

## บทที่ 2 การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control)

### ความหมายและประโยชน์ของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลังประกอบด้วยทรัพยากรต่าง ๆ ที่ทิ้งเอาไว้เพื่อรอนำไปใช้ประโยชน์ ทรัพยากรเหล่านี้ คือวัตถุดิบ รวมทั้งวัตถุดิบที่ผลิตเสร็จในขั้นต่าง ๆ ของการผลิต และที่ผลิตออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ทรัพยากรแรงงาน และทุน อย่างไรก็ตาม คำสินค้าคงคลังที่ใช้กันในความหมายทั่วไปหมายถึง ส่วนต่าง ๆ ที่ผลิตเสร็จในขั้นต่าง ๆ ของการผลิต วัตถุดิบ รวมทั้งสินค้าที่ผลิตสำเร็จแล้ว

สินค้าคงคลังมีประโยชน์มากต่อการช่วยทางด้านการประหยัด และเพิ่มประสิทธิภาพแก่การดำเนินงานด้านการผลิต เหตุผลที่เห็นได้ชัดเงินต่อการคงไว้ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังมีดังนี้

1. ช่วยสนองความต้องการได้อย่างรวดเร็ว
2. ช่วยให้การผลิตดำเนินไปอย่างราบเรียบ สม่ำเสมอ ถึงแม้ว่าความต้องการของท้องตลาดจะสูงมากตามฤดูกาล
3. ช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากการเตรียมเครื่องจักรเพื่อทำการผลิต ลดต้นทุนการสั่งซื้อ (ลดจำนวนการสั่งซื้อลง) และลดต้นทุนการเร่งจัดหาสินค้า
4. ช่วยหลีกเลี่ยงจากสินค้าขาดสต็อก หรือลดต้นทุนสินค้าขาดสต็อกลง (สินค้าขาดสต็อกนั้นทำให้เสียลูกค้า และเสียค่านิยม)
5. สนองนโยบายทางด้านการแข่งขัน
6. ช่วยทางด้านเก็งกำไร เช่น คาดว่าต้นทุนจะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต หรือทำให้ได้รับเงินสดในการสั่งซื้อวัตถุดิบในปริมาณมาก

### ปัญหาเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

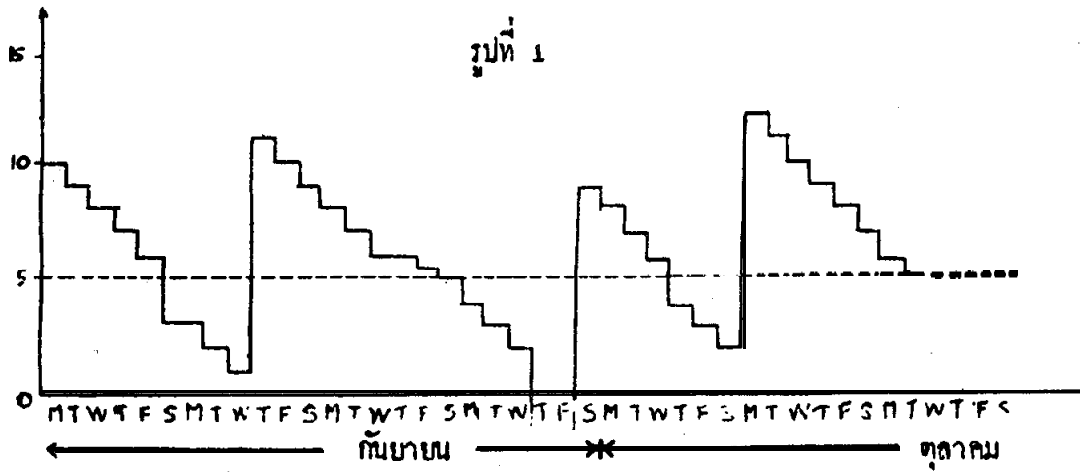
องค์การทั้งหลายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง ไม่ว่าจะเป็นองค์การที่คล้ายกันหรือเป็นองค์การที่แตกต่างกัน เช่น องค์การของรัฐบาล บริษัทธุรกิจการค้า ร้านค้าปลีก โรงงานผลิต องค์การขนาดกลาง และอุตสาหกรรมขนาดยักษ์ ต่างก็มีปัญหาเกี่ยวกับสินค้าคงคลังที่คล้าย ๆ กันอย่างเห็นได้ชัด ลักษณะทั่วไปที่คล้ายกันเกี่ยวกับสินค้าคงคลังขององค์การต่าง ๆ ก็คือ การมีสินค้าคงคลังจำนวนมาก บางบริษัทมีสินค้าคงคลังที่แยก

และความแตกต่างไว้แล้วถึง 50,000 รายการ บางบริษัทมี 40,000 รายการ หลายบริษัทมีมากกว่า 10,000 รายการ ถึงแม้ว่าบางบริษัทจะมีสินค้าสำเร็จรูปเพียงไม่กี่ราย แต่การจัดเก็บ และขนานต่าง ๆ กันของผลิตภัณฑ์ชั้นสุดท้าย รวมไปถึงงานระหว่างทำวัสดุภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในคลังสินค้ามักจะมีเป็นจำนวนหลายร้อยรายการ หรือเป็นพัน ๆ รายการ ปัญหาที่เกิดขึ้นคล้าย ๆ กันแก่ทุกองค์การก็คือ จะกำหนดนโยบายและบริหารสินค้าคงคลังอย่างไร จะซื้อสินค้าเท่าไรในแต่ละครั้งที่สั่ง ? จะยอมให้สินค้าคงคลังลดลงต่ำสุดได้เท่าไร ก่อนที่จะสั่งสินค้ามาทดแทน ? จะซื้อสินค้าจากใครและจะมั่นใจได้อย่างไร ว่าได้สินค้าในราคาต่ำสุด เหล่านี้เป็นปัญหาบางประการของการตัดสินใจเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง

**การตัดสินใจขั้นพื้นฐาน 2 ประการเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง**

การตัดสินใจที่สำคัญ 2 ประการเกี่ยวกับสินค้าคงคลังก็คือ จะสั่งซื้อจำนวนเท่าไร และจะสั่งซื้อเมื่อไร ตามที่แสดงในรูปที่ 1 แกนนอนเป็นเวลา แกนตั้งแสดงปริมาณสินค้าคงคลัง เกี่ยวกับปัญหาที่ว่า จะซื้อเท่าไรให้ดูตามรูปนโยบายของบริษัทนี้ คือ จักซื้อครั้งละ 10 หน่วย ส่วนคำถามที่ว่า จะซื้อเมื่อไร ให้ดูที่แกนนั่งจุด 5 หน่วยเป็นจุดต่ำสุด เมื่อไรก็ตามที่สินค้าคงคลังลดลงต่ำกว่า 5 หน่วย (จุดสั่งซื้อ) บริษัทก็จะออกไปสั่งซื้อเพิ่มอีก 10 หน่วย และสินค้านี้จะมาใน 2-3 วันถัดมา ปัญหาเหล่านี้ใช้ได้กับบริษัทที่ทำการผลิตสินค้าของตนเองด้วย ก็จะเป็นปัญหาเกี่ยวกับจะผลิตเท่าไรในแต่ละครั้ง และจะผลิตเมื่อไร

จำนวนหน่วยของสินค้าคงคลัง



จะซื้อในปริมาณเท่าไร ? — ครั้งละ 10 หน่วย —  
 จักซื้อเมื่อไร ? — เมื่อสินค้าคงคลังลดลงมาเหลือ 5 หน่วย —

**จัดซื้อในปริมาณเท่าไร** ในการจัดซื้อแต่ละครั้งนั้น ถ้าต้องใช้ต้นทุนมากในการจัดซื้อครั้งหนึ่ง ๆ เช่น ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกี่ยวกับการจัดเตรียมรายการสั่งซื้อต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในการประมูลราคา เพราะมีการแข่งขันกันมาก ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกี่ยวกับการเตรียมรายงาน การ รับสินค้าและในการตรวจเช็ครายการของสินค้าที่ได้รับ สิ่งเหล่านี้จะเป็นเครื่องแสดงบอกว่าควรสั่งซื้อสินค้าในครั้งหนึ่ง ๆ เป็นปริมาณมาก ในทางตรงข้ามถ้าต้นทุนการสั่งซื้อมีเพียงจำนวนเล็กน้อย ปริมาณที่จะสั่งซื้อก็จะลดน้อยลง

สูตรที่จะใช้ช่วยในการตัดสินใจจะเป็นจุดกึ่งกลางซึ่งมีน้ำหนักเท่ากันระหว่างต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการดำเนินการจัดการสินค้าในคลังสินค้า ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังนี้จะมีผลในทางตรงกันข้ามกับปริมาณสินค้าที่สั่ง เช่น ถ้าสั่งซื้อสินค้าในแต่ละครั้งเป็นปริมาณมาก สินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยก็จะมีปริมาณมาก ต้นทุนเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง เช่น ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคา ค่าเช่าโกดัง คอกเบี้ย ค่าภาษีโรคภัยไข้เจ็บ และค่าจัดการสินค้า ก็จะมีค่าสูงขึ้น ต้นทุนเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังยังมีมากขึ้นเท่าไร ปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละครั้งก็จะมีจำนวนลดน้อยลงเท่านั้น

สูตรที่จะใช้ช่วยตัดสินใจว่าจะจัดซื้อในปริมาณเท่าไร จะได้แสดงให้เห็นในขั้นต่อไปนั้น เป็นสูตรที่ชี้ให้เห็นว่า ต้นทุนการสั่งซื้อจะสมมูลหรือเท่ากับต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจึงทำให้เสียต้นทุนรวมต่ำสุด จึงเป็นจุดที่ดีที่สุดในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าในปริมาณนั้น

**จัดซื้อเมื่อไร** มีปัญหาว่าบริษัทจะยอมให้สินค้าคงคลังลดลงมากเท่าไรก่อนที่จะออกใบสั่งซื้อสินค้ามาเพิ่มเติม จากรูปที่ 1 บริษัทจะออกใบสั่งซื้อสินค้ามาเพิ่มเติม เมื่อสินค้าคงคลังลดลงมาเหลือ 5 หน่วย บริษัทจะรอให้สินค้าลดลงมาจนกระทั่งเหลือ 3 หน่วย ใต้หรือไม่? ถ้าใต้บริษัทก็จะมีสินค้าคงคลังในสต็อกลดน้อยลง และจะเป็นการเสี่ยงมากที่จะรอให้นานขึ้นก่อนที่จะออกใบสั่งซื้อสินค้ามาเพิ่มเติม ถ้าบริษัทรอนานขึ้นคือยังไม่สั่งซื้อก็จะทำให้สินค้าขาดสต็อกก่อนที่สินค้าที่สั่งซื้อไปจะมาถึง และการขาดสินค้าเช่นนี้ จะมีผลทำให้สูญเสียกำไรที่ควรได้ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าไม่มีสินค้าพอเพียงที่จะขายให้แก่ลูกค้าเมื่อลูกค้าต้องการซื้อ หรืออาจเป็นเพราะว่าขาดแคลนวัตถุดิบจึงทำให้การผลิตชะงักลงในรูปที่ 1 บริษัทเกิดสินค้าขาดสต็อกในวันพฤหัสบดีและวันศุกร์ สูญหายของเดือนกันยายน วิธีการอย่างง่าย ๆ ที่จะหาเวลาที่จะสั่งซื้อสินค้ามาทดแทนจะแสดงให้เห็นในขั้นต่อไป

เกี่ยวกับการตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อในปริมาณเท่าไร และสั่งซื้อเมื่อไรนั้นมีหลายสิ่งที่เราไม่ได้พิจารณาถึง เช่น ซึ่กจำกัดของห้องเก็บของ เงินทุน เป็นต้น อีกประการหนึ่งต้องกำหนดให้ใช้กับสินค้าหลักที่สำคัญ ๆ ซึ่งก็มักจะคงที่ตลอดระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลไม่มีผลสะท้อนต่อสินค้าชนิดนี้

### **ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจขั้นพื้นฐานของสินค้าคงคลัง**

การนำเอาเทคนิคด้านคณิตศาสตร์มาใช้แก่การจัดการด้านสินค้าคงคลังเป็นการกระทำส่วนใหญ่ ก็เพื่อที่จะหาซึ่กที่ให้ผลกัที่สุด หรือนโยบายสินค้าคงคลังที่กัที่สุด ซึ่งจะทำให้บริษัทเสียต้นทุนน้อยที่สุด ต้นทุนที่จะนำมาพิจารณา ณ ที่นี้ ไม่สามารถจะทราบได้จากระบบการบัญชีต้นทุนมาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบัน ต้นทุนดังกล่าวที่เป็นมาตรฐานมี 3 ชนิดคือ

1. ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering cost) เป็นต้นทุนของการสั่งซื้อ และการรับสินค้าคงคลังในแต่ละครั้งมาทดแทนสินค้าเดิมที่หมดไป เป็นต้นทุนที่ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือจำนวนของสินค้าที่สั่งซื้อมาทดแทน

2. ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง (Carrying cost) ต้นทุนนี้ได้เกิดขึ้นเพราะว่ามีสินค้าคงคลังจำนวนหนึ่งเก็บไว้ในสต็อก ต้นทุนนี้ปกติแล้วจะสัมพันธ์กับต้นทุนของสินค้าคงคลังที่มีหน่วยเป็นเงินตรา

3. ต้นทุนของสินค้าที่ขาดสต็อก (Stockout cost) เป็นต้นทุนที่เกิดจากการมีสินค้าคงคลังไม่พอเพียงที่จะสนองความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงจำต้องจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าในภายหลังเมื่อสินค้ามาถึงแล้ว หรือปฏิเสธลูกค้าซึ่งจะมีผลทำให้เสียยอดขาย

**ต้นทุนการสั่งซื้อ** ต้นทุนของการส่งสินค้ามาทดแทนสินค้าคงคลังที่ลัคน้อยลงไปก็คือ ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าหรือถ้าเป็นกรณีผลิตสินค้าขึ้นมาเองก็เป็นต้นทุนการเตรียมเครื่องจักร (Setup Cost) ถ้าว่าต้นทุนการสั่งซื้อเป็นต้นทุนในการดำเนินงานของแผนกจัดซื้อและรวมถึงต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เช่น ต้นทุนของแผนกรับ และตรวจสอบสินค้า และต้นทุนของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับใบสั่งของ ต้นทุนของการเขียนใบสั่งซื้อสินค้าเพิ่มเติม ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเตรียมรายการต่าง ๆ ที่จะสั่งซื้อ ต้นทุนการสั่งซื้อนี้ง่ายต่อการคำนวณเพราะคุ้ได้จากบันทึกของฝ่ายบัญชี ต้นทุนของการดำเนินการในแผนกจัดซื้อปกติก็มีพร้อมที่จะแสดงให้เห็นในทางบัญชี โดยเอาต้นทุนของแผนกจัดซื้อหารด้วย

จำนวนครั้งที่สั่งซื้อในระหว่างปี จะได้ต้นทุนของการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง แต่ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้วมักจะรวมเอาต้นทุนของแผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อเข้าไว้ด้วยกัน เช่น ตัวอย่าง

ต้นทุนของแผนกรับสินค้า	65,000 บาท
ต้นทุนของแผนกวางแผน	25,000
ต้นทุนของแผนกจัดซื้อ	30,000
ต้นทุนรวมต่อปี	120,000
จำนวนการสั่งซื้อต่อปี	8,000 ครั้ง
ต้นทุนของการสั่งซื้อแต่ละครั้ง	15 บาท

การคิดต้นทุนของแผนกจัดซื้อนั้นควรรวมเอาต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามจำนวนสั่งซื้อ เช่น ค่าแบบฟอร์มการสั่งซื้อ แสตมป์อากร ค่าแรงคนงานขนสินค้า ฯลฯ รวมกับต้นทุนคงที่ เช่น ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรเครื่องมือในแผนกจัดซื้อ เงินเดือนพนักงาน เพราะบางแห่งอาจไม่นำเอาต้นทุนคงที่มารวมเป็นต้นทุนของแผนกสั่งซื้อ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้งค่าเกินควร จะมีผลทำให้ค่า EOQ (ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัด) ค่าเกินควรเป็นเหตุให้ต้องสั่งซื้อบ่อยครั้ง

ฉะนั้นการคิดต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งของแต่ละบริษัทย่อมแตกต่างกันไป ถ้าต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งมีค่าเล็กน้อย แสดงว่าการคิดต้นทุนนั้นรวมเอาเฉพาะต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการสั่งซื้อเท่านั้น แต่ถ้าต้นทุนการสั่งซื้อในแต่ละครั้งมีค่ามาก แสดงว่าได้รวมเอาทั้งต้นทุนเปลี่ยนแปลงได้ และต้นทุนคงที่เข้าไว้ด้วยกัน

เหตุผลอีกประการหนึ่ง ที่มีผลสะท้อนต่อต้นทุนการสั่งซื้อที่มีค่าควรแก่การพิจารณา เช่น ถ้าสินค้าหลาย ๆ รายการที่สั่งมาจากผู้ผลิตคนเดียวกันสามารถนำมารวมไว้ในใบสั่งซื้อแผ่นเดียวกัน ก็จะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อต่ำลง ยิ่งกว่านั้นกระบวนการสั่งซื้อจะง่ายและรวดเร็วขึ้น ถ้าซื้อจากผู้ขายที่ได้มาตรฐาน (คือไม่มีการโกงราคาสินค้า) บริษัทที่ซื้อสินค้าที่เป็นมาตรฐาน (standardized items) จากผู้ขายที่ยุติธรรม จะประหยัดต้นทุนการต่อรองราคาประหยัดต้นทุนการประมูลสินค้าที่จะมีขึ้นถ้าหากซื้อจากผู้ขายรายอื่น ๆ หลาย ๆ ราย อีกประการหนึ่งบริษัทที่สั่งซื้อสินค้าอย่างสม่ำเสมอภายในช่วงระยะเวลาที่คงที่ เช่น รายสัปดาห์ หรือรายเดือน เพื่อทดแทนสินค้าคงคลังที่ร่อยหรอลงไปอาจจะ

มีต้นทุนการสั่งซื้อต่อหน่วยที่ต่ำกว่าบริษัทที่สั่งซื้อสินค้าเมื่อปริมาณสินค้าคงคลังลดลงต่ำกว่าขีดสั่งซื้อ

ต้นทุนการจัดการสินค้า (Carrying Cost) เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการสั่งซื้อปกติแล้ว ก็จะกระตุ้นให้ทำการสั่งซื้อในปริมาณมาก แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังก็จะเลือกการสั่งซื้อในปริมาณน้อยแต่ส่งบ่อยครั้ง ทั้งนี้เราจึงจำต้องทำต้นทุนการเก็บรักษาสินค้ากับต้นทุนการสั่งซื้อให้สมดุลย์กัน เพื่อที่จะให้ได้ต้นทุนรวมต่ำสุดซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทต่อไป

ปกติแล้วส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะนำมารวมเป็นต้นทุนของการจัดการสินค้าคงคลังจะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลังที่มี ดูจากที่แสดงข้างล่างนี้

**การคำนวณต้นทุนของการจัดการสินค้าคงคลัง**

ต้นทุนการเสียโอกาส (Opportunity cost)	8%
ค่าเสื่อมราคา (Deterioration)	5
ค่าเคลื่อนย้าย (Transportation, handling, and distribution)	3
ค่าโกดัง	1
ค่าประกันภัย	3
ค่าเสียหายจากการลักขโมย (pilferage)	.25
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	.25
ค่าภาษี	.50
ต้นทุนการจัดการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของมูลค่าสินค้าคงคลัง	21%

เงินทุนที่จมอยู่ในสินค้าคงคลังนั้น อาจนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านอื่นได้ ดังนั้นการมีสินค้าคงคลังจึงทำให้เกิดค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) ค่าเสียโอกาสนี้น้อยที่สุดจะต้องมีค่าเท่ากับผลตอบแทนที่ค่าที่สุดที่เงินทุนนี้จะหาได้ ถ้านำไปลงทุนในโครงการอื่น ผลตอบแทนที่ค่าที่สุดที่จะได้รับนั้นจะเท่ากับดอกเบี้ยเงินกู้ ถ้าได้รับต่ำกว่านี้ไปแล้ว บริษัทจะต้องเลิกลัมกิจการ ดังนั้นเราจึงสรุปว่า ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังอย่างน้อยที่สุด จะต้องเท่ากับดอกเบี้ยเงินกู้ (cost of capital)

นอกจากดอกเบี้ยเงินกู้แล้ว ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังชนิดอื่นต้องนำเข้ามารวมด้วย เช่น ค่าเช่าโกดัง ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันภัย และค่าภาษี

มีสินค้าหลายชนิดที่ต้องเสื่อมค่าหรือเสื่อมราคา เช่น แบตเตอรี่ และผัก ผลไม้ จะเสื่อมค่าตามเวลา เสื้อผ้า เสื่อมค่าตามสมัยนิยม เป็นต้น

ส่วนค่าประกันภัยนั้นมิใช่เพื่อคุ้มครองสินค้าคงคลังในกรณีที่เกิดความเสียหายขึ้น ยังมีสินค้าคงคลังมากเท่าไร ก็จะต้องยิ่งเสียค่าเบี้ยประกันมากเท่านั้น

ในการหาต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังนั้น เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$I=C+G+K+T$$

I = ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวงกตหนึ่ง

C = ค่าเสียโอกาส (คอกเบี้ยเงินกู้) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวงกตหนึ่ง

G = ค่าเช่าโกดังคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวงกต

K = ค่าเสื่อมค่าหรือเสื่อมราคา คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวงกต

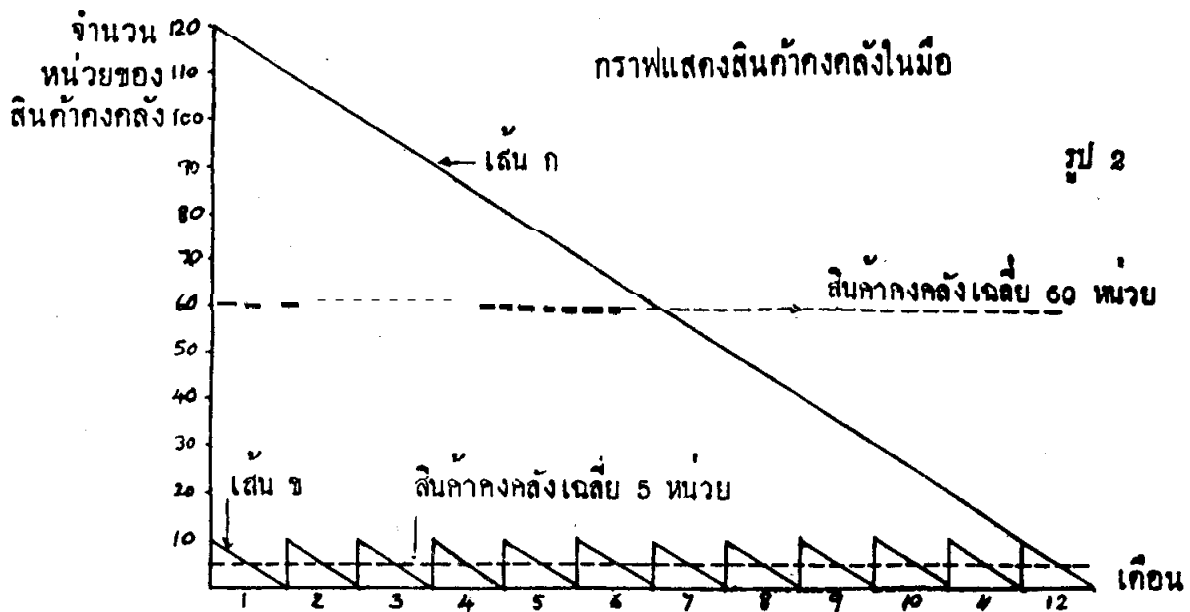
T = ค่าประกันภัยและค่าภาษีคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวงกต

**ต้นทุนของสินค้าที่ขาดสต็อก (Stockout Cost)** ต้นทุนของการมีสินค้าคงคลังที่ไม่พอเพียงนั้นง่ายต่อการให้ค่าจำกัดความ แต่แทบจะเป็นไปไม่ได้ที่จะวัดความมันเป็นต้นทุนเท่าไร ถึงแม้ว่าลูกค้าจะได้สั่งสินค้าไว้กับบริษัทสำหรับรายการสินค้าที่ขาดสต็อกไปชั่วคราว ต้นทุนสินค้าที่ขาดก็สามารถคำนวณได้ อย่างน้อยที่สุดก็มีต้นทุนของการติดตามการสั่งซื้อ และต้นทุนของการเร่งผลิต หรือเร่งจัดส่งเป็นต้น แต่อีกสิ่งหนึ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาคือ การสูญเสียกำไรที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น ในห้างสรรพสินค้า หรือ ซูเปอร์มาเก็ต ลูกค้าอาจเลือกซื้อสินค้าชนิดอื่นทดแทนสินค้าที่ขาดสต็อก ดังนั้นบริษัทก็ไม่สูญเสียกำไรจากการขายนอกจากผลต่างของกำไรของสินค้าที่ลูกค้าต้องการจะซื้อกับสินค้าที่มีในร้าน ซึ่งลูกค้าได้ซื้อไปทดแทนกัน แต่ถ้การขาดสต็อกนั้นท่วให้ลูกค้าไปซื้อสินค้าที่ห้างร้านอื่น เช่นนี้แล้วอย่างน้อยที่สุดก็ทำให้เราขาดทุนอันเกิดจาก ค่าใช้จ่ายคงที่ และสูญเสียกำไรที่จะได้จากการขายสินค้านั้น นอกจากนี้ยังมีการสูญเสียยอดขายในอนาคตให้แก่คู่แข่งอื่น ยิ่งไปกว่านั้นบริษัทที่สินค้าขาดสต็อกบ่อยครั้งจะเป็นที่เลื่องลือไปในด้านการให้บริการที่เร็วแก่ลูกค้า และในที่สุดก็จะสูญเสียสินทรัพย์ทางธุรกิจที่สำคัญมากที่สุดของบริษัทนั้นก็คือ ค่านิยม (Goodwill) การสูญเสียต้นทุนชนิดนี้ยากมากที่จะวัดเป็นตัวเลขออกมาได้ **จัดซื้อหรือทำการผลิตเป็นปริมาณมากเท่าไร**

หนึ่งในการตัดสินใจขั้นพื้นฐานของระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ก็คือการตัดสินใจที่เกี่ยวกับปริมาณจัดซื้อ ในรอบระยะเวลาหนึ่ง จุดของการตัดสินใจนี้ก็อยู่ที่ผลรวม

ของต้นทุนสั่งซื้อและต้นทุนจัดการสินค้าที่อยู่ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ วัตถุประสงค์ของการคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดซึ่งจะแสดงให้เห็นต่อไป ก็คือการหาซื้อที่ให้ผลดีที่สุด หรือมีต้นทุนน้อยที่สุด

สมมติว่าฝ่ายบริหารประสงค์จะตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อสินค้าชนิดหนึ่งเป็นรายเดือนหรือรายปี จึงจะให้ผลดีที่สุด ทางเลือกนี้แสดงในรูป 2 เส้น ก. แทนสินค้าคงคลังในมือ ถ้าบริษัทตัดสินใจที่จะสั่งซื้อเป็นรายปี บริษัทใช้สินค้า 120 หน่วยใน 1 ปี นโยบายของการสั่งซื้อปีละครั้งก็หมายความว่าในวันที่เรือมาถึง บริษัทจะมีสินค้า 120 หน่วยในมือ ในขณะที่สินค้าได้ถูกขายไปหรือใช้ไป สินค้าในมือก็จะลดลงจนกระทั่งถึงศูนย์ในเวลาปลายปี ในเวลานั้นก็จะได้รับสินค้าใหม่มาทดแทน ทั้งแต่สินค้าคงคลังลดลงจาก 120 หน่วยจนถึงศูนย์หน่วยในปลายปี สินค้าคงคลังในมือโดยเฉลี่ย (สมมติว่าอัตราการใช้สินค้าคงที่) ก็จะเป็น 60 หน่วย ส่วนเส้น ข แทนสินค้าคงคลังในมือ ถ้าบริษัทสั่งซื้อ 12 ครั้งต่อปี จะได้รับสินค้าเดือนละครั้ง ๆ ละ 10 หน่วย ในขณะที่สินค้าได้ถูกขายไป สินค้าคงคลังในมือจะลดลงไปเป็นศูนย์ในปลายเดือนของทุกเดือน สินค้าคงคลังในมือโดยเฉลี่ยจะมีเพียง 5 หน่วย





ต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันสำหรับนโยบายสินค้าคงคลังทั้ง 2 อย่าง ถูกสรุปไว้ข้างล่างนี้  
**ตาราง 1 ต้นทุนต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามนโยบายการจัดซื้อ**

	นโยบายการจัดซื้อ	
	ซื้อเดือนละครั้ง	ซื้อปีละครั้ง
ปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง (หน่วยละ 720 บาท)	10 หน่วย	120 หน่วย
การลงทุนในสินค้าคงคลัง :		
ต้นทุนคง	7,200 บาท	86,400 บาท
ปลายงวด	0	0
ถัวเฉลี่ย	3,600	43,200
ต้นทุนทั้งปี :		
ต้นทุนการจัดการ (20% ของการลงทุนโดยถัวเฉลี่ย)	720	8,640
ต้นทุนการสั่งซื้อ (60 บาท ต่อครั้ง)	720	60
<b>ต้นทุนรวม</b>	<b>1,440</b>	<b>8,700</b>

จากที่แสดงมานี้เป็นที่แน่ชัดว่าบริษัทจะประหยัดเงินได้อย่างมากโดยการสั่งซื้อเดือนละครั้ง นโยบายการสั่งซื้อปีละครั้งนั้นลดต้นทุนการสั่งซื้ออย่างมาก แต่ก็ทำให้ต้นทุนการจัดการเพิ่มมากยิ่งขึ้น อาจมีคำถามว่านโยบายการซื้อเดือนละครั้งให้ผลดีที่สุดหรือไม่ บางทีต้นทุนการสั่งซื้ออาทิตย์ละครั้งหรือสองเดือนต่อครั้งจะนำมาซึ่งต้นทุนที่ต่ำกว่าหรือไม่ โดยการคำนวณทำนองเดียวกันนี้ปรากฏว่า นโยบายการสั่งซื้อเดือนละครั้งเป็นนโยบายที่ให้ผลดีที่สุด นโยบายอื่น ๆ นั้นจะมีผลทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการจัดการสูงขึ้น

บริษัทหนึ่งได้ใช้ตัวอย่างที่คล้ายกันนี้อธิบายให้แก่พนักงานการเงิน และจัดซื้อของบริษัทพั่งถึงหลักการเลือกหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดดังตัวอย่าง

**ตาราง 2 ตารางแสดงต้นทุนที่มีนโยบายจัดซื้อในระคับต่าง ๆ กัน**  
 ต้นทุนการสั่งซื้อ 180 บาทต่อครั้ง

2.

การใช้สินค้ารายเดือนเป็นเงิน 2,800 บาท

ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง 17 $\frac{1}{7}$ % ของการลงทุนในสินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย

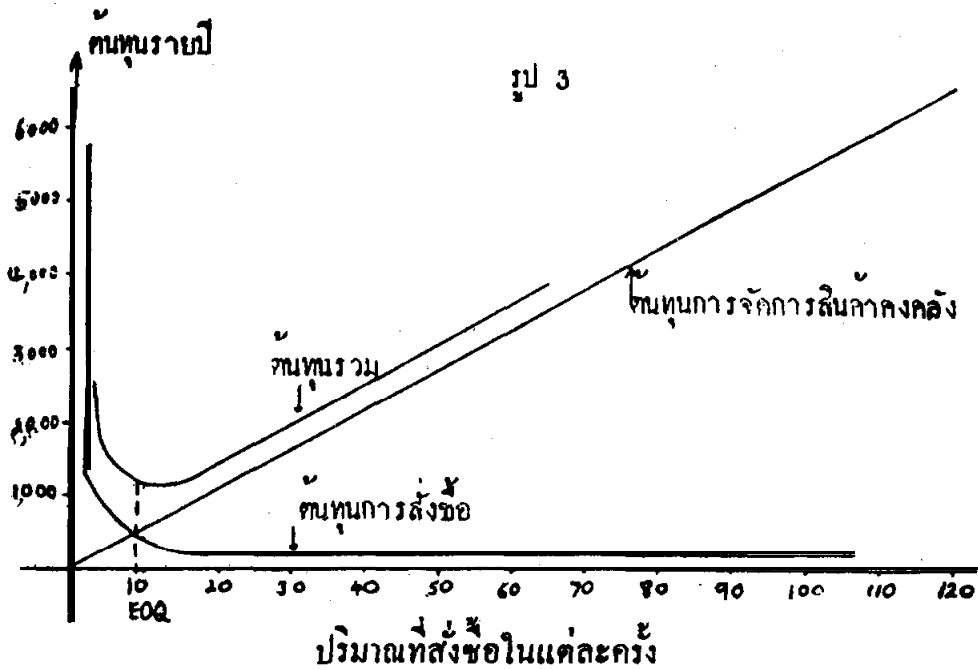
	ปริมาณสั่งซื้อ (เป็นเดือน)					
	<u>1</u>	<u>2</u>	3	<u>4</u>	<u>6</u>	12
การลงทุนในสินค้าคงคลังเฉลี่ย	1,400	2,800	4,200	5,600	8,400	16,800
ต้นทุนจัดการรายปี	240	480	720	960	1,440	2,880
ต้นทุนการสั่งซื้อรายปี	2,160	<u>1,080</u>	720	<u>540</u>	<u>360</u>	180
ต้นทุนรวม	<u>2,400</u>	<u>1,560</u>	<u>1,440</u>	<u>1,500</u>	<u>1,800</u>	<u>3,060</u>

ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัด คือ สั่ง 3 เดือนต่อครั้ง กอบ

#### การพิจารณาทางคันกราฟ

ต้นทุนการสั่งซื้อรายปีครั้งละ 60 บาท สำหรับนโยบายการสั่งซื้อครั้งละ 120 หน่วย  
ต่อปี

<u>จำนวนการสั่งซื้อต่อปี</u>	<u>ปริมาณที่สั่งซื้อต่อครั้ง</u>	<u>ต้นทุนการสั่งซื้อรายปี</u>
1	120	60
2	60	120
3	40	180
4	30	240
5	24	300
6	20	360
12	10	720
24	5	1,440



เส้นต้นทุนการสั่งซื้อลากขึ้นจากความสัมพันธ์ของสองคอลัมน์หลังจากตารางข้างบน การสั่งซื้อยิ่งบ่อยครั้งเท่าไรจะทำให้ปริมาณสั่งซื้อแต่ละครั้งลดลง อันจะมีผลให้ต้นทุนการสั่งซื้อรายปีเพิ่มสูงขึ้น

เส้นต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง และปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง ดังนั้นเมื่อการสั่งซื้อสินค้าปีละครั้งเป็น 120 หน่วย ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังรายปีจะเป็น 8,640 บาท ให้สังเกตดูว่า ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจะเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้งซึ่งจะส่งผลไปถึงการมีสินค้าคงคลังโดยตัวเฉลี่ยมากยิ่งขึ้น

เส้นต้นทุนรวมเป็นผลรวมของต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง และต้นทุนการสั่งซื้อ ดังนั้นถ้าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 8,640 บาท และต้นทุนการสั่งซื้อเป็น 60 บาท ต้นทุนรวมจะเป็น 8,700 บาท

นโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดก็คือการสั่งซื้อในปริมาณที่จะมีผลทำให้เสียต้นทุนรวมต่ำที่สุด การสั่งซื้อในปริมาณครั้งละ 10 หน่วย หรือสั่งซื้อเดือนละครั้งเป็นนโยบายที่ดีที่สุด ต้นทุนรวมจะเป็น 1,440 บาท ปริมาณการสั่งซื้อเช่นนี้ เรียกว่า ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ)

### การคำนวณหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ)

สมการของ EOQ นั้นสามารถหามาได้จากการ เท่ากันของต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า และต้นทุนการจัดการสินค้า ณ จุดนี้จะเป็นปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) ให้สังเกต จากตาราง 1 ต้นทุนการจัดการสินค้า และต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่างก็เท่ากับ 720 บาท ซึ่งถ้าเป็นดังนี้แล้วจะถือว่า นโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดก็คือซื้อเดือนละครั้ง ๆ ละ 10 หน่วย ในทำนองเดียวกันในตาราง 2 นโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดก็คือการสั่งซื้อ 3 เดือนต่อครั้ง ซึ่งตามนโยบายนี้จะเห็นว่า ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังและต้นทุนการสั่งซื้อต่างก็เท่ากับ 720 บาท จากรูป 3 จุดที่ค่าที่สุดของเส้นต้นทุนรวมอยู่ที่ปริมาณสั่งซื้อครั้งละ 10 หน่วย ให้สังเกตดู ณ จุดนี้ เส้นต้นทุนการสั่งซื้อและเส้นต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังตัดกัน ถ้าพิจารณาทางด้านซ้ายมือของจุด EOQ ซึ่งสั่งซื้อในปริมาณมากขึ้น ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจะเพิ่มในอัตราสูงกว่าต้นทุนการสั่งซื้อที่ลดลง จึงทำให้ต้นทุนรวมเพิ่มสูงขึ้น แต่ถ้าพิจารณาทางด้านซ้ายมือของจุด EOQ ต้นทุนการสั่งซื้อจะเพิ่มสูงขึ้นในอัตราสูงกว่าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังที่ลดลง จึงทำให้เส้นต้นทุนรวมสูงขึ้น ฉะนั้นในปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดนั้น ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจะเท่ากับต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า

การหาสมการของเส้นต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจากกราฟรูป 3 จะเห็นว่า ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังแปรผันโดยตรงกับปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง ถ้าปริมาณสั่งซื้อในแต่ละครั้งเป็น  $Q$  รูป 2 ฉะนั้นปริมาณสินค้าคงคลังโดยถัวเฉลี่ยจะเป็น  $\frac{Q}{2}$  สมมติต้นทุนของสินค้าที่สั่งซื้อหน่วยละ  $C$  ดังนั้นการลงทุนโดยถัวเฉลี่ยในสินค้าคงคลังจะเป็น  $\frac{QC}{2}$  สมมติต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น  $C_c\%$  ของต้นทุนของสินค้าคงคลังโดยถัวเฉลี่ย

$$\text{ฉะนั้นต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง} = \frac{Q}{2} CC_c$$

การหาสมการของเส้นต้นทุนการสั่งซื้อ

จำนวนการสั่งซื้อต่อปี สามารถคำนวณได้จากการใช้สินค้าตลอดปีหารด้วยปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง

$$\text{สมมติการใช้สินค้าตลอดปี} = D$$

$$\text{ปริมาณที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง} = Q$$

$$\text{ฉะนั้นจำนวนการสั่งซื้อ} = \frac{D}{Q} \text{ ครั้ง}$$

$$\begin{aligned} \text{สมมติต้นทุนการสั่งซื้อแต่ละครั้ง} &= C_o \\ \text{ฉะนั้นต้นทุนการสั่งซื้อตลอดปี} &= \frac{D}{Q} C_o \end{aligned}$$

จากกราฟรูป 3 จะเห็นว่าปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดนั้น จะอยู่ในจุดที่ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเท่ากับต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า ดังนั้นที่จุดปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด สมการจะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \frac{Q}{2} CC_c &= \frac{D}{Q} C_o \\ Q^2 &= \frac{2 DC_o}{CC_c} \\ Q = \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 DC_o}{CC_c}} \end{aligned}$$

หรือจะพิสูจน์โดยใช้วิธีแคลคูลัสก็ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{Q}{2} CC_c + \frac{D}{Q} C_o \\ \frac{\sigma \text{TC}}{\sigma Q} &= \frac{CC_c}{2} - \frac{DC_o}{Q^2} = 0 \\ \frac{DC_o}{Q^2} &= \frac{CC_c}{2} \\ Q^2 &= \frac{2 DC_o}{CC_c} \\ Q = \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 DC_o}{CC_c}} \end{aligned}$$

ค่าที่ได้เป็นค่าต่ำสุด ทดสอบได้ด้วยการดิฟครั้งที่ 2 (The second derivative) ถ้าค่าที่ได้เป็นบวกแสดงว่าเป็นค่าต่ำสุด ถ้าค่าที่ได้เป็นลบแสดงว่าเป็นค่าสูงสุด

$$\begin{aligned} \frac{\sigma \text{TC}}{\sigma Q} &= \frac{CC_c}{2} - \frac{DC_o}{Q^2} \\ \frac{\sigma^2 \text{TC}}{\sigma Q^2} &= -(-2) \frac{DC_o}{Q^3} \\ &= + \frac{2 DC_o}{Q^3} \end{aligned}$$

สมมติว่าบริษัทใช้สินค้าเป็นรายเดือน และต้องการหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดที่แสดงเป็นจำนวนเดือน ซึ่งจะทำให้การสั่งซื้อในแต่ละครั้ง เราแทนปริมาณสั่งซื้อที่ต้องการนี้ด้วยสัญลักษณ์  $\text{EOQ}_m$

$$\therefore \text{EOQ}_m = \frac{\text{EOQ}}{m} = \frac{\sqrt{2 DC_o}}{m}$$

$m$  แสดงจำนวนหน่วยของสินค้าที่ใช้เป็นรายเดือน ค่าของ  $D$  คือจำนวนหน่วยของสินค้าที่ใช้เป็นรายปี ซึ่งจะเท่ากับการใช้สินค้าเป็นรายเดือนคูณด้วย 12 เดือน ( $D = 12m$ )

$$\begin{aligned} EOQ_m &= \sqrt{\frac{2(12m)C_o}{CC_c}} \\ &= \sqrt{\frac{2(12m)C_o}{C(m)^2 C_c}} \\ &= \sqrt{\frac{24C_o}{C_c(C_m)}} \end{aligned}$$

สูตรที่ได้นี้จะแสดงจำนวนเดือนที่จะสั่งสินค้าในแต่ละครั้ง ให้สังเกตค่า  $C_m$   $C_m$  คือค่าต้นทุนของสินค้าที่ใช้ต่อเดือน

ตัวอย่างที่ 1 ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าต่อครั้ง = 180 บาท มีการใช้สินค้ารายเดือนเป็นเงิน 2,800 บาท และถ้าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็นเปอร์เซ็นต์ของการลงทุนโดยเฉลี่ย =  $17\frac{1}{7}\%$  จงหา  $EOQ_m$

วิธีทำ  $EOQ_m = \sqrt{\frac{24C_o}{C_c(C_m)}} = \sqrt{\frac{24(180)}{\frac{120}{700}(2,800)}} = \sqrt{9} = 3$

∴ สั่งซื้อ = 3 เดือนต่อครั้ง ตอบ

ตัวอย่างที่ 2 ต้นทุนของสินค้าต่อหน่วยเป็น 720 บาท หากมีความต้องการสินค้าชนิดนี้ปีละ 120 หน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้งเป็น 60 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ของการลงทุนโดยเฉลี่ยในสินค้าคงคลัง จงหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด?

วิธีทำ  $EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = \sqrt{\frac{2(120)(60)}{(720)(.2)}} = \sqrt{100} = 10$

∴ สั่งซื้อครั้งละ 10 หน่วย ตอบ

ในทางปฏิบัติเกี่ยวกับสินค้าคงคลังนั้น มักนิยมใช้สูตรที่ง่ายต่อการคำนวณดังนี้ ถ้าต้นทุนของการสั่งซื้อเท่ากันตลอดทุกรายการของสินค้าที่สั่ง สูตรจะเป็นดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = K_o \sqrt{\frac{D}{CC_c}} \text{ กำหนดให้ } K_o = \sqrt{2C_o}$$

ในทำนองเดียวกันถ้าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเท่ากัน ตลอดทุกรายการของสินค้าที่สั่ง สูตรจะเป็นดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = K_c \sqrt{\frac{DC_o}{C}} \text{ กำหนดให้ } K_c = \sqrt{\frac{2}{C_c}}$$

และประการสุดท้าย ถ้าต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการจัดการสินค้ามีค่าคงที่ ตลอดทุกรายการสินค้าที่สั่ง สูตรจะเป็นดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = K_1 \sqrt{\frac{D}{C}} \text{ กำหนดให้ } K_1 = \sqrt{\frac{2C_o}{C_c}}$$

จากสมการเดิมของ EOQ นั้น จะเห็นว่ามีความแปรอยู่ 4 ตัว คือ

D = การใช้สินค้ารายปี

C<sub>o</sub> = ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า

C<sub>c</sub> = ต้นทุนการจัดการสินค้าต่อหน่วย

และ C = ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้า

สมมติว่าต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าเป็น 60 บาท สำหรับทุกรายการของสินค้าที่สั่งซื้อ และต้นทุนการจัดการสินค้าเป็น 20% ของต้นทุนเฉลี่ยของสินค้าคงคลังในมือ ดังนั้น k ซึ่งเป็นตัวคงที่จะมีค่าเป็นดังนี้

$$K = \sqrt{\frac{2C_o}{C_c}} = \sqrt{\frac{2(60)}{.2}} = 24.5$$

$$\text{ดังนั้น } EOQ = K \sqrt{\frac{D}{C}} = 24.5 \sqrt{\frac{D}{C}}$$

สมมติต่อไปว่า สินค้ารายการต่างๆ ต่างก็มียอดขายรายปีเป็น 100 หน่วย แต่สินค้ารายการต่างๆ นี้ต่างก็มีต้นทุนไม่เท่ากัน จึงเป็นที่แน่ชัดว่าบริษัทจะสั่งซื้อสินค้ารายการที่มีต้นทุนสูงในปริมาณที่น้อยกว่ารายการสินค้าที่มีต้นทุนต่ำ เพราะว่าสินค้าที่มีต้นทุนสูงนั้นจะต้องใช้เงินมากเกี่ยวกับภาษีทรัพย์สิน เกี่ยวกับค่าประกันภัย ค่าโกดัง ค่าเสื่อมราคา ฯลฯ ทำให้ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังสูง จึงจำเป็นต้องซื้อสินค้าที่มีต้นทุนสูงในปริมาณน้อยลง แต่จะซื้อน้อยลงเท่าไรนั้น ดูจากการคำนวณดังนี้

ต้นทุนต่อหน่วย	= 1 บาท	4 บาท	10 บาท	100 บาท
$\sqrt{\frac{100}{C}}$	= 10	5	3.16	1
$24.5 \sqrt{\frac{100}{C}}$	= 245	123	7	25

ตัวเลขในบรรทัดสุดท้าย คือปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดในระดับต่างๆ กันขึ้นอยู่กับต้นทุนต่อหน่วยในบรรทัดแรก เช่น ร้านขายเครื่องไฟฟ้า ขายเตาไฟฟ้าขนาดเล็ก บิลละ 100 หน่วย ต้นทุนของเตาเป็น 10 บาทต่อหน่วย เจ้าของร้านจะต้องสั่งซื้อเตาครั้งละ 77 หน่วย (จะขายหมดในเวลาประมาณ 9 เดือน) แต่ถ้าทางร้านขายเตาไฟฟ้า ซึ่งมีต้นทุนหน่วยละ 100 บาท เจ้าของร้านจะต้องสั่งซื้อครั้งละ 25 หน่วยเท่านั้น (จะพอขายเป็นเวลาประมาณ 3 เดือน)

#### ตารางการสั่งซื้อสินค้า

เราจะหาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ) โดยจะใช้จากตารางที่เตรียมไว้ล่วงหน้า สินค้าคงคลังนั้นปกติแล้วจะประกอบไปด้วยสินค้ารายการต่างๆ จำนวนมาก อาจจะเป็นหมื่นหรือมากกว่า และบางครั้งพนักงานประจำคลังสินค้าก็ไม่มีเวลาตรวจสอบ จึงเป็นการดีที่จะเตรียมตาราง EOQ ไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้หาได้อย่างรวดเร็วถึงปริมาณสินค้าที่จะสั่งซื้อโดยประหยัดที่สุด ดังเช่น ตารางที่แสดงข้างล่างนี้ ต้นทุนการสั่งซื้อเป็น 60 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% บรรทัดที่มีสี่เหลี่ยมผืนผ้าล้อมรอบเป็นปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของสินค้าย่อยรายการหนึ่งซึ่งมีการใช้รายปีเป็น 50 หน่วย

#### ตาราง EOQ

(แสดงเป็นปริมาณ ค่าการสั่งซื้อแต่ละครั้ง)

จำนวนหน่วยที่ใช้ต่อปี	ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าต่างๆ ที่ซื้อ			
	1 บาท	10 บาท	100 บาท	1,000 บาท
10	77	25	8	2
50	173	55	17	5
100	245	77	25	8
200	346	110	35	11
500	548	173	55	17
1,000	774	245	77	25

ในกรณีที่หา EOQ เป็นเดือนจะแสดงรายการเป็นจำนวนเดือนที่จะทำการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ในตารางที่จะแสดงต่อไปนี้ สมมติว่าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 17% ตลอดทุกรายการสินค้าคงคลัง ดังนั้นสูตร  $EOQ_m$  จะเขียนได้เป็นดังนี้



$$EOQ_m = \sqrt{\frac{24 C_o}{C_c (C_m)}} = \sqrt{\frac{24}{C_c}} \sqrt{\frac{C_o}{C_m}} = K \sqrt{\frac{C_o}{C_m}}$$

$$K = \sqrt{\frac{24}{C_c}} = \sqrt{\frac{24 \times 700}{120}} = \sqrt{140} = 11.8$$

ตาราง EOQm  
ต้นทุนของสินค้าที่ใช้รายเดือน

ต้นทุนการสั่งซื้อ	0	10,000	22,500	40,000
400		2.5	1.5	1
625		3	2	1.5
900		3.5	2.5	2

สมมติต้นทุนการสั่งซื้อเป็น 625 บาท และต้นทุนของการใช้สินค้ารายเดือนเป็น 22,500 บาท ดังนั้นนโยบายการสั่งซื้อก็คือสั่งซื้อ 2 เดือนต่อครั้ง

**จะทำการผลิตเป็นจำนวนมากเท่าไร (Economic Lot Size-ELS)**

สมมติผู้ผลิตขายผลิตภัณฑ์ที่เขาผลิตขึ้น 9,000 หน่วยต่อปี ถ้าเขาใช้ปัจจัยการผลิตที่มีอย่างเต็มที่ เขาสามารถผลิตได้ 36,000 หน่วย ต่อปี ดังนั้นจึงใช้เวลาเพียง 3 เดือนเท่านั้นที่จะผลิต 9,000 หน่วย โดยใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเต็มที่ ผู้ผลิตต้องการรู้ว่าเป็นการดีหรือไม่ที่จะทุ่มปัจจัยการผลิตเพื่อผลิตสินค้านี้แต่อย่างเดียวนี้ละครั้งเป็นเวลา 3 เดือน (ตามวิธี ข) หรือทำการผลิต 6 ครั้งต่อปี โดยเอารอบระยะเวลา 3 เดือนมาแบ่งเป็น 6 ส่วน (ตามวิธี ก)

ตาราง 3

	วิธี ก	วิธี ข
จำนวนครั้งที่ทำการผลิต	6	1
จำนวนที่ผลิตทั้งหมด	9,000 หน่วย	9,000 หน่วย
จำนวนที่ผลิตต่อครั้ง	1,500 หน่วย	9,000 หน่วย
จำนวนวันทั้งหมดที่ทำการผลิต	90 วัน	90 วัน
จำนวนวันที่ทำการผลิตแต่ละครั้ง	15 วัน	90 วัน

ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกันเป็นดังนี้

ต้นทุนการจัดการ 19.91% ของต้นทุนการผลิตสินค้า

ต้นทุนการผลิตสินค้าแต่ละหน่วย 10 บาท

ต้นทุนการเตรียมเครื่องจักรเพื่อการผลิตแต่ละครั้ง 187.5

**ตาราง 4 แสดงต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามนโยบายการผลิต**

	นโยบายการผลิต	
	ผลิต 6 ครั้งต่อปี	ผลิต 1 ครั้งต่อปี
ปริมาณที่ผลิตในแต่ละครั้ง	1,500 หน่วย	9,000 หน่วย
การลงทุนในสินค้าคงคลัง :		
ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด	1,130 หน่วย	6,750 หน่วย
ปริมาณสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	565 หน่วย	3,375 หน่วย
ต้นทุนสินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย	5,650 บาท	33,750 บาท
ต้นทุนรายปี :		
ต้นทุนการจัดการ	1,125 บาท	6,719.50 บาท
ต้นทุนการเตรียมเครื่องจักร	1,125 บาท	187.5 บาท
ต้นทุนรวม	2,250 บาท	6,907 บาท

ถ้าหากเป็นรายการสั่งซื้อสินค้า เมื่อสินค้ามาถึง สินค้าคงคลังจะมีปริมาณสูงสุดเป็น 1,500 หน่วยทันที และจะลดลงเป็นศูนย์เมื่อสินค้างวดใหม่มาถึง สินค้าคงคลังในมือถัวเฉลี่ยจะเป็น 750 หน่วย (สมมติว่าไม่มีสินค้าสำรอง Safety Stock)

ถ้าหากเป็นรายการสินค้าที่ผลิต สินค้าคงคลังในมือจะเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ตามระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต (15 วัน) ยิ่งกว่านั้นสินค้าคงคลังจะมีไม่ถึงปริมาณ 1,500 หน่วย เพราะว่าสินค้าบางหน่วยได้ถูกขายไประหว่างวงจรการผลิต ในการคำนวณให้คิด 15 วัน เป็น  $\frac{3}{73}$  ของ 1 ปี จำนวนที่ขายระหว่าง 15 วัน ก็จะเป็น  $\frac{3}{73}$  ของจำนวนที่ขายระหว่างปี (9,000 หน่วย) เท่ากับ 370 หน่วย ดังนั้นสินค้าคงคลังปริมาณสูงสุดจะเป็น 1,500 หักด้วย 370 หน่วยที่ขายไป เหลือ 1,130 หน่วย สินค้าคงคลังในมือโดยถัวเฉลี่ยจะเป็นครึ่งหนึ่งหรือเท่ากับ 565 หน่วย สมมติว่าต้นทุนการผลิตเกิดขึ้นขณะที่การผลิตได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นการลงทุนโดยถัวเฉลี่ยในสินค้าคงคลังซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วยเป็น

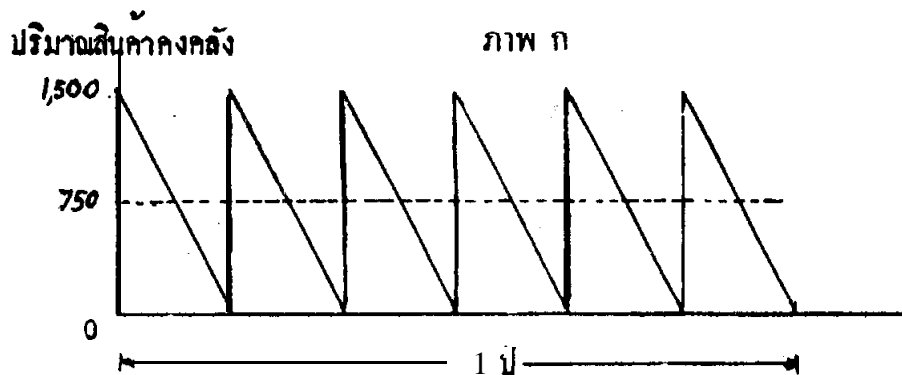
10 บาท จะเป็น 5,650 บาท มีต้นทุนการจัดการเป็น 19.91% ของต้นทุนการผลิต เท่ากับ 1,125 บาท

จากการเปรียบเทียบต้นทุนรวมจากตารางข้างต้นแสดงว่า วิธี ก มีต้นทุนต่ำกว่า จะมีทางเลือกอื่นอีกหรือไม่นอกจากวิธี ก. ซึ่งจะเป็นนโยบายการผลิตที่มีต้นทุนรวมต่ำสุด เราจะใช้คณิตศาสตร์เข้าช่วยในการตัดสินใจเลือกนโยบายการผลิตที่มีต้นทุนรวมต่ำสุด (Economic Lot Size)

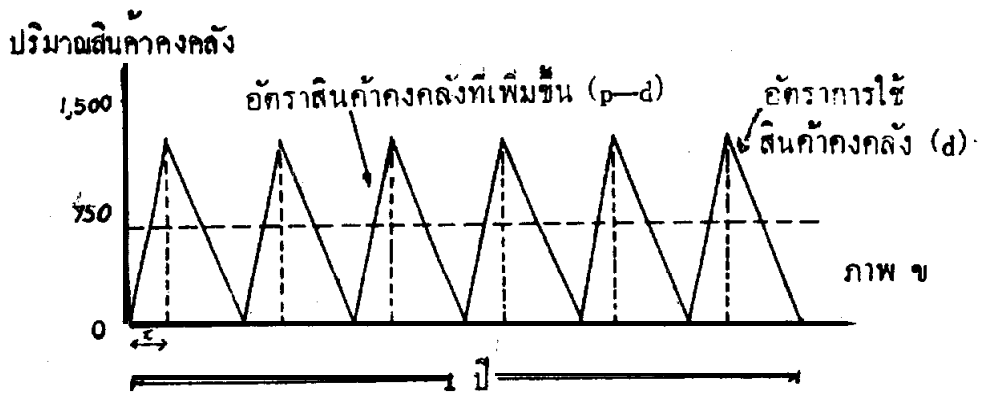
**การคำนวณหาจำนวนผลิตที่มีต้นทุนรวมต่ำสุด—ELS**

เพื่อให้เข้าใจว่าทำไมสมการของ EOQ และ ELS จึงแตกต่างกันสำหรับนโยบายการซื้อและการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว ให้อ่านจากภาพที่แสดงต่อไปนี้

กราฟแสดงสินค้าคงคลังในมือ



ภาพ ก. นโยบายการซื้อ ซื้อ 6 ครั้งต่อปี



ภาพ ข. นโยบายการผลิต ผลิต 6 ครั้งต่อปี

ในภาพ ก นโยบายสั่งซื้อ 6 ครั้งต่อปี บริษัทสั่งซื้อครั้งละ 1,500 หน่วย เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจสมมติว่าไม่มีสินค้าสำรอง (Safety Stock) ตอนต้นงวดปริมาณสินค้าคงคลังในมือจะเพิ่มขึ้นเป็น 1,500 หน่วย ทันทีเมื่อสินค้ามาถึง และต่อไปจะตกลงเป็นลำดับจนเหลือศูนย์หน่วย สินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยเป็น 750 หน่วยตามที่แสดงเป็นเส้นประในภาพ ก ในภาพ ข นโยบายการผลิตจะทำการผลิต 6 ครั้งต่อปี ถึงแม้ว่าในการผลิตแต่ละครั้งบริษัทจะผลิต 1,500 หน่วยก็จริง แต่ปริมาณสินค้าในมือจะไม่เคยขึ้นสูงถึง 1,500 หน่วย เพราะว่าสินค้าบางหน่วยที่ผลิตได้ ใ้ถูกขายไปในช่วงงวดการผลิต ปริมาณสินค้าคงคลังที่สูงสุดตามที่แสดงในภาพ ข เป็น 1,130 หน่วย และสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยเป็น 565 หน่วย ตามที่แสดงเป็นเส้นประ

สมมติว่าอัตราการผลิตสินค้าวันละ  $p$  หน่วย

อัตราการใช้สินค้าวันละ  $d$  หน่วย

ระยะเวลาที่ใช้ทำการผลิตแต่ละครั้ง  $t$  วัน

ในช่วงเวลาที่ทำการผลิต สินค้าคงคลังจะเพิ่มขึ้นในอัตราวันละ  $(p-d)$  หน่วย หลังจาก  $t$  วันแล้ว การผลิตก็จะหยุดลง สินค้าคงคลังก็จะลดลงในอัตราวันละ  $d$  หน่วย สินค้าคงคลังสูงสุดจะเป็น  $(p-d)t$  สินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยจะเป็น  $(p-d)\frac{t}{2}$

ให้  $pt = Q$

ฉะนั้นสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยจะเป็น  $(p-d)\frac{Q}{2p}$

ให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเป็น  $C$

ฉะนั้นต้นทุนของสินค้าคงคลัง =  $(p-d)\frac{QC}{2p}$

ให้ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น  $C_c\%$  ของต้นทุนของสินค้าคงคลัง

ดังนั้นต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง =  $\frac{CC_c(p-d)Q}{2p}$

ให้การใช้สินค้าทั้งปีเป็น  $D$

ฉะนั้นจำนวนครั้งที่ทำการผลิต =  $\frac{D}{Q}$  ครั้ง

ให้ต้นทุนการเตรียมการผลิตในแต่ละครั้งเป็น  $C_s$

ต้นทุนการเตรียมการผลิต =  $\frac{D}{Q} C_s$

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการจัดการสินค้า + ต้นทุนการกระเตรียมการผลิต

$$TC = \frac{CC_c (p-d) Q}{2P} + \frac{D}{Q} C_s$$

$$\frac{\partial TC}{\partial Q} = \frac{CC_c (p-d)}{2P} - \frac{C_s}{Q^2} = 0$$

$$\frac{CC_c (p-d)}{2P} = \frac{DC_s}{Q^2}$$

$$Q^2 = \frac{2PDC_s}{CC_c (p-d)}$$

$$Q = ELS = \sqrt{\frac{2DC_s}{CC_c} \cdot \frac{P}{p-d}}$$

ทดสอบโดยการดิฟครั้งที่สอง (The Second Derivative)

$$\frac{\partial^2 TC}{\partial Q^2} = 0 - (-2) \frac{DC_s}{Q^3}$$

$$= + \frac{2DC_s}{Q^3}$$

ค่าที่ได้เป็นบวกแสดงว่าเป็นค่าต่ำสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นทุนรวมนี้เป็นต้นทุนรวมที่จุดต่ำสุด โดยทำการผลิตที่ Q หน่วย แล้วจะมีต้นทุนรวมต่ำสุด จากโจทย์ตาราง 3 และตาราง 4 แทนค่าลงในสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned} ELS &= \sqrt{\frac{2DC_s}{CC_c} \cdot \frac{P}{p-d}} = \sqrt{\frac{2(9,000)(187.5)}{(10)(.2)} \cdot \frac{36,000}{(36,000-9,000)}} \\ &= \sqrt{2,250,000} \\ &= 1,500 \text{ หน่วยต่อครั้ง} \end{aligned}$$

ตามที่ปรากฏออกมา นโยบายที่ให้ผลดีที่สุดก็คือ ทำการผลิต 6 ครั้งต่อปี โดยผลิตครั้งละ 1,500 หน่วย ตามที่แสดงในตาราง 4 นั้น ต้นทุนรวมคือ 2,250 บาท และถ้าหากใช้นโยบายอื่นๆ จะมีผลทำให้ต้นทุนรวมของการจัดการและกระเตรียมการผลิตสูงขึ้น ให้สังเกตจะพบว่า มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากระหว่างสมการของ EOQ และสมการของ ELS

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} ; ELS = \sqrt{\frac{2DC_s}{CC_c} \cdot \frac{P}{p-d}}$$

สมการทั้งสองนี้จะต่างกันที่ตัวคูณ  $\sqrt{\frac{P}{p-d}}$  เราสมมติว่าอัตราการผลิตจะคงสูง

กว่าอัตราการใช้ตัวคูณนี้ก็จะมีความมากกว่า 1 และ ELS ก็จะมีค่ามากกว่า EOQ ถ้าอัตราการผลิต p ยังมีค่ามากขึ้นเท่าไรเมื่อเทียบกับอัตราการใช้ d แล้ว ตัวคูณนี้ก็จะมีความใกล้เคียง 1 เช่น

ถ้า  $d = 1,000$  หน่วยต่อปี

$p = 61,000$  หน่วยต่อปี

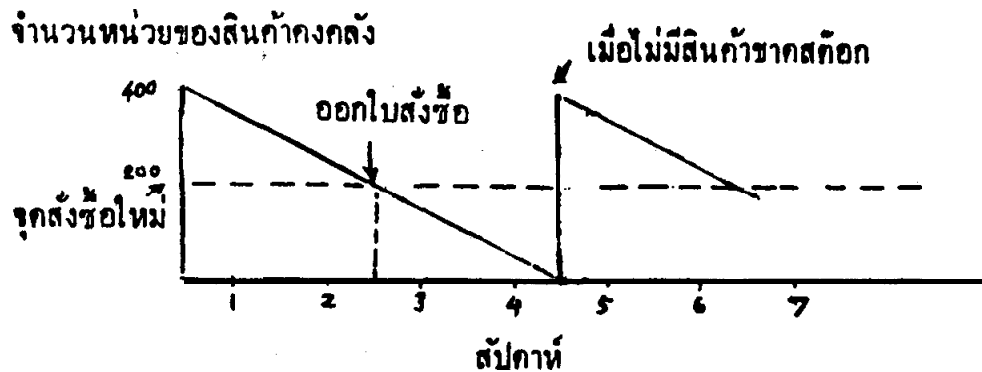
$$\begin{aligned}\sqrt{\frac{p}{p-d}} &= \sqrt{\frac{61,000}{61,000-1,000}} = \sqrt{\frac{61,000}{60,000}} \\ &= \sqrt{1.016\bar{6}}\end{aligned}$$

ซึ่งถ้าตัวคูณมีค่าใกล้ 1 แล้ว ค่าของ EOQ และ ELS ก็จะมีค่าใกล้เคียงกันมาก หรืออาจใช้แทนกันได้

### จะสั่งซื้อเมื่อไร

ถ้าความต้องการสินค้าคงที่แล้วจำนวนขายในอนาคตก็จะรู้ได้ด้วยความแน่นอน เช่นนี้ ก็จะไม่มีความหวั่นเกรงในการที่จะบอกว่าเมื่อไรจึงจะสั่งซื้อ ในการหาจุดสั่งซื้อนั้นจะเป็นประโยชน์มากขึ้นถ้าได้มีการพิจารณาคันทุนสินค้าที่ขาดสต็อก แต่ในที่นี้เราจะพิจารณา 2 ทางด้วยกันคือ เมื่อไม่มีต้นทุนสินค้าขาด และเมื่อมีต้นทุนสินค้าขาดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

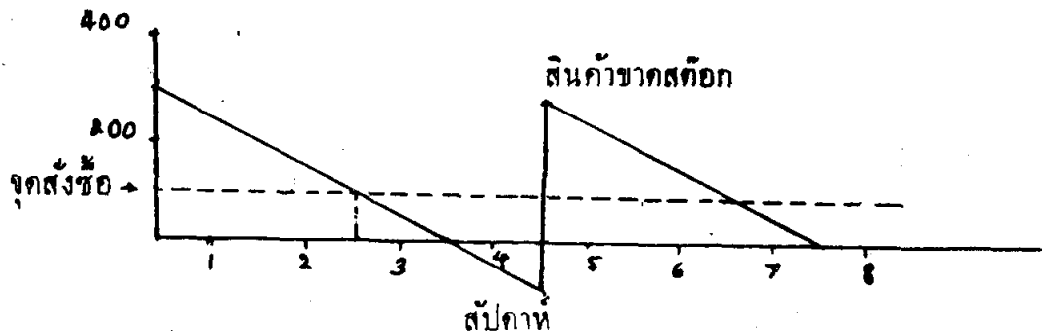
ในกรณีที่ไม่มีต้นทุนสินค้าที่ขาดสต็อก สมมติว่าพ่อค้าขายปลีกได้ตัดสินใจแล้วว่า จะสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 400 หน่วย เพื่อทดแทนสินค้าคงคลังที่ขายหมดไป สมมติอีกว่า เขาขายสินค้าสัปดาห์ละ 100 หน่วย เขาจะสั่งซื้อทุก ๆ 4 สัปดาห์ ถ้านับจากวันที่สั่งซื้อ สินค้าจะเดินทางมาถึงภายใน 2 สัปดาห์ ถ้าไม่มีสินค้าขาดสต็อก เขาจะออกไปสั่งซื้อเมื่อสินค้าคงคลังในมือได้ลดลงมาถึง 200 หน่วย สินค้าที่สั่งซื้อใหม่นี้จะมาถึงและนำออกขายพอดีกับสินค้าเก่าได้หมดไป



### เมื่อมีสินค้าขาดสต็อก

สมมติว่าพ่อค้าปลีกเต็มใจที่จะยอมรับสภาวะสินค้าขาดสต็อก และตกลงใจว่าจะไม่สั่งซื้อสินค้ามาเพิ่มเติมจนกว่าสินค้าคงคลังในมือจะลดลงมาถึง 100 หน่วย ในกรณีเช่นนี้หลังจากที่สินค้าคงคลังได้หมดไปสินค้าของเขาจะขาดสต็อกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนที่สินค้าทดแทนจะมาถึง ปริมาณสินค้าที่ขาดสต็อกซึ่งจะต้องจัดส่งไปให้ลูกค้าทันที เมื่อสินค้าใหม่มาถึงมีเป็นจำนวน 100 หน่วย

จำนวนหน่วยของสินค้าคงคลัง



เหตุที่ต้องยอมให้สินค้าขาดสต็อกก็มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะลดต้นทุนการจัดการลดค่าการที่สินค้าขาดสต็อกนั้นก็ทำให้เกิดต้นทุนได้ด้วย เช่น อาจจะมีต้นทุนการเตรียมจัดส่งสินค้าที่ขาดไปให้แก่ลูกค้า ซึ่งเป็นการยากที่จะคำนวณต้นทุนนี้ออกมาได้โดยเฉพาะที่สำคัญก็คือ ต้นทุนของการหน่วงเหนี่ยวลูกค้าให้รอจนกว่าสินค้าใหม่จะมาถึงรวมทั้งการสูญเสียยอดขายในอนาคต อีกประการหนึ่งพ่อค้าขายปลีกจะต้องตัดสินใจที่จะทำให้ต้นทุนทั้งสองชนิดนี้เท่ากัน คือ ต้นทุนของการจัดการสินค้าคงคลัง และต้นทุนของสินค้าที่ขาดสต็อกเพื่อที่จะทำให้อยู่ในสภาวะต้นทุนต่ำที่สุด

สมมติว่าต้นทุนการจัดการเป็น 20% ของต้นทุนของสินค้าที่ซื้อได้ ซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วยเป็น 5 บาท ถ้าการสั่งสินค้าใหม่มาทดแทนจะมีขึ้น 2 สัปดาห์ก่อนที่สินค้าคงคลังจะหมดไป สินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยจะเป็น 200 หน่วย การลงทุนในสินค้าโดยเฉลี่ยจะเป็น 1,000 บาท และมีต้นทุนการจัดการเป็น 200 บาท

ถ้าการสั่งสินค้ามาทดแทนนั้นเริ่มขึ้นเมื่อสินค้าคงคลังลดลงมาเป็น 100 หน่วย ดังนั้นสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยระหว่าง 3 สัปดาห์ ใน 4 สัปดาห์ ที่ผู้ชายปลีกมีอยู่ในสต็อก

จะมีเพียง 150 หน่วย และการลงทุนโดยตัวเฉลี่ยตลอดปีจะเป็น 3/4 ของ 150 เท่ากับ 112.50 หน่วย ในราคาหน่วยละ 5 บาท จะเป็นเงินลงทุนทั้งสิ้น 562.50 บาท มีต้นทุนการจัดการเป็น 20% ของการลงทุนโดยตัวเฉลี่ยจะเท่ากับ 112.50 บาท ประหยัดเงิน  $200 - 112.50 = 87.50$  บาท การสั่งซื้อสินค้าใหม่มาทดแทนจะมีขึ้นเมื่อสินค้าคงคลังในมือลงเหลือ 100 หน่วย

ต้นทุนการจัดการที่ลดลงไปนี้บางส่วนจะถูกชดเชยโดยการเพิ่มขึ้นของต้นทุนสินค้าที่ขาดสต็อก สมมติว่าต้นทุนสินค้าที่ขาดสต็อกเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับจำนวนสินค้าที่ขาดสต็อกและระยะเวลาที่สินค้าขาดสต็อก และสมมติอีกว่าผู้ชายปลีกไม่ทราบข้อมูลที่แน่นอนเกี่ยวกับต้นทุนที่เกิดจากความไม่พอใจของลูกค้า และคาดว่าต้นทุนของแต่ละหน่วยของสินค้าที่ขาดสต็อกนี้มีประมาณสัปดาห์ละ 6 สตางค์ หรือประมาณหน่วยละ 3 บาทต่อปี สินค้าที่ขาดสต็อกในระหว่างสัปดาห์โดยตัวเฉลี่ยจะเป็น 50 หน่วย ต้นทุนของสินค้าที่ขาดสต็อกระหว่างสัปดาห์จะเป็น 3 บาท ในทุก ๆ 4 สัปดาห์จะมีสินค้าขาดสต็อก 1 สัปดาห์ ฉะนั้นระยะเวลาที่สินค้าขาดสต็อกจะมี 13 สัปดาห์ใน 1 ปี แต่ละสัปดาห์ ต้นทุนสินค้าที่ขาดสต็อกคิดเป็นเงิน 3 บาท ดังนั้นใน 13 สัปดาห์จะมีต้นทุนสินค้าขาดสต็อกเป็นเงิน 39 บาท จะสรุปเปรียบเทียบให้เห็นต้นทุนของนโยบายสินค้าคงคลังทั้ง 2 วิธี

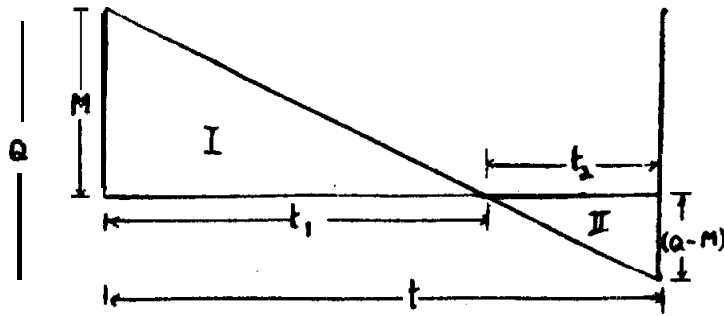
	สั่งซื้อเมื่อสินค้าคงคลัง ลดลงเหลือ 200 หน่วย	สั่งซื้อเมื่อสินค้าคงคลัง ลดลงเหลือ 100 หน่วย
ต้นทุนการจัดการ	200	112.50
ต้นทุนสินค้าที่ขาดสต็อก	0	39
ต้นทุนรวม	<u>200</u>	<u>151.50</u>

จากที่แสดงมานี้จะเห็นว่าเป็นการที่ผู้ชายปลีกจะรอนจนกระทั่งสินค้าคงคลังลดลงมาเป็น 100 หน่วย แล้วจึงออกไปสั่งซื้อ อย่างไรก็ตามวิธีนี้ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นนโยบายที่ดีที่สุด หรืออาจมีคำถามว่าจะเป็นการดีหรือไม่ที่จะเริ่มสั่งซื้อเมื่อสินค้าคงคลังลดลงเป็น 150 หน่วย อันจะทำให้มีต้นทุนการจัดการที่ต่ำกว่า หรือต้นทุนสินค้าที่ขาดจะต่ำลงไปอีก ในการตอบคำถามนี้เราจำเป็นต้องชี้ให้เห็นมาใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เข้าช่วย



**การคำนวณหาจุดสั่งซื้อในกรณีที่มีสินค้าขาดสต็อก**

สินค้าคงคลังที่มีอยู่ในขณะที่กำลังออกไปสั่งซื้อสินค้าวงใหม่ เป็นปริมาณของสินค้าคงคลังที่เราต้องการหาสมมติระยะเวลาที่สินค้าวงนั้นมาถึงจนถึงระยะเวลาที่สินค้าวงหน้ามาถึงเป็น  $t$  บริษัทจะมีสินค้าคงคลังอยู่ในมือในระหว่างวง  $t_1$  และสินค้าจะขาดมือระหว่างวงเวลา  $t_2$  ดังรูป



สินค้าที่สั่งซื้อทั้งหมดที่ได้รับระหว่างวง  $t$  แทนด้วย  $Q$  ปริมาณสินค้าที่ขาดสต็อกก่อนที่สินค้าวงใหม่จะมาถึงเป็น  $(Q-M)$

$C$  แทนต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าที่ซื้อ

$C_c$  แทนต้นทุนการจัดการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนของสินค้าคงคลัง

ฉะนั้นต้นทุนการจัดการคิดเป็นบาทจะเป็น  $CC_c$  ต่อวงระยะเวลาหนึ่งให้  $CC_c$  แทนด้วย  $C_1$  ดังนั้น  $C_1$  ก็คือต้นทุนการจัดการคิดเป็นบาทต่อ 1 หน่วยสินค้าใน 1 ปี ให้  $C_2$  เป็นต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าที่ขาดสต็อกใน 1 ปี

ตามรูปพื้นที่ของสามเหลี่ยม I แทนการลงทุนโดยด้เฉลี่ยในสินค้าคงคลัง ถ้าต้นทุนการจัดการ  $C_1$  ยังมีค่ามากขึ้นเท่าไร ฝ่ายบริหารก็ยิ่งจะพยายามลดพื้นที่สามเหลี่ยม I ให้เหลือน้อยลงเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้า  $C_2$  ต้นทุนของการขาดสต็อกต่อหน่วยยังมีค่ามากขึ้นเท่าไร ฝ่ายบริหารก็จะยิ่งลดพื้นที่ของสามเหลี่ยม II ให้เหลือน้อยลงสามเหลี่ยม II แทนต้นทุนของการขาดสต็อกโดยด้เฉลี่ย

พื้นที่ของสามเหลี่ยมเท่ากับครึ่งหนึ่งของฐานคูณด้วยความสูง พื้นที่ของสามเหลี่ยม I จะเป็น  $Mt_1/2$  ให้ใช้การเทียบอัตราส่วนของสามเหลี่ยมที่คล้ายกันจะได้

$$\frac{t_1}{t} = \frac{M}{Q}$$

$$t_1 = \frac{Mt}{Q}$$

แทนค่า  $t_1$  ลงในสามเหลี่ยม I ดังนั้นพื้นที่ของสามเหลี่ยม I จะเป็น

$$\text{พ.ท. } \Delta_I = \frac{M^2t}{2Q}$$

พ.ท.  $\Delta_I$  นี้จะแทนปริมาณของสินค้าคงคลังโดยตัวเฉลี่ยระหว่างปี ถ้าคูณด้วยต้นทุนการจัดการคิดเป็นบาทต่อ 1 หน่วย หรือ  $C_1$  ก็จะได้ต้นทุนการจัดการของสินค้าคงคลัง เป็น :

$$\frac{M^2t C_1}{2Q}$$

ให้ D แทนความต้องการใช้สินค้ารายปี

$$\text{ฉะนั้นจำนวนครั้งที่สั่งซื้อสินค้า} = \frac{D}{Q}$$

$$T = \frac{Q}{D}$$

แทนค่าลงในต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังจะได้

$$\frac{M^2t C_1}{2Q} = \frac{M^2 C_1}{2D}$$

ในทำนองเดียวกัน พ.ท.  $\Delta_{II}$  แทนปริมาณของสินค้าที่ขาดสต็อกโดยตัวเฉลี่ยคูณด้วย  $C_2$  ต้นทุนของการขาดสต็อก จะได้ต้นทุนของการขาดสต็อกดังนี้

$$\frac{(Q-M)}{2} t_2 C_2$$

$$\text{จากตรีโกณมิติจะได้ } \frac{t_2}{(Q-M)} = \frac{t}{Q}$$

$$t_2 = \frac{t}{Q} (Q-M)$$

แทนค่า  $t_2$  ลงในต้นทุนสินค้าขาดสต็อก

$$\frac{(Q-M)}{2} t_2 C_2 = \frac{(Q-M)^2 t C_2}{2Q}$$

แทนค่า  $Q$  ด้วย  $\frac{Q}{D}$

$$\text{จะได้อีก} = \frac{(Q-M)^2 C_2}{2D}$$

ให้ต้นทุนรวมใน 1 งวด =  $TC_1$  งวด

ดังนั้น  $TC = C_0 + \frac{M^2 C_1}{2D} + \frac{(Q-M)^2 C_2}{2D}$

คูณด้วย  $\frac{D}{Q}$  ผลออกจะเป็นต้นทุนรวมใน 1 ปี

$$\begin{aligned} TC_1 \text{ ปี} &= C_0 \frac{D}{Q} + \frac{M^2 C_1}{2Q} + \frac{(Q-M)^2 C_2}{2Q} \\ &= C_0 \frac{D}{Q} + \frac{M^2 C_1}{2Q} + \frac{Q^2 C_2 - 2MQC_2 + M^2 C_2}{2Q} \end{aligned}$$

$$\frac{dTC}{dM} = \frac{2MC_1}{2Q} - C_2 + 2 \frac{MC_2}{2Q} = 0$$

$$\frac{MC_1}{Q} + \frac{MC_2}{Q} = C_2$$

$$\frac{M}{Q} (C_1 + C_2) = C_2$$

$$M = \frac{C_2}{C_1 + C_2} Q$$

ให้  $U_L$  = จำนวนหน่วยของสินค้าที่จะใช้ระหว่างเวลาเริ่มสั่งซื้อจนกระทั่งสินค้ามาถึง (รอกอยสินค้างวดใหม่)

ดังนั้นจุดสั่งซื้อ ROP (Reorder point) จะเป็นดังนี้

$$ROP = U_L - (Q-M) = U_L - \left(Q - \frac{C_2}{C_1 + C_2} Q\right)$$

จากตัวอย่างที่แล้วมาถ้าใช้สูตรคำนวณจะเป็นดังนี้

$$C_1 = \text{ต้นทุนการจัดการ} = CC_c = 5 \times 20/100 = 1 \text{ บาทต่อหน่วย}$$

$$C_2 = \text{ต้นทุนของการขาดสต็อกเป็น 3 บาท ต่อหน่วยต่อปี}$$

$$Q = \text{ปริมาณสินค้าสั่งซื้อจะเท่ากับยอดขายของ 4 สัปดาห์} = 400 \text{ หน่วย}$$

$$U_L = 200 \text{ หน่วย ระหว่าง 2 สัปดาห์ที่รอกอยสินค้างวดใหม่}$$

$$ROP = 200 - \left(400 - \frac{400(3)}{1+3}\right) = 200 - 100 = 100 \text{ หน่วย}$$

จากสูตร  $M = \frac{C_2}{C_1 + C_2} Q$  นี้จะเห็นความสัมพันธ์ของ  $\frac{C_2}{C_1 + C_2}$  ว่าเป็นพื้นฐาน

ที่สำคัญของสูตรนี้ ถ้าให้  $C_1$  คงที่เป็น 1 บาท ค่าของต้นทุนการขาดสต็อกเปลี่ยนแปลงไปในระดับต่าง ๆ กัน ปริมาณของสินค้าคงคลังสุทธิ (หลังจากหักส่วนที่ชกเซยสินค้าขาดแล้ว) ที่ให้ผลดีที่สุดจะเป็นดังนี้

ต้นทุนของการขาดสต็อก ( $C_2$ )		ปริมาณสินค้าคงคลังสุทธิ ที่ให้ผลดีที่สุด (M)
1	1/2	200
2	2/3	266
3	3/4	300
10	10/11	364
100	100/101	396
1,000	1,000/1,001	400

จากตัวอย่างที่แสดงนี้จะเห็นว่าค่าของต้นทุนการขาดสต็อกยิ่งสูงขึ้นเท่าไร สินค้าที่ขาดสต็อกก็จะมีลดน้อยลงเท่านั้น และขณะเดียวกันค่าของ M ก็จะมีสูงขึ้นด้วยเช่นกัน หรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่าถ้าระบบการสั่งสินค้ามาชกเซยสินค้านั้นมีต้นทุนถูกลง ค่าความผิดพลาดที่จะรอกอยสินค้า ก็จะไม่มีความจำเป็นที่จะหลีกเลี่ยงสินค้าขาด และเป็นการดีที่จะลดต้นทุนการจัดการลงโดยการมีสินค้าคงคลังน้อยลงแม้ว่าจะมีต้นทุนการขาดสต็อกเกิดขึ้นบ้างก็ตาม ในทางตรงกันข้ามถ้าระบบการสั่งสินค้ามาชกเซยต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก และต้องเสียค่ากิดคามและเร่งรัดสินค้านามาก และลูกค้าที่ไม่พอใจอาจจะไปซื้อสินค้าที่อื่น เช่นนี้แล้วสินค้าขาดควรจะมึน้อยลง

ในทำนองเดียวกันถ้าให้ต้นทุนการขาดสต็อกคงที่เป็น 3 บาท ปริมาณสินค้าคงคลังสุทธิสามารถคำนวณได้โดยมีต้นทุนการจัดการแตกต่างกันไปดังนี้

ต้นทุนการจัดการ ( $C_1$ )		ปริมาณสินค้าคงคลังสุทธิ ที่ให้ผลดีที่สุด (M)
.01	3/3.01	400
.1	3/3.1	388
1	3/4	300

ต้นทุนการจัดการ (C <sub>1</sub> )		ปริมาณสินค้าคงคลังสุทธิ ที่ให้ผลดีที่สุด (M)
2	3/5	240
3	1/2	200
10	3/13	92
100	3/103	12
1,000	3/1003	1

จากที่แสดงมาข้างต้นจะเห็นว่า เป็นการสมควรมีสินค้าคงคลังจำนวนมาก ถ้าต้นทุนการจัดการต่ำ แต่ต้นทุนการจัดการสูงมาก ๆ ก็สมควรมีที่จะยอมให้เกิดต้นทุนสินค้าขาดสต็อกขึ้นเพื่อจะได้มีสินค้าคงคลังน้อยลง

**การคำนวณหา EOQ – ปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด – ในกรณีที่มีสินค้าขาดสต็อก**

จากที่แสดงมาข้างต้น ต้นทุนรวมในกรณีที่มีสินค้าขาดสต็อกเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 TC &= C_o \frac{D}{Q} + \frac{M^2 C_1}{2Q} + \frac{(Q-M)^2 C_2}{2Q} \\
 &= C_o \frac{D}{Q} + \frac{M^2 C_1}{2Q} + \frac{C_2 Q^2 - 2MQC_2 + M^2 C_2}{2Q} \\
 \frac{\partial TC}{\partial Q} &= \frac{-C_o D}{Q^2} - \frac{M^2 C_1}{2Q^2} + \frac{C_2}{2} - \frac{M^2 C_2}{2Q^2} = 0 \\
 \text{แทนค่า } M &= \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot Q \\
 - \frac{C_o D}{Q^2} - \frac{C_2^2 C_1}{2(C_1 + C_2)^2} + \frac{C_2}{2} - \frac{C_2^2 C_2}{2(C_1 + C_2)^2} &= 0 \\
 - \frac{C_o D}{Q^2} - \frac{C_2^2}{2(C_1 + C_2)^2} (C_1 + C_2) &= - \frac{C_2}{2} \\
 - \frac{C_o D}{Q^2} &= \frac{C_2^2}{2(C_1 + C_2)} - \frac{C_2}{2} \\
 &= \frac{C_1 C_2}{2(C_1 + C_2)} \\
 Q^2 &= \frac{C_o D_2 (C_1 + C_2)}{C_1 C_2} \\
 &= \frac{2 DC_o}{C_1} \frac{(C_1 + C_2)}{C_2} \\
 Q &= \sqrt{\frac{2 DC_o}{C_1}} \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}}
 \end{aligned}$$

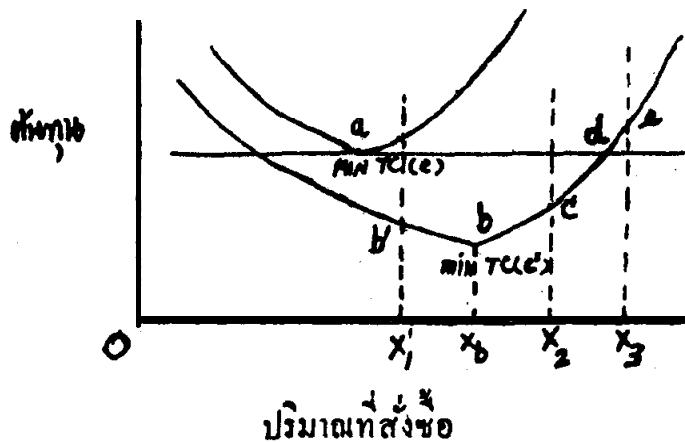
**เงินลดตามปริมาณที่สั่ง (Quantity-discount Model)**

ปกติแล้วการสั่งซื้อสินค้านั้นผู้ซื้อจะสั่งซื้อในปริมาณที่เสียต้นทุนต่ำสุด (EOQ) แต่ผู้ขายนั้นต้องการที่จะเพิ่มยอดขายให้สูงขึ้นโดยยินดีลดราคาต้นทุนต่อหน่วยลง ถ้าลูกค้าสั่งซื้อมากถึงขีดที่ยินยอมให้มีเงินลดได้ จึงเกิดมีปัญหาคือว่าถ้าผู้ขายเสนอให้ผู้ซื้อสั่งซื้อสินค้าในปริมาณมากเท่าที่ตนกำหนดแล้วจะยินยอมให้เงินลดแก่ลูกค้า เช่นนี้แล้วลูกค้าควรจะยอมรับเงินลดนี้หรือไม่ ให้ออกจากตาราง และรูปที่แสดงดังต่อไปนี้

ตารางต่อไปนี้แสดงเงินลดที่เสนอมา

ปริมาณสั่งซื้อ (Q หน่วย)	ต้นทุนต่อหน่วย	ต้นทุนรวม
$Q = 0 - Q_1$	c	TC (c)
$Q = Q_1$ และมากกว่า	c (c' น้อยกว่า c)	TC' (c')

รูปที่ 4



รูป 4 แบบแสดงเงินลดจะมีสมการต้นทุนรวม (มีหน่วยเป็นบาท) มากกว่า 1 เส้น เส้นบน TC (c) เป็นเส้นต้นทุนรวมของสินค้าที่มีต้นทุนต่อหน่วยเป็น c ซึ่งไม่มีเงินลด เส้นล่าง TC (c') ถูกนำมาใช้เมื่อมีการให้เงินลด ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าจะเป็น c เงินลดนี้มีเงื่อนไขว่าจะต้องจัดซื้อสินค้าในปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าปริมาณที่ต้องการ อยากราบว่าเมื่อใดปริมาณสั่งซื้อที่มีเงินลดจึงสามารถลดปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด เมื่อไม่มีเงินลด

ให้  $X_j$  เป็นปริมาณที่มีเงินลด ถ้า  $X_j = X_1$  และมีการให้เงินลด และยอมรับเงินลดที่เสนอให้แล้วปริมาณสั่งซื้อก็จะเพิ่มขึ้นจาก  $X_1$  เป็น  $X_b$  ซึ่งตกกันที่จุด  $b$  เป็นต้นทุนรวมที่ต่ำสุดในกรณีที่มีเงินลดดังกล่าวให้สังเกตว่าเส้นโค้งเส้นบนนั้นให้ใช้จาก  $X=0$  ไปจนถึง  $X < X_1$  เส้นโค้งเส้นล่างใช้กับ  $X > X_1$

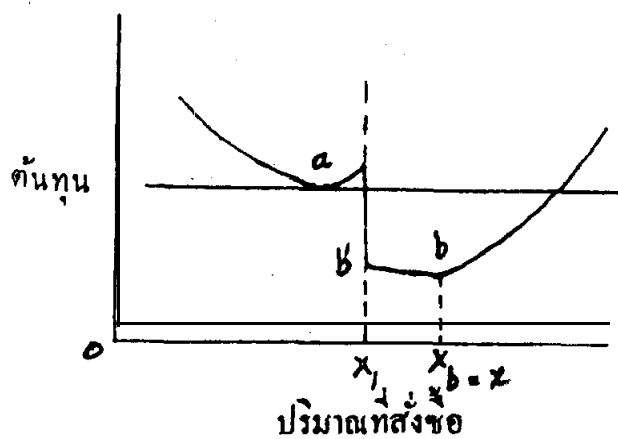
เมื่อ  $X_j$  หมายถึง  $X_2$  ดังนั้นจุด  $c$  จะให้ต้นทุนต่ำกว่าจุด  $a$  จุด  $a$  เป็นต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดในกรณีที่ไม่มีการให้เงินลด จุด  $c$  เป็นต้นทุนรวมที่ต่ำที่สุดในกรณีที่มีเงินลด ดังนั้นจึงควรสั่งซื้อในปริมาณ  $X_2$

ถ้า  $X_j = X_3$  จุดตกของเส้นต้นทุนรวมก็คือ จุด  $e$  ซึ่งจะให้ต้นทุนมากกว่าจุด  $a$  ดังนั้นจึงควรสั่งซื้อที่จุด  $a$

ถ้าปริมาณสั่งซื้อที่มีเงินลดตกกันที่จุด  $d$  ผู้จัดการสินค้าคงคลังจะสั่งซื้อจำนวนน้อยที่จุด  $a$  หรือจะสั่งซื้อจำนวนมากที่จุด  $d$  การซื้อจำนวนมากนั้นจะต้องพิจารณาถึงว่า สินค้านี้ปกติแล้วยากที่จะจัดหา หรือว่ามีโอกาสที่จะก่อการสไตรค์หรือไม่ มีผลประโยชน์ทางการเก็บกำไรหรือไม่ เราจะกว้านซื้อสินค้าเพื่อประโยชน์ทางด้านการแข่งขันหรือไม่ ถ้ามีเหตุผลเช่นนี้แล้วก็ควรสั่งซื้อที่จุด  $d$  ในทางตรงกันข้าม การซื้อจำนวนน้อยนั้นต้องพิจารณาคือ สินค้าเหล่านี้เสียหายหรือไม่ จำเป็นต้องใช้สถานที่จัดเก็บกว้างขวางหรือไม่ มีการขโมยสินค้ามากหรือไม่ ถ้ามีปัญหาเหล่านี้ก็ควรสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนน้อยที่จุด  $a$

เมื่อระบบเงินลดที่แน่นอนแล้ว ก็จะมีเพียงเส้นโค้งที่ไม่ต่อเนื่องกันเพียงเส้นเดียวเท่านั้น ต้นทุนที่จุด  $b$  ต่ำกว่าต้นทุนที่จุด  $a$  รูปที่ 5

รูปที่ 5



กราฟแสดงการนำเอาเงินลดมาใช้ ซึ่ง  $X_b = X_0$  เป็นปริมาณสั่งซื้อที่มีเงินลด และเป็นปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด

**ตัวอย่างที่ 1** ถ้าปัญหาของสินค้าคงคลังภายใต้สภาวะการที่แน่นอนมีต้นทุนต่าง ๆ ดังนี้

$$C = 15 \text{ บาทต่อหน่วย}$$

$$C_c = 20 \% \text{ ต่อปี}$$

$$D = 9,000 \text{ หน่วยต่อปี หรือ } 25 \text{ หน่วยต่อวัน}$$

$$C_0 = 15 \text{ บาท ต่อการสั่งซื้อแต่ละครั้ง}$$

จงหาว่าปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดเป็นเท่าไร ? สมมติว่าท่านจะทำการผลิตสินค้าดังกล่าวขึ้นมาเองด้วยเครื่องจักรซึ่งประมาณว่าจะผลิตได้วันละ 35 หน่วย มีต้นทุนต่อหน่วยเท่ากับ 10 บาท มีต้นทุนการเตรียมเครื่องจักรเพื่อทำการผลิตงวดละ 199 บาท ท่านจะตัดสินใจอย่างไร และค่าตอบของท่านจะเป็นเท่าไร

**วิธีทำ** ปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2DC_0}{CC_c}} \\ &= \sqrt{\frac{2(9,000)(15)}{15(.20)}} \\ &= 300 \text{ หน่วย} \end{aligned}$$

**ตอบ**

ปริมาณผลิตที่ให้ผลดีที่สุดเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ELS} &= \sqrt{\frac{2DC_s}{CC_c} \left( \frac{P}{p-d} \right)} \\ &= \sqrt{\frac{2(9,000)(199)}{10(.20)} \left( \frac{35}{35-25} \right)} \\ &= \sqrt{6,268,500} = 2503.697 \\ &(\text{ประมาณ} = 2504 \text{ หน่วย}) \end{aligned}$$

$$\text{เวลาที่ใช้ทำการผลิต} = \frac{2503.69}{35} = 71.53 \text{ วัน}$$

$$\text{สินค้าคงคลังในวันปลายงวดของการผลิต} = 71.53(35-25) \text{ หน่วย}$$

$$\text{สินค้าคงคลังตัวเฉลี่ย} = 71.53 \frac{35+25}{2} = 357.65 \text{ หน่วย}$$

$$\text{การลงทุนในสินค้าคงคลังในกรณีที่ผลิตเอง} = 357.65 \times 10 = 3,576.50 \text{ บาท}$$



$$\begin{aligned} \text{การลงทุนในสินค้าคงคลังในกรณีที่สั่งซื้อมาเพื่อขาย} &= \frac{300}{2} (15) \text{ บาท} \\ &= 2,250 \text{ บาท} \end{aligned}$$

(I) จะเห็นว่าการลงทุนในสินค้าคงคลังในกรณีที่ผลิตเองจะสูงกว่า 1,326.50 บาท  
ต้นทุนรวมของสินค้าในกรณีที่สั่งซื้อมาขาย

$$\begin{aligned} \text{TC} &= 9,000 (15) + \frac{9,000}{300} (15) + \frac{300}{2} (15) (.20) \\ &= 135,000 + 450 + 450 \\ &= 135,900 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ต้นทุนรวมของสินค้าในกรณีที่ทำการผลิตเอง

$$\begin{aligned} \text{TC} &= 9,000 (10) + \frac{9,000}{2503.70} (199) + \frac{715.30}{2} (10) (.20) \\ &= 90,000 + 715 + 715 \\ &= 91,430 \text{ บาท} \end{aligned}$$

(II) ต้นทุนรวมของสินค้าที่สั่งซื้อมาขายจะสูงกว่าต้นทุนรวมของการผลิต  
= 44,470

จะเห็นว่าถ้าเราทำการผลิตเองแล้ว จะมีต้นทุนรวมต่ำกว่ามาก ถึงแม้ว่าจะมี  
ต้นทุนของการลงทุนในสินค้าคงคลังสูงกว่าบ้างก็ตามแต่ก็เป็นจำนวนไม่มากนัก ฉะนั้นจึง  
ควรทำการผลิตเอง แต่การผลิตเองนั้น จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นประกอบกัน เช่น ความ  
รู้ทางด้านเทคนิค ความชำนาญงาน ความสามารถในการผลิตเพื่อสนองความต้องการ  
ของตลาด

#### ตอบ

ตัวอย่างที่ 2 ตามโจทย์ตัวอย่างที่ 1 ข้างบนนี้ ถ้าการสั่งซื้อสินค้านั้น ผู้ขายเสนอให้เงิน  
ลดต่อไปนี้

ต้นทุนต่อหน่วย	ปริมาณสั่งซื้อ
15	น้อยกว่า 350 หน่วย
14	350—499 หน่วย
13	500 หน่วยขึ้นไป

ท่านจะยอมรับเงินลดอันใดหรือไม่

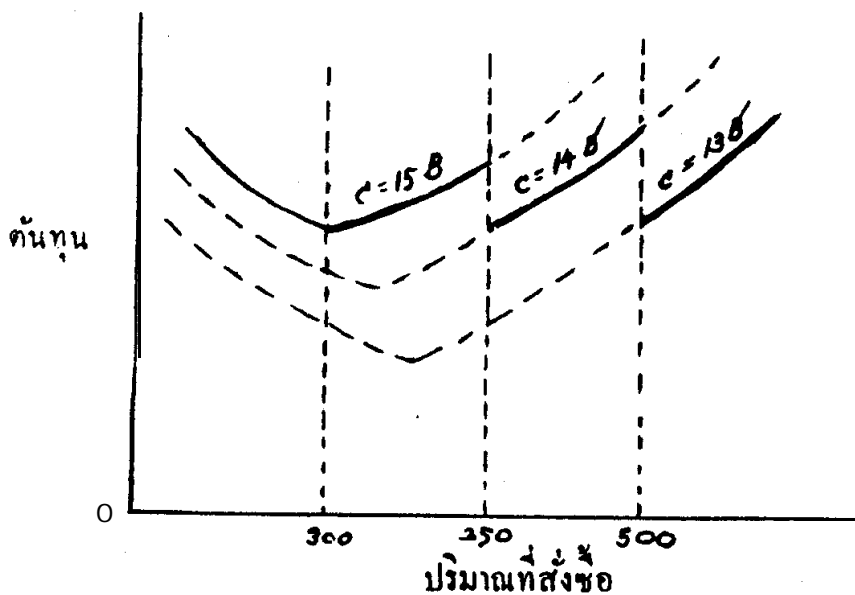
วิธีทำ เมื่อ  $C = 15$  ได้  $EOQ = 300$  หน่วย

เมื่อ  $C = 14$  จะได้  $EOQ$  กิ่งนี้

$$X_o = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = \sqrt{\frac{2(9,000)(15)}{14(.20)}} = 311 \text{ หน่วย}$$

เมื่อ  $C = 13$  จะได้  $EOQ$  กิ่งนี้

$$X_o = \sqrt{\frac{2DC_o}{CC_c}} = \sqrt{\frac{2(9,000)(15)}{13(.20)}} = 322 \text{ หน่วย}$$



$$TC (X = 300) = (9,000)(15) + \frac{9,000}{300}(15) + \frac{300}{2}(15)(.20) = 135,900 \text{ บาท}$$

$$TC (X = 350) = (9,000)(14) + \frac{9,000}{350}(15) + \frac{350}{2}(14)(.20) = 126,875.7 \text{ บาท}$$

$$TC (X = 500) = (9,000)(13) + \frac{9,000}{500}(15) + \frac{500}{2}(13)(.20) = 117,920 \text{ บาท}$$

ควรสั่งซื้อครั้งละ 500 หน่วย ในราคาหน่วยละ 13 บาท จะเสียต้นทุนค่าที่ต่ำที่สุด

ตอบ

ตัวอย่างที่ 3 บริษัทบีบีบี ผลิตปากกาพลาสติกราคาถูกลงจำหน่ายในท้องตลาด สำหรับการผลิตนั้นแบ่งเป็นการผลิตตัวปากกาและไส้ในบรรจุหมึกซึ่งมีหลายสีด้วยกัน การผลิตดำเนินไปสำเร็จด้วยดี ไส้ในบรรจุหมึกสีน้ำเงินนั้นปรากฏว่ามียอดขายสูงมากที่สุดกว่าไส้ในบรรจุหมึกสีอื่น ๆ จึงได้สั่งซื้อเครื่องจักรใหม่สำหรับผลิตไส้ในบรรจุหมึกสีน้ำเงินโดยเฉพาะซึ่งผลิตได้ในปริมาณที่มากกว่าเครื่องจักรเดิม ให้ท่านเริ่มการคำนวณหาปริมาณผลิตที่ให้ผลดีที่สุด ? ระยะเวลาที่ใช้ทำการผลิต (production run time) ? ระยะเวลาที่สิ้นสุดการผลิตกับระยะเวลาที่เริ่มการผลิตครั้งใหม่ (the period between runs) ? และรอบระยะเวลาของการผลิตและจำหน่ายในครั้งหนึ่ง ๆ (Cycle period) ? จากข้อมูลที่รวบรวมได้ดังนี้

ความต้องการของท้องตลาดที่มีต่อปากกาพลาสติกสีน้ำเงินปีละ 400,000 ตัว หรือวันละ 1,600 ตัว (สมมติว่าในปีหนึ่งคิดเวลาทำงานเพียง 250 วัน) บริษัททำการผลิตได้วันละ 3,200 ตัว มีต้นทุนการเตรียมเครื่องจักรเพื่อทำการผลิตครั้งละ 40 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 10% ต่อหน่วยต่อปี และมีต้นทุนต่อหน่วยเป็น 40 สตางค์

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร ELS} &= Q = \sqrt{\frac{2 DC_s P}{CC_c (P-d)}} \\ &= \sqrt{\frac{2 (400,000) (40) (3,200)}{.40 (.10) (1,600)}} \end{aligned}$$

ทำการผลิตครั้งละ = 40,000 ตัว จึงจะให้ผลดีที่สุด ตอบ

ระยะเวลาที่ใช้ทำการผลิต =  $t_1 = \frac{Q}{P} = \frac{40,000}{3,200} = 12.5$  วัน ตอบ

ระยะเวลาที่สิ้นสุดการผลิตกับระยะเวลาที่เริ่มการผลิตครั้งใหม่ =  $t_2 = Q \left( \frac{P-d}{Pd} \right)$   
 $= 40,000 \left( \frac{3,200 - 1,600}{(3,200)(1,600)} \right)$   
 $= 12.5$  วัน ตอบ

รอบระยะเวลาของการผลิตและจำหน่ายในครั้งหนึ่ง =  $t_1 + t_2 = \frac{Q}{d} = \frac{40,000}{1,600} = 25$  วัน  
ตอบ

ตัวอย่างที่ 4 บริษัท ก. มีความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งเป็นปีละ 8,000 หน่วย มีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 80 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี มีต้นทุนต่อหน่วยเป็น 160 บาท มีต้นทุนการจัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้า อันเนื่องมาจากสินค้าขาดสต็อกหน่วยละ 4 บาท อยากทราบว่าบริษัท ก. จะต้องสั่งซื้อสินค้าในปริมาณครั้งละเท่าไร จึงจะเสียต้นทุนต่ำสุด ? ปริมาณของสินค้าที่จัดส่งไปให้ลูกค้า (ที่ขาดสต็อก) มีเป็นจำนวนสูงสุดเท่าไร ? และต้นทุนรวมของสินค้านี้เป็นเท่าไร ?

วิธีทำ

$$Q = \sqrt{\frac{2 DC_0}{C_1}} \cdot \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{C_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 (8,000) (80)}{(160) (.20)}} \cdot \sqrt{\frac{(160) (.20) + 4}{4}}$$

$$= (200) (3)$$

จะต้องสั่งซื้อครั้งละ = 600 หน่วย

ตอบ

$$M = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \cdot Q$$

$$= \frac{4}{(160) (.20) + 4} (600) = \frac{200}{3} = 66.66 \text{ หน่วย}$$

ดังนั้นปริมาณขาดสต็อกสูงสุด =  $Q - M = 600 - 66.66$

= 533.34 หน่วย ตอบ

$$TC = DC + C_0 \frac{D}{Q} + \frac{M^2 C_1}{2Q} + \frac{(Q-M)^2}{2Q} C_2$$

$$= (8,000) (160) + (80) \frac{(8,000)}{600} + \frac{\left(\frac{200}{3}\right)^2 (160) (.20)}{2 (600)} + \frac{\left(\frac{1,600}{3}\right)^2 (4)}{2 (600)}$$

$$= 1,280,000 + \frac{3,200}{3} + \frac{3,200}{27} + \frac{25,600}{27}$$

$$= 1,280,000 + 1,066.67 + 118.5 + 948.2$$

$$= 1,282,203.37 \text{ บาท}$$

ตอบ

ตัวอย่างที่ 5 บริษัทโบชาตราเสือดาว จำกัด ได้สั่งซื้อใบชาผงสำเร็จรูปจากโรงงานเป็นงวก ๆ ละ 240,000 ชั่งแล้วบรรจุใส่กระป๋อง ๆ ละ 1 ชั่ง ต้นทุนของใบชาผงชั่งละ 4 บาท

บริษัทได้จัดส่งใบชาผงมีละ 4,800,000 กระป๋องไปให้แก่ลูกค้าขายปลีกของบริษัทโดยลูกค้าเหล่านั้นจะสั่งซื้อมาเป็นงวด ๆ อย่างสม่ำเสมอ จงหาว่าต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัทเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ต่อปี ถ้าต้นทุนการสั่งซื้อของบริษัทเป็นครั้งละ 120 บาทโดยเฉลี่ยจงวิจารณ์ผลที่ได้

วิธีทำ

$$Q = 24,000 \text{ หน่วย}$$

$$C = 4 \text{ บาท}$$

$$D = 4,800,000 \text{ หน่วย}$$

$$C_o = 120 \text{ บาท}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 DC_o}{CC_c}}$$

$$240,000 = \sqrt{\frac{2 (4,800,000) (120)}{(4) (C_c)}}$$

$$(240,000)^2 = \frac{2 (4,800,000) (120)}{4 C_c}$$

$$C_c = \frac{2 (4,800,000) (120)}{4 (240,000) (240,000)}$$

$$= \frac{1}{200} = .005$$

$$= .5\% \text{ ต่อปี}$$

แสดงว่าต้นทุนการจัดการมีค่าน้อยมาก จึงไม่มีผลสะท้อนต่อราคาท้องตลาดหรือราคาขายของใบชา จึงไม่ทำให้ยอดขายลดลง แต่การที่ต้นทุนการจัดการมีค่าต่ำมากเกินไปจนเกินไป จึงเป็นที่แน่ชัดว่าบริษัทไม่ได้ใช้นโยบายการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ)

#### ตอบ

#### **สินค้าคงคลังหลายรายการ (Aggregate Inventories)**

ในกรณีที่สั่งซื้อสินค้าหลายรายการก็จะมีสินค้าคงคลังเกิดขึ้นหลายรายการเช่นกัน จะมีผลทำให้ต้องใช้เงินลงทุนโดยเฉลี่ยในสินค้าคงคลังจำนวนมาก ถ้าบริษัทมีนโยบายที่จะจำกัดวงเงินที่ลงทุน เช่นนี้ จะทำอย่างไรให้ถูกจากตัวอย่าง

สมมติบริษัทสั่งซื้อสินค้า 4 รายการด้วยกัน มีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 10 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง 20% ต่อปี

สินค้ารายการที่	ต้นทุนต่อหน่วย (C <sub>i</sub> )	ความต้องการทั้งปี (D <sub>i</sub> )
1	1 บาท	2,500 หน่วย
2	2	800
3	3	1,200
4	4	1,600

ปริมาณสั่งซื้อสินค้าที่ประหยัดที่สุด และการลงทุนโดยตัวเฉลี่ยของสินค้าแต่ละรายการจะเป็นดังนี้

Item No i	C <sub>i</sub>	Q <sub>o</sub>	C <sub>i</sub> Q <sub>o</sub>	C <sub>i</sub> Q <sub>o</sub> /2
1	1	500	500	250
2	2	200	400	200
3	3	200	600	300
4	4	200	800	400

การลงทุนโดยตัวเฉลี่ยในสินค้าคงคลังรวม = 1,150 บาท

สมมตินโยบายของบริษัทจำกัดวงเงินที่ลงทุนในสินค้าคงคลังโดยตัวเฉลี่ยไม่เกิน 1,000 บาท แต่ยอดรวมของนโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดมีเป็นเงินโดยตัวเฉลี่ยรวมทั้งสิ้น 1,150 บาท เช่นนี้จะทำอย่างไร การจำกัดวงเงินเช่นนี้ทำให้ไม่สามารถใช้นโยบาย EOQ แก่สินค้าแต่ละรายการได้ ให้ใช้การคำนวณดังต่อไปนี้

ให้ A = การลงทุนในสินค้าคงคลังโดยตัวเฉลี่ยรวม = 1,000

a<sub>i</sub> = การลงทุนในสินค้าคงคลังโดยตัวเฉลี่ยแต่ละรายการ

$$\frac{a_i}{A} = \frac{\frac{C_i Q_o}{2}}{\sum \frac{C_i Q_o}{2}} = \frac{\frac{C_i \sqrt{2 D_i C_o}}{2 \sqrt{C_i C_c}}}{\sum \frac{C_i \sqrt{2 D_i C_o}}{2 \sqrt{C_i C_c}}} = \frac{\sqrt{\frac{D_i C_i C_o}{2 C_c}}}{\sum \sqrt{\frac{D_i C_i C_o}{2 C_c}}}$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{C_o}{2 C_c}} \sqrt{D_i C_i}}{\sqrt{\frac{C_o}{2 C_c}} \sum \sqrt{D_i C_i}}$$

$$\text{ดังนั้น } a_i = A \frac{\sqrt{D_i C_i}}{\sum \sqrt{D_i C_i}}$$

สินค้ารายการที่	$D_i C_i$	$\sqrt{\frac{D_i C_i}{D_i C_i}}$	$a_i$	$\frac{2 a_i}{C_i}$
1	2,500	50	217.39	434.78
2	1,600	40	173.915	173.915
3	3,600	60	260.87	173.915
4	6,400	80	347.825	173.915
		<u>230</u>	<u>1,000.00</u>	<u>956.525</u>

ค่า  $\frac{2 a_i}{C_i}$  คือ  $Q_i$  หรือปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ในสินค้ารายการที่ 1 จะสั่งซื้อจำนวน 435 หน่วย สินค้ารายการที่ 2 สั่งซื้อจำนวน 174 หน่วย สินค้ารายการที่ 3 สั่งซื้อจำนวน 174 หน่วย และสินค้ารายการที่ 4 สั่งซื้อจำนวน 174 หน่วย เช่นกัน

ถ้าต้องการหาต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังทั้ง 4 รายการที่ EOQ ของแต่ละรายการ ให้คำนวณดังนี้

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 D C_o}{C C_c}}$$

$$C_i Q_o = \sqrt{\frac{2 D_i C_i C_o}{C_c}}$$

สินค้ารายการที่	$C_i Q_o$	$\frac{D_i}{Q_o}$
1	500	5
2	400	4
3	600	6
4	800	8
	<u>2,300</u>	23

$$TC = \frac{C_c}{2} \sum Q_i C_i + C_o \sum \frac{D_i}{Q_i}$$

$$= \frac{.20}{2} (2,300) + 10 (23)$$

$$= 460 \text{ บาท}$$

ถ้าจำกัดวงเงินลงทุนให้เหลือเพียงเงินลงทุนตัวเฉลี่ย = 1,000 บาท **ต้นทุนรวม**  
ของสินค้าแต่ละรายการที่สั่งซื้อรวมทั้งสิ้นจะคำนวณได้ดังนี้

<u>สินค้ารายการที่</u>	<u><math>Q_i C_i</math></u>	<u><math>\frac{D_i}{Q_i}</math></u>
1	434.78	5.7
2	347.83	4.6
3	521.745	6.9
4	695.66	9.2
	<u>2,000.015</u>	<u>26.4</u>

$$TC = \frac{C_c}{2} \sum Q_i C_i + C_o \sum \frac{D_i}{Q_i}$$

$$= \frac{.20}{2} (2,000) + 10 (26.4)$$

$$= 464 \text{ บาท}$$

จะเห็นว่าต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 4 บาท และลดการลงทุนในสินค้าคงคลัง  
โดยตัวเฉลี่ยลง 150 บาท

#### ตอบ

ในการที่จะพยายามลดต้นทุนรวมลงให้เหลือค่าที่ต่ำสุด โดยมีเงื่อนไขคือ มีเงินลงทุนอยู่ในวงจำกัดนั้นจะทำได้อีกวิธีหนึ่ง คือใช้หลักของ Lagrang ให้ TC แทนด้วย L และใช้  $\lambda$  (แลนง่า) เป็นตัวทวีคูณของ Lagrang (Lagrangin multiplier)

$$\min TC = C_o \sum \frac{D_i}{Q_i} + \frac{C_c}{2} + \sum Q_i C_i$$

$$= 10 \sum \frac{D_i}{Q_i} + \frac{.20}{2} \sum Q_i C_i$$

$$\text{เงื่อนไข } \frac{\sum Q_i C_i}{2} = 1,000$$



$$\text{ดังนั้น } \frac{\Sigma Q_i C_i}{2} - 1,000 = 0$$

$$\min L = 10 \Sigma \frac{D_i}{Q_i} + .10 \Sigma Q_i C_i + \lambda (\Sigma \frac{Q_i C_i}{2} - 1,000)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_i} = - \frac{10 D_i}{Q_i^2} + .10 C_i + \frac{\lambda}{2} C_i = 0 \quad \text{①}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \Sigma \frac{Q_i C_i}{2} - 1,000 = 0 \quad \text{②}$$

จาก (1) หาค่า Q

$$Q = \sqrt{\frac{20 D_i}{C_i (.20 + \lambda)}} \quad \text{③}$$

แทนค่า Q ลงใน (2)

$$\Sigma \frac{C_i}{2} \sqrt{\frac{20 D_i}{C_i (.20 + \lambda)}} - 1,000 = 0$$

$$\sqrt{\frac{5}{(.20 + \lambda)}} \Sigma \sqrt{C_i D_i} = 1,000$$

$$\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{(.20 + \lambda)}} \quad (230) = 1,000$$

$$\sqrt{(.20 + \lambda)} = \frac{\sqrt{5 (230)}}{1,000}$$

$$= \frac{(2.236) (230)}{1,000} = 514.28$$

$$= .51428$$

จาก (3) คำนวณ  $C_i$  ทดลอง

$$Q_i C_i = \sqrt{\frac{20 D_i C_i}{.20 + \lambda}}$$

$$= \frac{\sqrt{20}}{(.20 + \lambda)} \sqrt{D_i C_i}$$

$$Q_i C_i = \frac{4.472}{.51428} \sqrt{D_i C_i}$$

$$\frac{Q_i C_i}{2} = \frac{4.472 (10)}{.51428 (2)} = 217.4$$

$$\frac{Q_2 C_2}{2} = \frac{4.472 (40)}{.51428 (2)} = 173.9$$

$$\frac{Q_3 C_3}{2} = \frac{4.412 (60)}{.51428 (2)} = 260.9$$

$$\frac{Q_4 C_4}{2} = \frac{4.472 (80)}{.51428 (2)} = 347.6$$

$$\sum \frac{Q_i C_i}{2} = 217.4 + 173.9 + 260.9 + 347.6 = 1,000$$

สินค้ารายการที่	$Q_i$	$\frac{D_i}{Q_i}$
1	434.8	6.7
2	173.9	4.6
3	173.9	6.9
4	173.9	9.2
		<u>26.4</u>

$$TC = \frac{C_c}{2} \sum Q_i C_i + C_o \sum \frac{D_i}{Q_i}$$

$$= (.20) (1,000) + (10) (26.4)$$

$$= 464 \text{ บาท}$$

ดังนั้นต้นทุนต่ำสุด = 464 บาท โดยมีเงินลงทุนในสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ย = 1,000 บาท

### ตอบ

ในบางครั้งถ้าเราต้องการลดการลงทุนในสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยลง โดยการจำกัดจำนวนการสั่งซื้อรวมตลอดปีให้มีจำนวนน้อยครั้งลงที่กำหนดได้ดังนี้ สมมติจากตัวอย่างข้างต้นนี้ ยอดรวมของจำนวนครั้งที่สั่งซื้อสินค้าทั้งปีเป็น 23 ครั้ง ถ้าต้องการลดลงเหลือ 20 ครั้ง

$$\sum \frac{D_i}{Q_i} = 20$$

$$\sum \frac{D_i}{Q_i} - 20 = 0$$

$$\min L = .20 \sum \frac{Q_i C_i}{2} + 10 \sum \frac{D_i}{Q_i} + \lambda \left( \sum \frac{D_i}{Q_i} - 20 \right)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_i} = .10 C_i - 10 \frac{D_i}{Q^2} - \lambda \frac{D_i}{Q^2} = 0 \dots\dots\dots$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = \sum \frac{D_i}{Q_i} - 20 = 0 \dots\dots\dots (2)$$

จาก (1) หาค่า Q

$$Q = \sqrt{\frac{D_i (10 + \lambda)}{.10 C_i}} \dots\dots\dots (3)$$

แทนค่า Q ใน (2)

$$\sum \frac{D_i}{\sqrt{\frac{D_i (10 + \lambda)}{.10 C_i}}} = 20$$

$$\sum \sqrt{\frac{.10 C_i D_i}{(10 + \lambda)}} = 20$$

$$\sqrt{\frac{.10}{(10 + \lambda)}} \sum \sqrt{C_i D_i} = 20$$

$$\sqrt{(10 + \lambda)} = \frac{\sqrt{.10} (230)}{20}$$

จาก (3) หา  $Q_i C_i$

$$Q_i C_i = \sqrt{\frac{D_i C_i (10 + \lambda)}{.10}}$$

$$= \sqrt{\frac{(10 + \lambda)}{.10}} \sqrt{D_i C_i}$$

$$\frac{Q_1 C_1}{2} = \frac{20}{2} \sqrt{(2)} = 237.50$$

$$\frac{Q_2 C_2}{2} = \frac{230}{20} \frac{(40)}{(2)} = 230$$

$$\frac{Q_3 C_3}{2} = \frac{230}{20} \frac{(60)}{(2)} = 345$$

$$\frac{Q_4 C_4}{2} = \frac{230}{20} \frac{(80)}{(2)} = 460$$

$$\sum \frac{Q_i C_i}{2} = 237.50 + 230 + 345 + 460 = 1,322.50$$

สินค้ารายการที่	<u>Q<sub>i</sub></u>	<u><math>\frac{D_i}{Q_i}</math></u>
1	575.00	4.36
2	230	3.46
3	230	5.22
4	2.30	5.95
		<u><b>20.00</b></u>

$$\begin{aligned}
 TC &= \frac{C_c}{2} \sum Q_i C_i + C_o \sum \frac{D_i}{Q_i} \\
 &= .20 (1,322.50) + 10 (20) \\
 &= 264.50 + 200 \\
 &= 464.50 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

**ตอบ**

## โจทย์แบบฝึกหัด

- ข้อ 1. บริษัทเดินอากาศไทยแอร์สยาม ได้สั่งซื้อกระเป่าผ้าใบสะพานจากบริษัท เจบี จากอบ เพื่อแจกให้แก่ลูกค้าที่มาซื้อตั๋วเครื่องบิน โดยสั่งซื้อ 2 เดือนต่อครั้งๆ ละ 800 ลูก ต้นทุนลูกละ 16 บาท บริษัทเจบี จากอบ ได้แนะนำว่า ถ้าปริมาณสั่งซื้อเพิ่มเป็นสองเท่าจะยอมให้เงินลดลูกละ 20% บริษัทเดินอากาศไทยแอร์สยาม ควรจะยอมรับเงินลดนี้หรือไม่?
- ข้อ 2. สหกรณ์นักศึกษาที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่ง บริหารงานโดยนักศึกษาผู้ที่ได้เรียนเกี่ยวกับการหา EOQ ในวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ฝ่ายบริหารจะเริ่มทดลองหา EOQ ในสินค้าหนึ่งซึ่งถ้าใช้ได้ผลดีก็จะขยายไปใช้กับสินค้าชนิดอื่น ๆ ดังนั้นการประมาณดังต่อไปนี้จึงใช้กับการหาปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด (EOQ) ของม้วนกระดาษทิชชู
- ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลัง = 12% ของการลงทุนในสินค้าคงคลังต่อปี  
ต้นทุนต่อหน่วย = 2 บาท  
ความต้องการม้วนกระดาษทิชชูเดือนละ 3,000 ม้วน (ปีละ 36,000 ม้วน)  
ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 120 บาท
- ฝ่ายบริหารควรจะสั่งซื้อม้วนกระดาษในปริมาณเท่าไร จึงจะเสียต้นทุนต่ำสุด แต่เดิมมานโยบายของบริษัทนั้น จะทำการสั่งซื้อม้วนกระดาษเดือนละครั้ง ๆ ละ 3,000 ม้วน แต่ถ้าหันมาใช้ การหา EOQ แล้ว บริษัทจะประหยัดเงินได้มีละเท่าไร
- ข้อ 3. ความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งเป็น 4,000 หน่วยต่อปี ต้นทุนการสั่งซื้อแต่ละครั้ง เป็น 100 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี มีต้นทุนต่อหน่วย เป็น 4 บาท จะต้องสั่งซื้อในปริมาณเท่าไร ถ้าระยะเวลาตั้งแต่เริ่มสั่งซื้อจนกระทั่งสินค้ามาถึงเป็น 4 สัปดาห์ อยากทราบว่าเมื่อไรจึงจะเริ่มทำการสั่งซื้อใหม่?
- ข้อ 4. ความต้องการของสินค้าชนิดหนึ่งเป็น 5,400 หน่วยต่อปี ต้นทุนการสั่งซื้อแต่ละครั้งเป็น 100 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 25% ต่อปี ต้นทุนต่อ

หน่วยเป็น 12 บาท จะต้องสั่งซื้อในปริมาณเท่าไร และต้นทุนรวมจะเป็นเท่าไร  
ถ้าระยะเวลาตั้งแต่เริ่มสั่งซื้อจนกระทั่งสินค้ามาถึงเป็น 3 สัปดาห์ อยากทราบว่า  
เมื่อไรจึงจะเริ่มทำการสั่งซื้อใหม่ ?

- ข้อ 5. สมฤกษ์เป็นร้านขายปลีกเกี่ยวกับของชำร่วย ตั้งอยู่ชานเมือง ทางร้าน  
มีสินค้ามากกว่า 1,000 ชนิด ส่วนใหญ่แล้วซื้อสินค้าจากตัวแทนการขายของ  
บริษัทต่างๆ ซึ่งเดินทางมาติดต่อกับขายเป็นประจำทุกเดือน

สินค้าของทางร้านชนิดหนึ่งซึ่งเป็นที่นิยมของลูกค้ามากที่สุดคือ ดอกไม้แห้ง  
ประมาณว่าขายปีละ 400 โหล ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 10 บาท ต้นทุนการจัด  
การสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี ต้นทุนของดอกไม้แห้งโหลละ 4 บาท ระยะเวลา  
ตั้งแต่สั่งซื้อจนกระทั่งสินค้ามาถึงกินเวลา 3 สัปดาห์ จงหาปริมาณสั่งซื้อ  
ที่เสียต้นทุนต่ำสุด หาต้นทุนรวม และหาว่าเมื่อไรจึงจะเริ่มสั่งซื้อใหม่

- ข้อ 6. เมื่อปีที่แล้ว บริษัท กขค ได้สั่งซื้อสินค้าชนิดหนึ่งเป็นจำนวนครั้งละ 500 หน่วย  
ทุกครั้งที่ออกไปสั่งซื้อ อย่างไรก็ตาม มาในปีนี้ความต้องการของท้องตลาดที่มีต่อ  
สินค้าชนิดนี้ได้เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า บริษัทจึงได้ตัดสินใจที่จะสั่งซื้อเพิ่มขึ้นเป็น  
สองเท่าเช่นกันจาก 500 หน่วยเป็น 1,000 หน่วย

เมื่อปีที่แล้วความต้องการของท้องตลาดเป็น 2,500 หน่วย และมาในปี  
นี้คาดว่าความต้องการจะสูงขึ้นเป็น 5,000 หน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อเป็น 50 บาท  
ทุกครั้ง ต้นทุนต่อหน่วยเป็น 4 บาท และต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น  
25% ต่อปี ท่านคิดว่า บริษัท กขค ได้ตัดสินใจถูกต้องแล้วหรือ ?

- ข้อ 7. บริษัทมีความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งปีละ 14,400 หน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ  
10 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยของ  
สินค้าขึ้นอยู่กับปริมาณที่สั่งซื้อ ถ้าสั่งซื้อน้อยกว่า 650 หน่วย ต้นทุนต่อหน่วย  
เป็น 4.00 บาท ถ้าสั่งซื้อมากกว่า 650 หน่วย ราคาต่อหน่วยจะลดลงเป็น 3.00  
บาท อยากทราบว่า จะต้องสั่งซื้อกี่หน่วยจึงจะให้ผลดีที่สุด ?

- ข้อ 8. บริษัทมีความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งปีละ 90,000 หน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อครั้ง  
ละ 90 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยของ  
สินค้าขึ้นอยู่กับปริมาณที่สั่งซื้อ ถ้าสั่งซื้อ 8,000 หน่วย หรือน้อยกว่า ต้นทุน

ต่อหน่วยเป็น 1 บาท ถ้าสั่งซื้อมากกว่า 8,000 หน่วย ต้นทุนต่อหน่วยจะลดลง เป็น .75 บาท อยากทราบว่า จะต้องสั่งซื้อกี่หน่วย จึงจะให้ผลดีที่สุด

ข้อ 9 นาย ก. ผู้จัดการบริษัท กชก ได้พยากรณ์ว่าความต้องการของบริษัทที่มีต่อสินค้าชนิดหนึ่งเป็นปีละ 8,100 หน่วย จะมีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 100 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี ปริมาณที่สั่งซื้อเป็น  $X_0$  ถ้า  $X_0 < 950$  ต้นทุนต่อหน่วยเป็น 10 บาท ถ้า  $X_0 > 950$  ต้นทุนต่อหน่วยเป็น 8 บาท จงหาปริมาณสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุด

ข้อ 10. ความต้องการสินค้าชนิดหนึ่งพยากรณ์ว่าจะเป็นปีละ 49,000 หน่วย ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 10 บาท และต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 25% ต่อปี ถ้า  $C_1$ ,  $C_2$  และ  $C_3$  เป็นต้นทุนต่อหน่วยของสินค้า และผู้ผลิตได้เสนอให้เงินลดคงต่อไปนี้

ถ้า  $0 < X_0 < 650$ ,  $C_1 = 8$  บาท ต่อหน่วย

ถ้า  $650 < X_0 < 800$ ,  $C_2 = 7$  บาท ต่อหน่วย

ถ้า  $X_0 > 800$ ,  $C_3 = 6$  บาท ต่อหน่วย

ควรจะสั่งซื้อครั้งละเท่าไร จึงจะเป็นผลดีที่สุดแก่บริษัท

ข้อ 11. โรงงาน กชก ผลิตสินค้าชนิดหนึ่งซึ่งจะผลิตได้ปีละ 50,000 หน่วย ความต้องการของท้องตลาดที่มีต่อสินค้าชนิดนี้ เป็นปีละ 40,000 หน่วย มีต้นทุนการเตรียมเครื่องจักรเพื่อทำการผลิตครั้งละ 100 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 25% ต่อปี สินค้าที่ผลิตขึ้นมาได้มีต้นทุนหน่วยละ 10 บาท จะต้องทำการผลิตครั้งละเท่าไร จึงจะเสียต้นทุนต่ำสุด และสินค้าคงคลังที่มีจำนวนมากที่สุดเป็นเท่าไร และถ้าใช้เวลา 5 วัน ในการเริ่มการผลิตขึ้นมาได้ใหม่ อยากทราบว่าเมื่อไรจึงจะเริ่มออกใบสั่งสินค้าจากแผนกขาย?

ข้อ 12. โรงงาน ก. สามารถผลิตสินค้าชนิดหนึ่งได้สัปดาห์ละ 200 หน่วย แต่ความต้องการของท้องตลาดที่มีต่อสินค้าชนิดนี้เป็นปีละ 5,200 หน่วย มีต้นทุนการเตรียมเครื่องจักรเพื่อทำการผลิตครั้งละ 100 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 1/2% ต่อสัปดาห์ และมีต้นทุนการผลิตหน่วยละ 200 บาท อยากทราบว่า จะต้องทำการผลิตครั้งละเท่าไรจึงจะเสียต้นทุนต่ำสุด

ข้อ 13. ความต้องการสินค้ารายการหนึ่งเป็นปีละ 4,000 หน่วย มีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 90 บาท ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 20% ต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าเป็น 10 บาท ต้นทุนของการจัดส่งสินค้าไปให้แก่ลูกค้า (อันเกิดจากสินค้าขาดสต็อก) เมื่อสินค้าคงคลังใหม่มาถึง หน่วยละ 16 บาท จะต้องสั่งซื้อปริมาณเท่าไรจึงจะเสียต้นทุนต่ำสุด? สินค้าขาดสต็อกได้อย่างมากที่สุดเป็นจำนวนเท่าไร? ต้นทุนรวมของสินค้านี้เป็นเท่าไร ถ้าต้นทุนสินค้าขาดสต็อกสูงมากผลจะเป็นเช่นไร?

ข้อ 14. บริษัท กซค ได้สั่งซื้อสินค้าชนิดหนึ่งจากผู้ผลิต ในอัตราคงที่ มีความต้องการรายปีเป็น 7,200 หน่วย ราคาของสินค้าชนิดนี้หน่วยละ 5 บาท มีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 15 บาท มีต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็น 12% ต่อปี นโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดจะเป็นเท่าไร และถ้าผู้ผลิตสินค้าชนิดนี้เสนอให้เงินลด 1% ถ้าสั่งซื้อจำนวน 1,200 หน่วย ควรจะยอมรับเงินลดนี้หรือไม่

ข้อ 15. บริษัท ก มีสินค้าคงคลัง 3 รายการดังนี้

<u>สินค้ายรายการที่</u>	<u>ความต้องการทั้งปี</u>	<u>ราคาต่อหน่วย</u>
1	3,600	1
2	1,600	4
3	800	2

มีต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 10 บาท และมีต้นทุนการจัดการเป็น 20% ต่อปี จงหาว่านโยบายการสั่งซื้อที่ให้ผลดีที่สุดเป็นเท่าไร และถ้าบริษัท ก. มีเงินลงทุนในสินค้าคงคลังโดยเฉลี่ยในวงเงินจำกัดรวมทั้งหมกเพียง 800 บาท อยากทราบว่านโยบายการสั่งซื้อที่ดีที่สุดเป็นเท่าไร และมีต้นทุนรวมต่ำสุดเท่าไร และถ้าบริษัทต้องการสั่งซื้อทั้งหมด 15 ครั้ง นโยบายการสั่งซื้อจะเป็นเท่าไร และมีต้นทุนรวมต่ำสุดเป็นเท่าไร