

บทที่ 7
การควบคุมสินค้าคงคลัง
(INVENTORY CONTROL)

บทที่ 7
การควบคุมสินค้าคงคลัง
(INVENTORY CONTROL)

หัวข้อเรื่อง:

1. ความหมาย
2. ระบบควบคุมสินค้าคงคลัง
3. จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด
4. สรุป

วัตถุประสงค์:

เมื่อนักศึกษาได้ศึกษาบทที่ 7 นี้แล้ว สามารถ:

1. อธิบายความหมายของการควบคุมสินค้าคงคลังอย่างมีระบบได้
2. อธิบายระบบการควบคุมสินค้าคงคลังในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. วิเคราะห์หาจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) โดยวิธีการทางเรขาคณิต วิธีการโดยตาราง และโดยเฉพาะวิธีการทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะกรณีการซื้อและกรณีการผลิต ได้อย่างถูกต้อง
4. ประยุกต์ความรู้ความเข้าใจ เรื่องราวของการควบคุมสินค้าคงคลังนี้กับเหตุการณ์ และปัญหาปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 7

การควบคุมสินค้าคงคลัง

(INVENTORY CONTROL)

1. ความหมาย

การควบคุมสินค้าคงคลัง (inventory control) หมายถึง การจัดการที่มีระบบในเรื่องเกี่ยวกับการได้มาและมีไว้ซึ่งสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างเพียงพอและเสียค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด

ประเด็นสำคัญของการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งสินค้าดังกล่าวอาจจะเป็นสินค้าที่ซื้อหรือผลิตขึ้นเองก็ตาม เป้าหมายอยู่ที่ความต้องการที่จะควบคุมให้สินค้ามีปริมาณเพียงพอต่อการใช้หรือขาย และในขณะเดียวกันก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการได้มาและมีไว้ซึ่งสินค้านั้น ๆ ต่ำที่สุดด้วย สำหรับเป้าหมายที่ต้องการให้มีสินค้าไว้อย่างเพียงพอนี้ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายอันอาจจะเกิดจากสินค้าขาดมือ ซึ่งจะทำให้การดำเนินงานกิจการชงก้งน อันจะเป็นผลให้ขาดรายได้อันพึงจะได้ และอาจสูญเสียส่วนแบ่งตลาด (market share) รวมถึงการสูญเสียชื่อเสียง (goodwill) ในที่สุดด้วย ในทางตรงกันข้ามถ้าถือครองสินค้าดังกล่าวไว้ในปริมาณมาก ๆ จนเกินกว่าความต้องการ ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการครอบครองในจำนวนมาก จนอาจทำให้ผลตอบแทนของการดำเนินงานกิจการอยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสมที่จะดำเนินการต่อไป ดังนั้น ในการควบคุมสินค้าคงคลังนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมสินค้าให้มีอยู่ในระดับที่เหมาะสมที่สุด

2. ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control Systems)

การควบคุมสินค้าคงคลัง จำเป็นจะต้องมีระบบเป็นรูปแบบเฉพาะของแต่ละกิจการ ซึ่งระบบการควบคุมที่ดี ควรจะต้องเป็นระบบที่สามารถใช้ในการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการนั้น ๆ

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ได้อย่างคล่องตัว และใช้ได้เกือบทุกสภาพการณ์ แต่ไม่ว่าระบบการควบคุมสินค้าจะเป็นลักษณะใด ระบบการควบคุมดังกล่าวจะต้องสามารถให้คำตอบในการช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องราวต่อไปนี้ คือ

- ก) จำนวนการสั่งซื้อแต่ละครั้งหรือแต่ละคราว
- ข) ระยะเวลาการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่สามารถตอบคำถามข้างต้นนี้ ปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบเหล่านั้นอาจสามารถรวบรวมเป็น 3 ระบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ คือ

2.1 ระบบจำกัดจำนวน (Fixed Order Size or Two-bin System)

ระบบจำกัดจำนวน หมายถึงระบบของการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งการสั่งซื้อแต่ละคราวได้กำหนดจำนวนที่จะสั่งซื้อไว้คงที่เท่ากันหมดทุกคราวไป แต่ระยะเวลาที่จะสั่งซื้อแต่ละครั้งนั้นไม่มีกำหนดที่แน่นอนตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละช่วงเวลานั้น ๆ เป็นสำคัญ

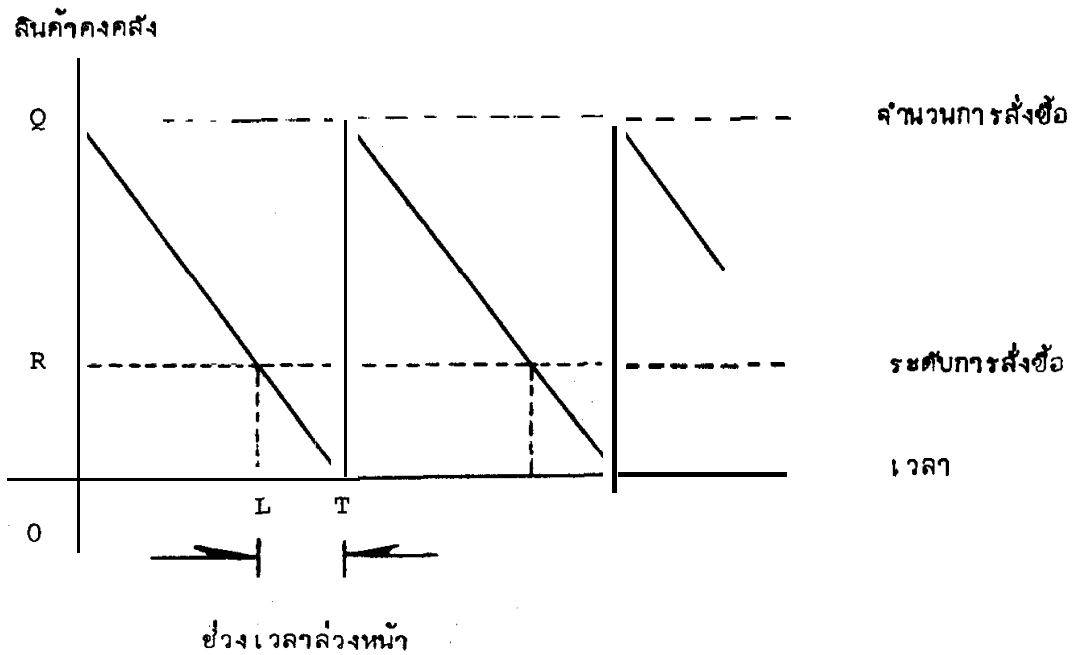
ในทางปฏิบัติ จะแบ่งสินค้าที่สั่งซื้อมาแต่ละคราวเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำออกไปหรือขายไปก่อน อีกส่วนหนึ่งเก็บรักษาไว้เป็นเสมือนสัญญาณเตือนการสั่งซื้อครั้งต่อไป ดังนั้นเมื่อสินค้าส่วนหนึ่งซึ่งนำออกไปหรือขายไปก่อนนั้นได้หมดลง ก็จะเริ่มสั่งซื้อครั้งต่อไปด้วยจำนวนที่กำหนดไว้ทันที ระหว่างนี้ก็นำสินค้าส่วนที่ล่องซึ่งเก็บรักษาไว้ออกมาใช้หรือขายไปตามปกติ และเมื่อสินค้าที่สั่งใหม่ส่งมาถึง ส่วนที่ล่องนี้ก็อาจจะหมดลงพอดี ๆ จากนั้นก็แบ่งสินค้าที่สั่งมาใหม่นี้ออกเป็น 2 ส่วน เช่นเดิม อีก ค่าเงินการเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป ก็กิจการก็จะดำเนินไปตามปกติดังต้องการ

จากรูปแบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ระบบจำกัดจำนวนข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าระยะเวลาการสั่งซื้อแต่ละครั้งนั้นมิใช่ช่วงห่างที่ไม่แน่นอนตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของสินค้านั้น ๆ ในแต่ละช่วงเวลา กล่าวคือ ถ้าสินค้าส่วนหนึ่งหมดลงเมื่อใดก็เริ่มการสั่งซื้อใหม่เมื่อนั้น ประเด็นที่จะต้องพิจารณาในระบบนี้อยู่ที่ว่า จะแบ่งสินค้าที่สั่งซื้อมาแต่ละคราวออกเป็น 2 ส่วน ในลักษณะจำนวนอย่างไรจึงจะเหมาะสมที่จะทำให้กิจการดำเนินไปตามปกติดังต้องการ ปัญหาดังกล่าวนี้ ถ้า

พิจารณาแล้วจะเห็นว่าส่วนของสินค้าที่สำคัญ คือส่วนของสินค้าส่วนที่ล่องซึ่งเป็นเสมือนสัญญาณเตือน การสั่งซื้อนั่นเอง ในทางปฏิบัติจะต้องคำนวณเพื่อกะประมาณระยะเวลาซึ่งเป็นช่องว่างระหว่างเวลาที่ออกไปสั่งซื้อกับเวลาที่สินค้าส่งมาถึง ซึ่งปกติจะไม่ใช้เวลาเดียวกัน นั่นคือเมื่อสั่งซื้อแล้วจะไม่ได้สินค้าในทันที แต่จะเกิดการล่าช้าขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องออกไปสั่งซื้อล่วงหน้าก่อนที่สินค้าจะหมดลงจริง ๆ ซึ่งระยะเวลาล่วงหน้านี้ เรียกกันว่า "Lead time" เช่นนี้แล้ว การกะประมาณช่วงเวลาล่วงหน้า จะต้องสัมพันธ์เหมาะสมกับสินค้าส่วนที่ล่องอย่างพอเหมาะพอดี จึงจะทำให้ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังนี้มีประสิทธิภาพเต็มที่

ลักษณะการควบคุมสินค้าคงคลังด้วยระบบจำกัดจำนวนนี้อาจจะแสดงให้เห็นได้โดยง่ายด้วยรูปเรขาคณิตต่อไปนี้

รูป 7-1 : การควบคุมสินค้าคงคลังด้วยระบบจำกัดจำนวน



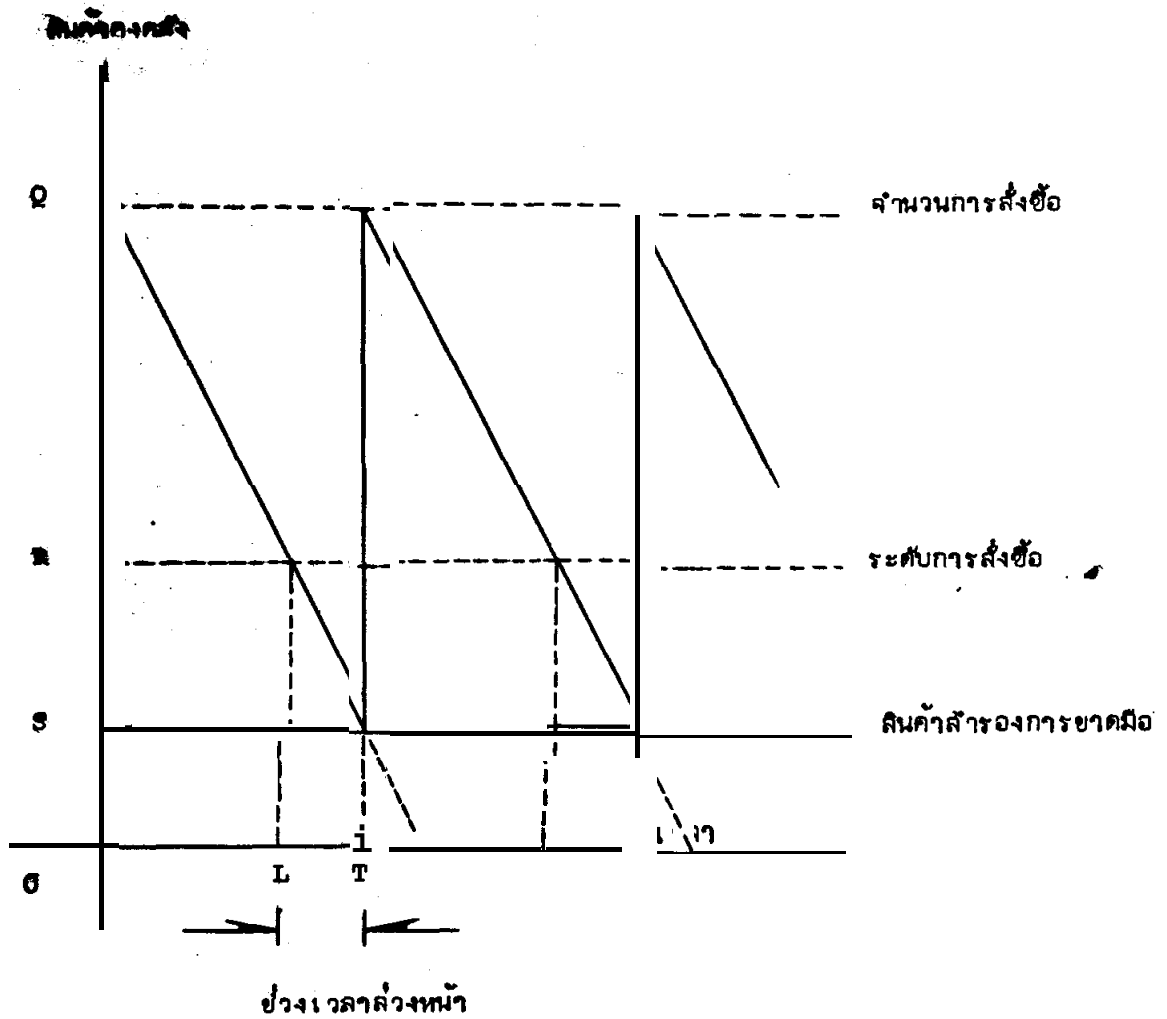
จากรูป 7-1 จะเห็นว่าจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวจะเท่ากับ Q หน่วยสินค้า ซึ่งจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อมานี้จะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจำนวน R หน่วย จะเก็บรักษาไว้เป็นเสมือนเตอมการสั่งซื้อสำหรับอีกส่วนหนึ่งจำนวน $(Q-R)$ หน่วยจะนำออกใช้หรือขายไปก่อน หนึ่ง โดยขณะหนึ่งเมื่อสินค้าที่สั่งซื้อมาถึง สินค้าคงคลังจะมีอยู่เป็นจำนวนทั้งหมด Q หน่วย เมื่อเวลาล่วงเลยไปสินค้าที่มีอยู่ก็จะถูกใช้หรือขายไป ทำให้สินค้าคงคลังเริ่มลดลงตามเวลาที่ผ่านไป ตามเส้น QT เมื่อใช้หรือขายสินค้าไปจนกระทั่งสินค้าจำนวน $(Q-R)$ หมดลง ซึ่งเป็นขณะที่เวลาผ่านไป L หน่วยเวลาสินค้าที่ยังคงเหลืออยู่จะมีเพียง R หน่วยเท่านั้น ดังนั้นการสั่งซื้อใหม่จะต้องเริ่มทันที การสั่งซื้อใหม่นี้กระทำก่อนที่สินค้าคงคลังที่มีอยู่ทั้งหมดจะหมดลงจริง ๆ ซึ่งเป็นการสั่งซื้อล่วงหน้า ช่วงเวลาล่วงหน้านี้อาจเป็นเวลา LT นั้นเอง และเมื่อสินค้าที่สั่งซื้อใหม่ส่งมาถึงเมื่อเวลา T จำนวนสินค้าคงคลังก็จะมีจำนวน Q หน่วยเช่นเดิม ดังนั้นถ้าหากว่าการใช้หรือขายและการสั่งซื้อใหม่ดำเนินไปเรื่อย ๆ เช่นนี้ การควบคุมสินค้าคงคลังลักษณะนี้ก็จะทำให้การดำเนินงานกิจการเป็นไปได้โดยปกติดังที่ต้องการ

อนึ่ง การพิจารณาดังกล่าวข้างต้น ไม่ได้รวมสินค้าสำรองการขาดมือ (safety stock) ไว้ด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดความเด่นชัดในระบบจำกัดจำนวนที่อ้างพิจารณาอยู่เพียงลำพังเดียว อย่างไรก็ตาม โดยปกติแล้วทุก ๆ กิจการจะต้องมีสินค้าสำรองการขาดมือรวมอยู่ในสินค้าคงคลังด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ปัจจุบันที่ส่วนที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ เหตุการณ์ดังกล่าวอาจได้แก่การขนส่งสินค้าใหม่ล่าช้ากว่ากำหนดหรือเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าขัดข้อง หรือเกิดอุบัติเหตุใด ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น สินค้าสำรองการขาดมือจึงเป็นเพียงสินค้าจำนวนคงที่จำนวนหนึ่งที่เก็บรักษาไว้เพื่อจะนำมาใช้ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติเท่านั้น เช่นนี้แล้ว สินค้าสำรองการขาดมือ จึงไม่มีส่วนผูกพันโดยตรงกับจำนวนการสั่งซื้อใหม่ และการพิจารณาระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง แบบจำกัดจำนวนนี้แต่อย่างใด

อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการนำสินค้าสำรองการขาดมือเข้าร่วมพิจารณาในระบบด้วย การพิจารณาที่ได้กล่าวมาข้างต้นโดยตลอดก็จะต้องคงอยู่ในลักษณะเดิม การสั่งซื้อใหม่ก็จะมีปริมาณคงเดิม การแบ่งส่วนสินค้าก็ยังคงเป็นไปเช่นเดิม เพียงแต่ว่าสินค้าคงคลังทั้งหมด จะ

หมายรวมถึงสินค้าที่สั่งซื้อใหม่กับสินค้าสำรองการขาดมือรวมกันเท่านั้นเอง ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้
 สามารถคงโดยรูปเรขาคณิตได้โดยง่าย ดังต่อไปนี้

รูป 7-2 การควบคุมสินค้าคงคลังด้วยระบบจำกัดจำนวน กรณีที่มีสินค้าสำรองการขาดมือ



หมายเหตุ :

- 1) สินค้าคงคลังทั้งหมด = Q หน่วย
- 2) สินค้าสำรองการขาดมือ = S หน่วย
- 3) จำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราว = $(Q - S)$ หน่วย
- 4) จำนวนสินค้าสัญญาณเดือนการสั่งซื้อ = $(R - S)$ หน่วย
- 5) จำนวนสินค้าส่วนที่จะนำออกใช้หรือขายก่อน = $(Q - R)$ หน่วย

2.2 ระบบจำกัดเวลา (Fixed Order Period or Ordering Cycle System)

ระบบจำกัดเวลา หมายถึง ระบบของการควบคุมสินค้าคงคลัง ซึ่งระยะเวลาที่จะสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้งได้กำหนดไว้แน่นอนตายตัวแล้ว เช่น สั่งซื้อทุก ๆ หนึ่งเดือน หรือทุก ๆ สามเดือน หรือทุก ๆ หกเดือน เป็นต้น แต่จำนวนสินค้าที่จะสั่งซื้อในแต่ละคราวนั้นมีปริมาณไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการหรือจำนวนสินค้าที่ใช้หรือขายไปในแต่ละช่วงเวลานั้น ๆ เป็นสำคัญ ในทางปฏิบัติทั่วไป ปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละคราวจะพิจารณาจากปริมาณเฉลี่ยของการสั่งซื้อในคราวก่อน ๆ แล้วปรับปรุงโดยการเพิ่มหรือลดจำนวนดังกล่าวนี้ ด้วยการพิจารณาจากปริมาณที่ใช้หรือขายไปในช่วงเวลาที่จะออกไปสั่งซื้อนั้น ๆ

2.3 ระบบผสม (Mixed Systems)

ระบบผสม หมายถึง ระบบของการควบคุมสินค้าคงคลัง ที่นำหลักการของระบบจำกัดจำนวนและระบบจำกัดเวลามาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เหมาะสมกับกิจการในแต่ละประเภทนั้น ๆ ระบบผสมนี้มิได้มีมากมายหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับการที่จะนำระบบจำกัดจำนวนและระบบจำกัดเวลามาผสมกัน หรือประกอบกันในลักษณะและระดับอย่างไร อย่างไรก็ตามการผสมระบบดังกล่าวอาจจำแนกเป็นสองลักษณะหลัก ๆ ดังนี้

- 1) ระบบผสม ซึ่งมีลักษณะของระบบจำกัดจำนวนเป็นหลัก โดยมีระบบจำกัดเวลาเป็นรอง กล่าวคือ ระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่แต่ละครั้งจะใช้ระบบจำกัดจำนวน แต่จำนวนการสั่ง

ข้อนี้เป็นไปในลักษณะของระบบจำกัดเวลา นั่นคือ การเริ่มการสั่งซื้อใหม่แต่ละครั้ง จะเกิดขึ้นเมื่อจำนวนสินค้าที่คงอยู่ในคลังลดลงถึงระดับหนึ่งที่กำหนดไว้ (ได้ใช้หรือขายสินค้าส่วนหนึ่งไปแล้ว เหลือเฉพาะสินค้าอีกส่วนหนึ่งซึ่งแบ่งไว้เป็นเสมือนสัญญาณเตือนการสั่งซื้อ) แต่จำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวไม่ได้กำหนดตายตัวไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนความต้องการที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น ๆ

2) ระบบผลมซึ่งมีลักษณะของระบบจำกัดเวลาเป็นหลัก โดยมีระบบจำกัดจำนวนเป็นรอง กล่าวคือ ระบบผลมลักษณะนี้ จะมีหลักการทุกประการเช่นเดียวกับระบบจำกัดเวลา เพียงแต่นำระบบจำกัดจำนวนในเรื่องเกี่ยวกับระยะเวลาการสั่งซื้อมาเสริมประกอบด้วยในบางขณะเท่านั้น นั่นคือ ปกติแล้วระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่แต่ละครั้งจะกำหนดไว้แน่นอนตายตัว แต่ถ้าสินค้าคงคลังลดลงถึงระดับหนึ่งที่กำหนดไว้ก็จะเริ่มการสั่งซื้อใหม่ทันที ทั้งนี้ระยะเวลาดังกล่าวอาจจะยังไม่ถึงเวลาที่กำหนดไว้แต่เดิมก็ตาม สำหรับจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวไม่ได้กำหนดไว้ตายตัว ขึ้นอยู่กับความต้องการในช่วงเวลานั้น ดังเช่นระบบจำกัดเวลาปกติทั่ว ๆ ไป

การควบคุมสินค้าคงคลังโดยระบบผลมดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ นับว่าเป็นการรวบรวมข้อดี และละเว้นข้อเสีย ของระบบจำกัดจำนวนและระบบจำกัดเวลา ทำให้ได้ระบบใหม่ซึ่งเป็นระบบผลมที่ก่อปรด้วยข้อดีที่เหมาะสมกับกิจการแต่ละประเภทได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะ การที่จะต้องนำระบบการควบคุมสินค้าคงคลังระบบจำกัดจำนวนหรือระบบจำกัดเวลาอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะเดิมรูปแบบไปใช้กับกิจการบางประเภทที่มีลักษณะเฉพาะตัว อาจจะกระทำได้โดยยากหรือไม่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น ถ้าสินค้าในกิจการใดแบ่งแยกเป็นสองส่วนได้ยากหรือไม่ได้เลย การที่จะนำระบบจำกัดจำนวนไปใช้ก็จะกระทำได้ยากหรือไม่ได้เลยเช่นกัน แต่ขณะเดียวกันถ้านำระบบจำกัดเวลาไปใช้ในกิจการนั้น ก็อาจจะเกิดปัญหาว่า ถ้าสินค้าที่มีคงคลังอยู่เกิดหมดสิ้นลงก่อนระยะเวลาการสั่งซื้อใหม่ซึ่งได้กำหนดไว้แน่นอนตายตัวแล้ว การสั่งซื้อใหม่ก่อนกำหนดก็อาจจะไม่สามารถกระทำได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นอย่างแน่นอน ดังนั้นระบบผลมจึงนับว่าเป็นระบบที่ดีที่สุดของกิจการที่มีลักษณะเฉพาะตัว

อย่างไรก็ตาม ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละกิจการนั้น นอกจากจะต้องประกอบไปด้วยรูปแบบของระบบที่เหมาะสมซึ่งสามารถควบคุมสินค้าคงคลังให้เพียงพอต่อความต้องการในปัจจุบันและอนาคตแล้ว ระบบการควบคุมดังกล่าวยังจะต้องสามารถยืดหยุ่นระดับของ

สินค้าคงคลังที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการโต้ม่าและมีไว้ซึ่งของคงคลังเหล่านั้นอยู่ในระดับต่ำที่สุดหรือประหยัดที่สุดด้วย ดังนั้น ต่อแต่นี้ไปจะเป็นการศึกษา จำนวนการสั่งซื้อและระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้าแต่ละครั้ง ที่จะนำไปสู่การประหยัดที่สุดต่อไป ซึ่งการพิจารณาปริมาณหรือจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดนี้ จะเป็นข้อบ่งชี้ ถึงระบบหรือการผลักระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสมของกิจการอีกโสดหนึ่งด้วย

3. จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Ordering Quantity : EOQ)

จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Ordering Quantity : EOQ)

หมายถึง จำนวนการสั่งซื้อสินค้าแต่ละคราวที่จะทำให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลัง (inventory cost) อยู่ในระดับต่ำที่สุด ทั้งนี้ต้นทุนของสินค้าคงคลังดังกล่าว หมายถึง ต้นทุนของการโต้ม่าซึ่งสินค้า (acquisition costs) และต้นทุนในการมีไว้ซึ่งสินค้าในครอบครอง (possession costs) รวมกัน

โดยสังเขปทั่วไป ต้นทุนของการโต้ม่าซึ่งสินค้า (acquisition cost) หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ต้นทุนการสั่งซื้อ (ordering costs or set-up costs) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปเพื่อให้ได้สินค้าที่ต้องการนั้น ๆ มา ค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้ เป็นค่าวัสดุอุปกรณ์และค่าแรงงาน นับตั้งแต่การเตรียมการออกคำสั่งซื้อ จนกระทั่งได้รับสินค้านั้น ๆ มา ต้นทุนการสั่งซื้อนี้ จะเป็นต้นทุนที่มีลักษณะที่คงต่อการสั่งซื้อสินค้าแต่ละคราว ทั้งนี้ไม่ว่าในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละคราวนั้นจะมากน้อยเพียงใดก็ตาม ดังนั้น ต้นทุนการสั่งซื้อจึงมีความสัมพันธ์ผกผันกับจำนวนการสั่งซื้อ นั่นคือ การสั่งซื้อคราวละจำนวนมาก ๆ จำนวนครั้งที่จะต้องสั่งซื้อก็จะน้อย ทำให้เสียต้นทุนการสั่งซื้อรวมน้อย แต่ถ้าสั่งซื้อคราวละจำนวนน้อย ๆ จำนวนครั้งที่จะต้องสั่งซื้อก็จะมาก ทำให้เสียต้นทุนการสั่งซื้อรวมมาก

สำหรับ ต้นทุนของการมีไว้ซึ่งสินค้าในครอบครอง (possession costs) หรืออาจเรียกว่า ต้นทุนการครอบครอง (carrying costs) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการเก็บรักษาสินค้านั้น ๆ ไว้ในครอบครอง ต้นทุนการครอบครองนี้ อาจได้แก่ ค่าเสียโอกาสของเงินทุน ค่าเสื่อมราคาสินค้า ค่าสถานที่-เก็บรักษา ค่าขนย้าย ค่าประกันและค่าภาษี เป็นต้น อนึ่ง ต้นทุนการครอบครอง

จะเป็นต้นทุนที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนการสั่งซื้อ นั่นคือ ถ้าสั่งซื้อคราวละมาก ๆ จะทำให้มีสินค้าคงคลังอยู่มาก ทำให้เสียต้นทุนการครอบครองมาก แต่ถ้าสั่งซื้อคราวละน้อย ๆ สินค้าที่จะเหลืออยู่คงคลังก็น้อย ซึ่งทำให้เสียต้นทุนการครอบครองน้อยลงด้วย

จากการที่ได้พิจารณาความหมายและลักษณะ ต้นทุนของสินค้าคงคลังทั้งสองประเภทนี้แล้ว จะสามารถสรุปได้ว่า ถ้ามีการสั่งซื้อสินค้าคราวละมาก ๆ ย่อมทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อมีน้อย แต่ต้นทุนการครอบครองมีมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าสั่งซื้อคราวละน้อย ๆ ย่อมทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อมีมาก แต่ต้นทุนการครอบครองมีน้อย ฉะนั้นในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละคราวนั้น จำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อในจำนวนที่เหมาะสมจึงจะทำให้ต้นทุนของสินค้าคงคลังทั้งหมดต่ำที่สุด นั่นคือ จะต้องสั่งซื้อในขนาดจำนวนที่ประหยัด (economic lot size) หรือให้มีจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Ordering Quantity : EOQ) นั้นเอง

การหาจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด EOQ อาจคำนวณได้ 3 วิธี คือ

- 1) โดยวิธีทางเรขาคณิต (Graphical Approach)
- 2) โดยวิธีตาราง (Tabular Approach)
- 3) โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Approach)

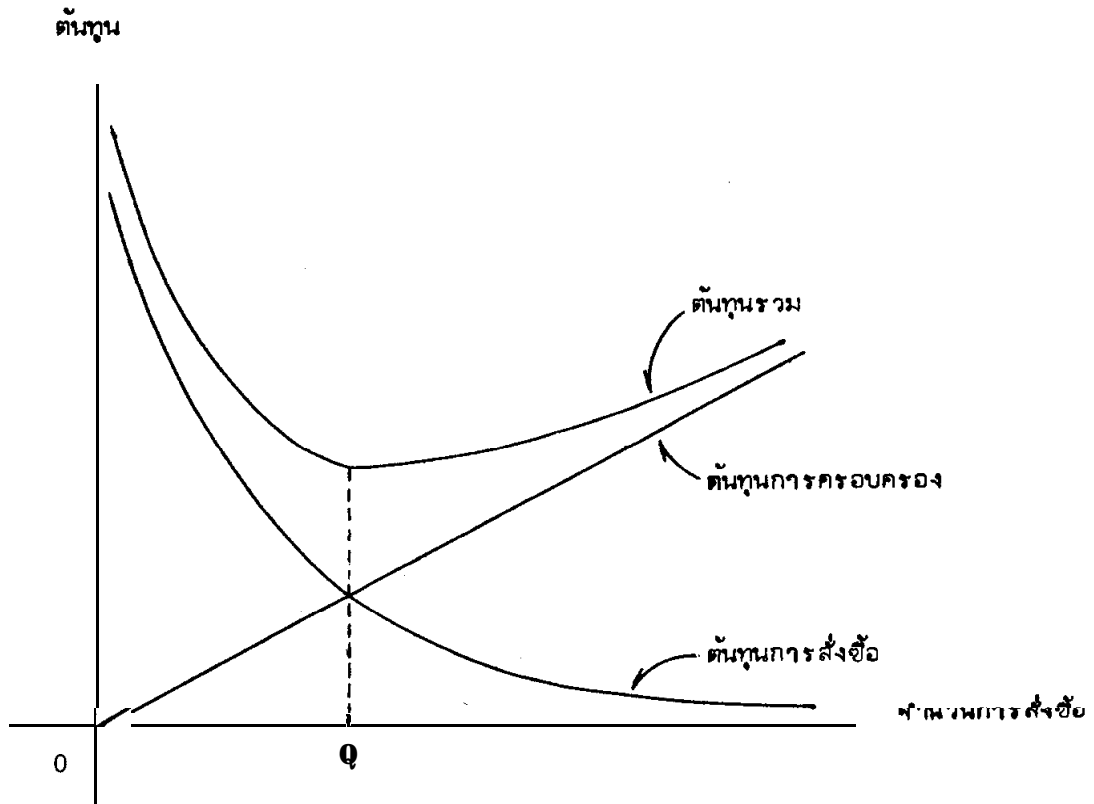
ซึ่งแต่ละวิธีทางอาจแสดงให้เห็นเข้าใจในรายละเอียดได้ดังนี้

3.1 การหา EOQ โดยวิธีทางเรขาคณิต (Graphical Approach)

การหา EOQ โดยวิธีทางเรขาคณิต กระทำได้โดยการนำต้นทุนของสินค้าคงคลังแต่ละประเภท ซึ่งได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อ (set-up costs) และต้นทุนการครอบครอง (carrying costs) ลงเขียนแสดงความสัมพันธ์กับจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวในกระดาษตารางระยะ (graph) และเมื่อนำต้นทุนทั้งสองประเภทนี้รวมกันก็จะได้ต้นทุนรวมซึ่งเป็นต้นทุนของสินค้าคงคลังนั่นเอง จากนั้นเมื่อพิจารณาเส้นต้นทุนรวมข้างต้นก็จะทราบได้ว่า ตำแหน่งที่ต้นทุนรวมอยู่ต่ำสุดนั้น เป็นตำแหน่งของจำนวนการสั่งซื้อเท่าไร ซึ่งจำนวนการสั่งซื้อจำนวนนั้น คือ EOQ นั้นเอง

EOQ โดยวิธีทางเรขาคณิตนี้ ได้แสดงไว้แล้วโดยรูป 7-1 ต่อไปได้

รูป 7-3 : การหา EOQ โดยวิธีทางเรขาคณิต



รูป 7-3 แสดงให้เห็นว่า ต้นทุนการสั่งซื้อจะอยู่ในระดับสูงเมื่อจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวมีจำนวนน้อย และต้นทุนนี้จะลดลงเป็นลำดับเมื่อจำนวนการสั่งซื้อมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ต้นทุนการครอบครองจะอยู่ในระดับต่ำ เมื่อจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวมีจำนวนน้อย และต้นทุนนี้จะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามจำนวนการสั่งซื้อที่เพิ่มขึ้น เมื่อรวมต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการครอบครองเข้าด้วยกัน จะได้ต้นทุนรวมซึ่งเป็นต้นทุนของสินค้าคงคลังทั้งหมด ต้นทุนรวมนี้จะสูงเมื่อจำนวนการสั่งซื้อแต่ละคราวมีจำนวนน้อย ๆ และต้นทุนนี้จะลดลงเป็นลำดับ เมื่อจำนวนการสั่งซื้อมากขึ้น จนกระทั่งถึงตำแหน่งจำนวนการสั่งซื้อที่ต้นทุนการสั่งซื้อเท่ากับต้นทุนการครอบครองพอดี ๆ ต้นทุนรวมก็จะอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำ

ที่ลุด และถ้าจำนวนการสั่งซื้อเพิ่มมากขึ้นกว่านี้ไปอีก ต้นทุนรวมก็จะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามกันไป ดังนั้น จะเห็นได้ว่า จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) จะเกิดขึ้นที่ต้นทุนรวมอยู่ในตำแหน่งต่ำลุด ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ต้นทุนการสั่งซื้อเท่ากับต้นทุนการครอบครองพอดี ๆ นั่นเอง ตำแหน่งดังกล่าวนี้ คือ ตำแหน่ง Q ดังที่ได้แสดงไว้แล้วในรูป 7-3 ข้างต้น

3.2 การหา EOQ โดยวิธีตาราง (Tabular Approach)

การหา EOQ โดยวิธีตาราง เป็นวิธีการที่เรียกกันว่า การลองผิดลองถูก (trial and error) วิธีการนี้อาจดำเนินการเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ คือ

- 1) จัดสรรจำนวนการสั่งซื้อเป็นระดับ ๆ เท่าที่จะกระทำได้
- 2) หาต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังตามระดับของจำนวนการสั่งซื้อที่จัดสรรไว้แล้ว นั้น และ
- 3) พิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนรวมของสินค้าคงคลัง ซึ่ง EOQ จะเป็นระดับจำนวนการสั่งซื้อที่ก่อให้เกิดต้นทุนรวมต่ำที่ลุดนั่นเอง

ในที่นี้ เพื่อให้เข้าใจและเห็นได้ชัดเจนนยิ่งขึ้น จึงยกตัวอย่างปัญหาของสินค้าคงคลัง ซึ่งมีข้อมูลต่อไปนี้

ตัวอย่าง 7-1 : การหา EOQ โดยวิธีตาราง

สมมุติว่า องค์การตำรวจของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ประมาณการไว้ว่า ในปีการศึกษาหน้าจะมีนักศึกษาต้องการตำรา EC 475 ทั้งหมด 1,200 เล่ม แต่โดยเหตุที่องค์การตำรวจไม่มีโรงพิมพ์เป็นของตนเอง จึงต้องจัดเตรียมสิ่งพิมพ์ตำราดังกล่าวไว้ล่วงหน้า

ในการสั่งพิมพ์ตำรานี้ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งพิมพ์คราวละ 100 บาท เสียค่าพิมพ์ตำราเล่มละ 60 บาท และจะต้องเสียค่าเก็บรักษาตำราที่ยังไม่ได้จำหน่ายไว้ในคลังคิดเป็นร้อยละ 10 ของมูลค่าตำราคงคลังต่อปี

อยากทราบว่า องค์การตำรวจของมหาวิทยาลัยรามคำแหง ควรจะสั่งพิมพ์ตำรา EC 475 นี้คราวละกี่เล่ม จึงจะเหมาะสมที่สุด

วิธีทำ :

จากปัญหาโจทย์ข้างต้น สามารถสรุปข้อมูลในลักษณะทั่วไป ได้ดังนี้

ความต้องการสินค้า-ตำรา (requirements : R) = 1,200 เล่มต่อปี

ต้นทุนการสั่งซื้อ-พิมพ์ (set - up costs : S) = 100 บาทต่อครั้ง

ต้นทุนการครอบครอง (carrying costs : I) = 10% ของมูลค่าตำราคงคลังต่อปี

ค่าสินค้า-ตำรา (unit cost : C) = 60 บาทต่อเล่ม

เมื่อนำข้อมูลข้างต้นนี้ คำนวณโดยวิธีตารางก็จะได้รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนการสั่งซื้อ-พิมพ์ และต้นทุนของสินค้า-ตำราคงคลัง ดังตาราง 7-1 ต่อไปนี้

ตาราง 7-1 ตารางการตัดสินใจจำนวนการสั่งซื้อ-พิมพ์ และต้นทุนของสินค้า-ตำราคงคลัง

	(EOQ)				
จำนวนการสั่งซื้อ-พิมพ์ต่อครั้ง (Q)	50	100	200	600	1,200
จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ-พิมพ์ (N)	24	12	6	2	1
จำนวนสินค้า-ตำราคงคลังเฉลี่ย (A)	25	50	100	300	600
ต้นทุนการสั่งซื้อ-พิมพ์ต่อปี (S*)	2,400	1,200	600*	200	100
ต้นทุนการครอบครองต่อปี (I*)	150	300	600*	1,800	3,600
ต้นทุนของสินค้าคงคลังต่อปี (Z)	2,550	1,500	1,200*	2,000	3,700

โดยที่ :

Q = จำนวนการสั่งซื้อ-พิมพ์ต่อครั้ง ตามที่ได้จัดสรรไว้

N = จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ-พิมพ์ ต่อปี : $N = \frac{R}{Q}$

A = จำนวนสินค้า-ตำราคงคลังเฉลี่ย : $A = \frac{Q}{2}$

S^* = ต้นทุนการสั่งซื้อ-พิมพ์ต่อปี : $S^* = S \times N = S \left(\frac{R}{Q}\right)$

I^* = ต้นทุนการครอบครองต่อปี : $I^* = A \times C \times I = \left(\frac{Q}{2}\right) C \cdot I$

Z = ต้นทุนของสินค้า-ตำราคงคลังต่อปี $Z = S^* + I^*$

จากตาราง 7-1 จะเห็นว่า ถ้าสั่งซื้อ-พิมพ์ตำรา EC 475 นี้ คราวละ 200 เล่ม โดยสั่งซื้อ-พิมพ์ปีละ 6 ครั้ง (2 เดือนต่อครั้ง) จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายอันเป็นต้นทุนของสินค้า - ตำราคงคลังต่ำที่สุด (1,200 บาท) นั่นคือ จำนวนการสั่งซื้อ-พิมพ์ที่ประหยัด : $EOQ = 200$ เล่ม ต่อครั้งนั่นเอง อนึ่ง จะสังเกตเห็นได้ว่า ต้นทุนของสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเกิดขึ้นเมื่อต้นทุนการสั่งซื้อ เท่ากับต้นทุนการครอบครอง ($S^* = I^*$) พอดี ๆ ซึ่งเป็นไปเช่นเดียวกันกับ การหา EOQ โดยวิธีทางเรขาคณิต ดังรูป 7-3 ที่ได้แสดงไว้แล้ว

3.3 การหา EOQ โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Approach)

การหา EOQ โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการที่อาศัยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical symbols) แทนความหมายต่าง ๆ และดำเนินการคำนวณโดยระบบคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการหาค่าต่ำสุด (minimization) เพื่อแสดงจำนวนการสั่งซื้อที่จะทำให้ต้นทุนของสินค้าคงคลังต่ำที่สุดที่ต้องการ โดยระเบียบวิธีการดำเนินการ วิธีการนี้อาจดำเนินการเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ คือ 1) สร้างสมการต้นทุนของสินค้าคงคลัง ในรูปของจำนวนการสั่งซื้อ 2) คำนวณค่าต่ำสุดของต้นทุนดังกล่าว และ 3) ถอดหาค่าจำนวนการสั่งซื้อที่ทำให้ต้นทุนของสินค้าคงคลังข้างต้นได้ค่าต่ำสุดตามที่ต้องการ

วิธีการหา EOQ โดยคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการที่กระชับ สะดวก รวดเร็ว ให้คำตอบที่ถูกต้องแน่นอนเสมอ ซึ่งต่างจากวิธีการทางเรขาคณิต และวิธีตาราง ที่ต้องอาศัยความละเอียดประณีต ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายมาก เช่น วิธีทางเรขาคณิตจะต้องสร้างตารางระยะ (scale) ให้ละเอียดและการวัดค่าต้องเที่ยงตรงจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้องแน่นอน หรือถ้าเป็นวิธีตารางก็จะต้องคัดสรรจำนวนการสั่งซื้อในระดับต่าง ๆ จำนวนมากมาย จึงจะทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องแน่นอนจริง ดังนั้น วิธีการหา EOQ โดยคณิตศาสตร์ จึงเป็นที่นิยมที่สุดในปัจจุบันนี้

ในขั้นนี้ เพื่อให้เข้าใจหลักการและรูปแบบของการหา EOQ โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว จึงขอแสดงในรูปแบบมาตรฐานทั่ว ๆ ไป (format) เป็นเบื้องต้น และจะได้แสดงให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นด้วยตัวอย่างปัญหาในลำดับต่อ ๆ ไป อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้ การแสดงหลักการและรูปแบบของสินค้าคงคลังดังกล่าวนี้ จะแสดงครอบคลุมไปถึงการหา EOQ ทั้งกรณีที่เป็นกรณีซื้อและกรณีที่เป็นการผลิตพร้อมกันไปด้วย

อย่างไรก็ตาม การแสดงรูปแบบของสินค้าคงคลังต่อไปนี้เป็นเพียงการแสดงแนวคิดและหลักการที่จำเป็น เพื่อให้สามารถเข้าใจและนำไปปรับปรุงสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาที่เป็นจริงต่อไป เพราะแต่ละกิจการย่อมมีรูปแบบลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไป ดังนั้น การแสดงรูปแบบต่อไปจึงไม่มีเจตนาที่จะให้ลอกเลียนแบบรูปสูตรใด ๆ เลย

รูปแบบและหลักการการหา EOQ ดังกล่าวข้างต้น แสดงไว้แล้วเป็นลำดับดังต่อไปนี้

3.3.1 การหา EOQ โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ กรณีการซื้อ (Purchased Lots)

การหา EOQ ในกรณีการซื้อนี้ เป็นกรณีที่กิจการที่ดำเนินการอยู่ เป็นเพียงกิจการที่ดำเนินการซื้อสินค้าสำเร็จรูปมาขายแก่ลูกค้าของตนเท่านั้น นั่นคือ การดำเนินการเป็นลักษณะเช่นเดียวกับพ่อค้าคนกลางนั่นเอง

ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (inventory cost) ซึ่งคือ ผลรวมของต้นทุนการสั่งซื้อ (ordering costs or set-up costs) และต้นทุนการครอบครอง (carrying costs) ซึ่งอยู่ในรูปของจำนวนการสั่งซื้อ สามารถแสดงในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Z &= S^* + I^* \\
 &= (S \times N) + (A \times C \times I) \\
 &= S\left(\frac{R}{Q}\right) + \left(\frac{Q}{2}\right) C \cdot I
 \end{aligned}$$

โดยที่ :

Z	=	ต้นทุนของสินค้าคงคลังทั้งหมด
S*	=	ต้นทุนการสั่งซื้อทั้งหมด
I*	=	ต้นทุนการครอบครองทั้งหมด
S	=	ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง
I	=	ต้นทุนการครอบครอง ซึ่งคิดเป็นร้อยละของมูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย
N	=	จำนวนครั้งที่สั่งซื้อ
A	=	จำนวนสินค้าคงคลังเฉลี่ย
C	=	ต้นทุนค่าสินค้าต่อหน่วย
R	=	ความต้องการสินค้าทั้งหมด
Q	=	จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง

จากรูปแบบสมการต้นทุนของสินค้าคงคลังข้างต้นนี้ ถ้านำไปหาค่าต่ำสุดตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อาจดำเนินการเป็นลำดับได้ดังนี้

(1) แบบสมการ: (สมการเป้าหมาย - Z เพื่อหาค่าต่ำสุด)

$$\text{Minimize } Z = S\left(\frac{R}{Q}\right) + \left(\frac{Q}{2}\right) CI$$

(2) ค่าวิกฤต : (ค่าวิกฤตของตัวแปร - Q ที่อาจจะทำให้ Z มีค่าต่ำสุด จะเกิดขึ้นในตำแหน่งที่อนุพันธ์ครั้งแรกเท่ากับศูนย์)

First - Order Condition (Necessary Condition)

$$\frac{dZ}{dQ} = -\frac{Rs}{Q^2} + \frac{CI}{2}$$

ซึ่ง Z อาจจะได้ค่าต่ำสุดเมื่อ :

$$-\frac{Rs}{Q^2} + \frac{CI}{2} = 0$$

$$\therefore Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}} \quad : \text{ค่าวิกฤต}$$

(3) การยืนยันค่าวิกฤต : (ค่าวิกฤตจะนำมาซึ่งค่าต่ำสุดของ Z เมื่ออนุพันธ์ครั้งที่สองมากกว่าศูนย์)

Second-Order Condition (Sufficient Condition)

$$\frac{d^2Z}{dQ^2} = \frac{2RS}{Q^3}$$

แต่ R, S และ Q > 0

$$\therefore \frac{RS}{Q^3} > 0$$

นั่นคือ เมื่อ $Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}}$ จะทำให้ Z มีค่าต่ำสุด

สรุปแล้ว จำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด : EOQ โดยวิธีทางคณิตศาสตร์ คือ

$$Q = \sqrt{\frac{2RS}{CI}} \quad //$$