
 s = Safety Stock (หน่วย)

ในกรณีที่ไม่ทราบต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดมือการคำนวณหา Safety Stock จะคำนึงถึงระดับการให้บริการ

ระดับการให้บริการ เป็นความน่าจะเป็นของการมีสินค้าพร้อมในสต็อกเมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยทั่วไปจะมีค่าอยู่ในช่วง 80% - 99% ซึ่งหมายความว่าโอกาสที่สินค้าจะขาดสต็อกจะอยู่ในช่วง 20% - 1% เมื่อเราทราบระดับการให้บริการที่ต้องการแล้ว เราสามารถคำนวณหา Safety Stock ได้โดยง่าย โดยอาศัยตารางการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หากค่า Z สำหรับการให้บริการหนึ่ง ๆ เช่น

๗	ระดับการให้บริการ	90%	เราจะได้	$Z = 1.28$
		95%		$Z = 1.64$
		99%		$Z = 2.32$

ดังนั้น Safety Stock จะมีสูตรคำนวณดังนี้

$$s = Z\sigma$$

โดยที่ s = Safety Stock (หน่วย)
 σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้าในช่วง lead time

ตัวอย่างมีดังนี้ ร้านขายของชำแห่งหนึ่งได้วิเคราะห์ข้อมูลในอดีต พบว่า ร้านจะขายน้ำตาลทรายขาวได้โดยเฉลี่ยวันละ 6 กิโลกรัม โดยที่ความต้องการน้ำตาลทรายขาวมีการแจกแจงแบบปกติ นอกจากนี้ lead time แต่ละครั้งมีช่วงเวลาค่อนข้างสม่ำเสมอคือประมาณ 3 วัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการของน้ำตาลทรายขาวช่วง lead time เท่ากับ 2 กิโลกรัม การสั่งซื้อน้ำตาลทรายขาวแต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่าย 10 บาทต่อครั้ง และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา กิโลกรัมละ 1 บาทต่อปี ร้านขายของชำดังกล่าว ต้องการให้มีระดับการให้บริการ 99% (หรือยอมให้สินค้าขาดมือได้ไม่เกิน 1%)

สมมติว่าร้านนี้เปิดทำการสัปดาห์ละ 7 วัน และเปิดทำการค้าขายปีละ 50 สัปดาห์ เจ้าของร้านอยากทราบว่าจุดสั่งซื้อใหม่ควรเป็นเท่าไร และเขาควรสั่งซื้อน้ำตาลทรายขาวเป็นจำนวนเท่าใดจึงจะประหยัดที่สุด

จากข้อมูลเราทราบว่า

$$R_d = 6 \text{ กิโลกรัม}$$

$$D = 6 \times 7 \times 50 = 2,100 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$O = 10 \text{ บาทต่อครั้ง}$$

$$CP = 1 \text{ บาทต่อปี}$$

$$L = 3 \text{ วัน}$$

$$\sigma = 2 \text{ กิโลกรัม}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DO}{CP}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 2,100 \times 10}{1}}$$

$$= 204.939 \text{ กิโลกรัม}$$

$$EOQ^* \approx 205 \text{ กิโลกรัม}$$

$$S = Z\sigma$$

ณ ระดับการให้บริการ 99% ค่า $Z = 2.32$

$$S = 2.32 \times 2$$

$$= 4.64$$

$$\approx 5 \text{ กิโลกรัม}$$

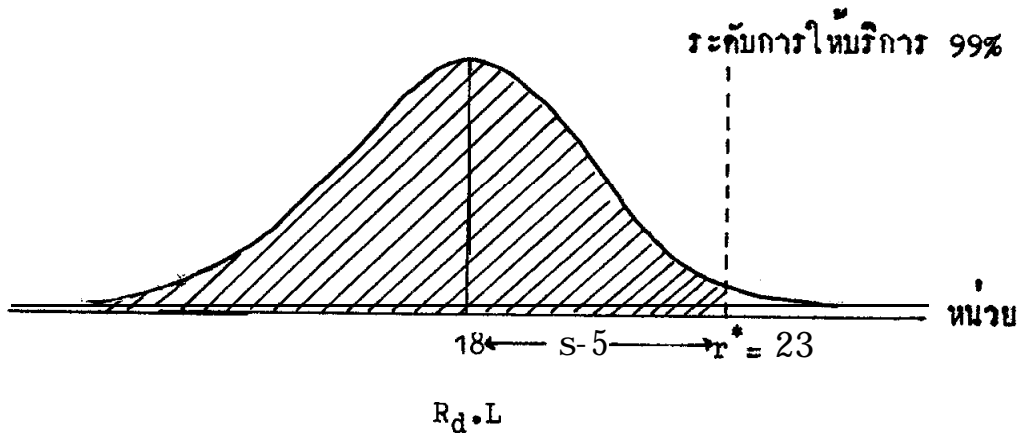
$$r^* = R_d \cdot L + S$$

$$= 6 \times 3 + 5$$

$$= 23 \text{ กิโลกรัม}$$

นั่นคือ เจ้าของร้านชำมีจุดสั่งซื้อใหม่ครั้งนี้ เมื่อน้ำตาลทรายขาวที่มีอยู่ในสต็อกลดลงเหลือ 23 กิโลกรัม เจ้าของร้านจะต้องดำเนินการสั่งซื้อทันทีครั้งละ 205 กิโลกรัม จึงจะประหยัดที่สุด

รูปที่ 4-5 การหาค่าจุดสั่งซื้อ



แบบฝึกหัดบทที่ 4

ข้อ 1. บริษัทผู้จัดจำหน่ายสินค้าชนิดหนึ่งได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเท่ากับ 40 บาทต่อครั้ง และต้นทุนของสินค้าหน่วยละ 24 บาท ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเท่ากับ $16\frac{2}{3}\%$ ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย บริษัทมีความต้องการสินค้าชนิดนั้นทั้งสิ้น 48,000 บาทต่อปี บริษัทอยากทราบว่า

1.1 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด

1.2 จำนวนวันที่มีของคงคลังไว้ใช้ที่มากที่สุดต่อการซื้อหนึ่งครั้ง (1 ปีมี 360 วัน) ควรเป็นเท่าใด

1.3 จำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดต่อปีเป็นเท่าใด

ข้อ 2. บริษัท แมวเหมียว จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายเสื้อผ้าสำเร็จรูปกำลังประสบปัญหาสินค้าขาดมือ เนื่องจากจากผู้ผลิตส่งมาให้ช้ากว่ากำหนด ฝ่ายบริหารจึงตัดสินใจที่จะแก้ปัญหานี้ จึงได้สุ่มเสื้อผ้าขึ้นมาแบบหนึ่ง เบอร์ 3516 ซึ่งมีช่วงเวลาการส่ง (lead time) ยาวที่สุด จากข้อมูลที่รายงานโดยฝ่ายขาย มีดังนี้

ปริมาณความต้องการระหว่าง งวดการสั่งซื้อใหม่ (ตัว)	ความน่าจะเป็นของการขายในปริมาณนี้
1,200	.02
1,225	.12
1,250	.13
1,275	.15
1,300	.20
1,325	.25
1,350	.07
1,375	.04
7,400	.02

ข้อมูลอื่น ๆ มีดังนี้

ช่วงเวลาสั่งซื้อจนกระทั่งของมาถึง	= 53 วัน
ปริมาณความต้องการทั้งสิ้น	= 9000 ตัว
จำนวนการสั่งซื้อที่ดีที่สุด	= 5 ครั้ง
ต้นทุนในการเก็บรักษาของคลังส่วนเพิ่มหน่วยละ	4 บาทต่อปี
ต้นทุนที่เกิดจากของขาดมือแต่ละครั้ง	= 30 บาทต่อหน่วย
1 ปีมี 360 วัน	

2.1 ให้คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่

2.2 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดจะเป็นเท่าใด

ข้อ 3. บริษัท อาร์โก้ จำกัดมีความต้องการซื้อชิ้นส่วนเบอร์ 25241 จำนวน 125 ชิ้นต่อเดือนเพื่อเตรียมไว้ขาย ต้นทุนในการเก็บรักษาประมาณ 25% ของมูลค่าสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย และต้นทุนในการสั่งซื้อครั้งละ 15 บาท ชิ้นส่วนเบอร์ 25241 นี้ราคาต้นทุนชิ้นละ 2 บาท ในปัจจุบันนี้บริษัทกำหนดนโยบายจัดซื้อที่ดีที่สุด ณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดทำให้เสียค่าขนส่งครั้งละ 95 บาท ถ้าขนส่งครั้งละ 500 ชิ้นจะเสียค่าขนส่งครั้งละ 122 บาท ถามว่าบริษัทควรจะสั่งซื้อครั้งละ 500 ชิ้นหรือไม่เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งหมด

ข้อ 4. ร้านคุณชม เป็นร้านค้าปลีกทางเคงสำเร็จรูปชนิดหนึ่ง คุณชมเป็นคนรอบคอบมากในการสั่งซื้อสินค้าเข้าร้าน เพราะถ้าสั่งสินค้าเข้ามามากเกินไปจะทำให้เสียต้นทุนในการเก็บรักษา แต่ถ้าสั่งมาน้อยเกินไปสินค้าจะไม่พอขาย คุณชมจึงวางแผนที่จะจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

โดยคุณชมทราบว่าความต้องการสินค้าทั้งสิ้นปีละ 25,000 ตัว ราคาตัวละ 150 บาท คุณชมต้องเสียต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ๆ ละ 50 บาท และคุณชมต้องจ่ายค่าเก็บรักษาโดยเฉลี่ยตัวละ 2.50 บาทต่อปี

ก. ให้เติมตารางข้างล่างให้สมบูรณ์

จำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี	10	20	25	30	35
ขนาดของคำสั่งซื้อแต่ละครั้ง	_____	_____	_____	_____	_____
จำนวนสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ย	_____	_____	_____	_____	_____
ต้นทุนในการเก็บรักษา	_____	_____	_____	_____	_____
ต้นทุนในการสั่งซื้อ	_____	_____	_____	_____	_____
ต้นทุนของคงคลังทั้งสิ้น	_____	_____	_____	_____	_____

ข้อ ข - ฉ ตอบเฉพาะคำตอบ

- ข. ท่านคิดว่าคุณสมควรจะมีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) ครั้งละ _____ หน่วย
- ค. ในปีหนึ่งคุณสมต้องทำการสั่งซื้อเป็นจำนวน _____ ครั้ง
- ง. ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อสามารถเก็บไว้ขายได้ครั้งละ _____ วัน
- จ. คุณสมประมาณว่าจำนวนสินค้าที่ขายได้วันละ _____ หน่วย
(1 เดือนมี 30 วัน)
- ฉ. ถ้าคุณสมคาดว่าช่วงเวลาส่งสินค้า (lead time) เป็นเวลา 5 วัน โดยคาดว่าความต้องการสินค้าจะเป็นเช่นนี้ตลอดไป คุณสมควรมีจุดสั่งซื้อสินค้า (Reorder point) ที่ระดับสินค้าคงคลังมาเหลือ _____ หน่วย
- ช. ให้วาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ของต้นทุนค่าเก็บรักษา, ต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนรวม

- ข้อ 5. บริษัทเครื่องไฟฟ้าจีบีจำกัด กำลังตัดสินใจที่จะเปลี่ยนแหล่งซื้อสินค้า ในปัจจุบันนี้ บริษัทมีนโยบายในการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดโดยได้รับส่วนลด 1 % ทั้งปีมีความต้องการทั้งสิ้น 81,000 บาท ต้นทุนหน่วยละ 8.10 บาท ค่าสั่งซื้อ 125 บาทต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และต้นทุนในการเก็บรักษาเท่ากับ 25% ของของคงคลังตัวเฉลี่ย บริษัทเปิดประมูลจากบริษัทต่าง ๆ บริษัทที่จำกัดได้เสนอส่วนลด 5% ถ้าสั่งซื้อ 2 ครั้งต่อปี และบริษัทแก่เปอร์จำกัด ได้เสนอส่วนลด 3% ถ้าสั่งซื้อ 4 ครั้งต่อปีถามว่าบริษัทเครื่องไฟฟ้าจีบีจำกัด ควรสั่งซื้อสินค้าจากบริษัทใด เพราะเหตุใด?

ข้อ 6. บริษัทนภาลักษณ์ จำกัด เป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายปฏิทินตั้งโต๊ะ โดยที่ปฏิทินแต่ละอันจะประกอบด้วยกระดาษ 12 แผ่น บริษัทนี้ผลิตปฏิทิน 150,000 อันต่อปี โดยมีข้อสมมติว่าความต้องการปฏิทินมีตลอดปีและในการผลิตบริษัทจะเสียค่าสั่งซื้อกระดาษแต่ละครั้งเท่ากับ 200 บาท และค่าเก็บรักษากระดาษแผ่นละ 1 บาทต่อเดือน

1. จงหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของกระดาษ
2. จงหาต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) ของสินค้ากระดาษ ถ้าราคากระดาษแผ่นละ .50 บาท
3. จำนวนครั้งของการสั่งซื้อกระดาษที่ตีที่สุดใน 1 ปี
4. ถ้าช่วงเวลานำส่งสินค้า (lead time) เป็น 1 วัน จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) จะเกิดขึ้นเมื่อสินค้าลดลงมาเหลือเท่าใด (1 ปีมี 360 วัน)

ข้อ 7. บริษัทลักษณะ จำกัด เป็นตัวแทนจำหน่ายกาแฟสำเร็จรูปยี่ห้อ "ควาเคือน" ยอดจำหน่ายกาแฟสำเร็จรูปเฉลี่ยประมาณวันละ 250 ซอก จากข้อมูลในอดีตในช่วงเวลาที่วิเคราะห์ ถ้าสั่งซื้อ 10 ครั้งจะเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้น 250 บาท แต่ถ้าสั่งซื้อ 15 ครั้งจะเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อทั้งสิ้น 350 บาท ราคากาแฟซอกละ 72 บาท ใช้เวลานำส่ง 2 วัน เสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาประมาณ 2.5% ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย และบริษัทจะเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยไว้ 50 ซอกเสมอ บริษัทลักษณะ กำลังตัดสินใจว่าในช่วงเวลา 6 เดือน (180 วัน)

- ก. บริษัทควรสั่งซื้อกาแฟสำเร็จรูปครั้งละกี่ซอกจึงจะประหยัดที่สุด
- ข. จุดสั่งซื้อใหม่เป็นจำนวนเท่าใด
- ค. การสั่งซื้อแต่ละครั้งใช้เวลาห่างกันกี่วัน
- ง. ผู้ผลิตเสนอให้ส่วนลด 5% ถ้าบริษัทลักษณะสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 3,000 ซอกขึ้นไป บริษัทลักษณะควรรับข้อเสนอนี้หรือไม่

(ทัศนียมไม่ถึง .5 บัคหึง เกิน .5 บัคเป็น 1)

ข้อ 8. บริษัทแน่นอน จำกัด ทำเนิการคัดเลือกกันหนาวส่งจำหน่ายต่างประเทศ บริษัทคาด
ว่าปี 2532 บริษัทจะขายเลือกกันหนาวได้ 500,000 ตัว โดยเลือกตัวหนึ่งต้องใช้น้ำ
ขนสัตว์ 2 เมตร ราคาเมตรละ 100 บาท ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อผ้าขนสัตว์จาก
สหรัฐอเมริกาตกรั้งละ 4,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาผ้าขนสัตว์ตกรั้ง
ละ 20 บาทต่อปี ถ้านักศึกษาเป็นฝ่ายจัดซื้อ ควรวางแผนการจัดซื้ออย่างไรจึงจะ
ประหยัดที่สุด

โปรดหาคำตอบจากคำถามต่อไปนี้ (ให้แสดงวิธีทำด้วย)

- ก) บริษัทควรสั่งซื้อผ้าขนสัตว์ตกรั้งละเท่าใด
- ข) จำนวนผ้าขนสัตว์ที่ถือไว้ในคลังสินค้าโดยเฉลี่ยเท่ากับเท่าใด
- ค) ในช่วง 1 ปี (360 วัน) สั่งซื้อผ้าขนสัตว์กี่ตกรั้ง
- ง) ช่วงเวลาห่างของการสั่งซื้อแต่ละตกรั้งกี่วัน
- จ) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อรวมทั้งปีเท่ากับเท่าใด
- ฉ) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษารวมทั้งปีจะเท่ากับเท่าใด
- ช) ถ้าช่วงเวลาจัดส่ง 45 วัน และไม่มีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อความ
ปลอดภัยจุดสั่งซื้อใหม่เป็นเท่าใด

ข้อ 9. นายพอ เป็นผู้ได้รับลิขสิทธิ์ให้เป็นตัวแทนจำหน่ายเบียร์ตรางูเห่าในจังหวัด
กาญจนบุรี เขากำลังวางแผนนโยบายเกี่ยวกับการจัดซื้อเบียร์มาไว้ขายให้เพียงพอกับ
ความต้องการ โดยในครั้งแรกเขาลองสั่งเบียร์มา 100 ลัง หลังจากนั้น 2 เดือน
เขาขายเบียร์ได้ 50 ลังเหลือเบียร์ในสต็อก 50 ลัง เฉลี่ยแล้วเขาขายเบียร์ได้
เดือนละ 25 ลัง เขารู้สึกว่าเขาจะต้องมีของคงคลังเอาไว้ 25 ลังเสมอเพื่อป้อง
กันการขาดแคลนเมื่อมีคำสั่งซื้อใหญ่ ๆ อันเนื่องมาจากการจัดงานปาร์ตี้พิเศษในการ
สั่งซื้อแต่ละตกรั้งเขาจะต้องคอย 10 วันของจึงจะส่งมา เขาเสียค่าสั่งซื้อประมาณ
14 บาทต่อตกรั้ง ต้นทุนเบียร์ลังละ 420 บาท ต้นทุนในการเก็บรักษาต่อปีประมาณ
1/5 ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย

1. นายพอลควรจะสั่งซื้อเบียร์ครั้งละกี่ลังจึงจะประหยัดที่สุด
2. จุดสั่งซื้อใหม่เป็นเท่าใด (1 เดือนมี 30 วัน)
3. EOQ จะเปลี่ยนเป็นเท่าใดถ้าต้นทุนในการสั่งซื้อเปลี่ยนเป็น 7 บาทต่อครั้ง และต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังต่อปีเพิ่มขึ้นเป็น 50% ของมูลค่าของคงคลังตัวเฉลี่ย

ข้อ 10. กิจการแห่งหนึ่งคาดว่าปริมาณความต้องการสินค้าตัวเฉลี่ยวันละ 30 ชิ้น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9 ชิ้น ระยะเวลาทำงาน 300 วัน ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 90 บาท ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าชิ้นละ 2 บาท

- จงหา 1. ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดจะเป็นครั้งละเท่าไร
2. ถ้าระยะเวลาตั้งแต่วันสั่งซื้อจนถึงวันที่ได้รับสินค้าเป็น 9 วัน และกิจการต้องการให้มีระดับการให้บริการ 95% กิจการจะกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่เท่าไร (ปัดทศนิยม)

ข้อ 11. บริษัท นายย่อยต้องการหาจุดสั่งซื้อใหม่ของกระดาษที่จะนำมาใช้ผลิตสมุด จากข้อมูลที่มีอยู่ดังนี้

ความต้องการทั้งสิ้น 11,880 ม้วน ต่อ 360 วัน

ช่วงเวลานำส่ง 3 วัน

ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าส่วนเพิ่มม้วนละ 20 บาทต่อปี

ต้นทุนค่าเสียโอกาสอันเนื่องมาจากของขาดมือแต่ละ ครั้งเท่ากับ 80 บาทต่อม้วน

ความต้องการ กระดาษ (ม้วน)	ความน่าจะเป็น ที่อุปสงค์จะเกิดขึ้น
33	.1
52	.1
70	.4
99	.2
146	.1
200	.1

ข้อ 12. บริษัทน้ำอ้อยที่มีชื่อเสียงบริษัทหนึ่งต้องการซื้อถังพลาสติกใส่ชวคน้ำอ้อยเป็นจำนวนมาก ผู้ขายได้เสนอส่วนลดการซื้อมาให้ดังนี้

ปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดให้ (ถัง)	ราคาต่อถัง (บาท)
1 - 500	10.00
501 - 1,000	9.50
1,001 - 1,500	9.15
1,501 - ขึ้นไป	9.00

เมื่อ 2 ปีที่แล้วปริมาณความต้องการถังพลาสติกเฉลี่ยปีละ 1,650 ถัง ซึ่งปีนี้อาจว่าปริมาณความต้องการจะเป็นเช่นนี้อีก ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อครั้งละ 12.50 บาท และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเท่ากับ 18 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าของคงคลังถั่วเฉลี่ย

บริษัทควรสั่งซื้อถังพลาสติกเป็นจำนวนเท่าใด จึงจะประหยัดที่สุด