การบริหารระบบไม่มีสินค้าคงคลัง
(MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING)

อัศวิน จินตกานนท์

วัสดุคงคลังมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำเนินกิจการ เพื่อป้องกันมิให้การดำเนินงานเกิดการหยุดชะงักเพราะขาดสินค้า หรือขาดชิ้นส่วนที่จะนำไปประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป แต่การมีวัสดุคงคลังไว้เกินความจำเป็นเป็นการเพิ่มรายจ่ายของกิจการนั้น ๆ เพราะจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมอันเนื่องมาจากวัสดุคงคลังนั้น ๆ ค่าใช้จ่ายทางตรงก็คือค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้ในการเก็บรักษาของเหล่านั้น เช่น การเช่าโกดัง ค่าประกันค่าเสียหายที่เกิดจากการชำรุด ฯลฯ ส่วนค่าใช้จ่ายทางอ้อมก็คือ การเสียโอกาสที่ไม่สามารถจะนำเงินที่ลงทุนในของนั้นไปหารายได้ทางอื่น ขณะนี้คาดคะเนว่าในกิจการส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 18 ของเงินทุนเป็นจำนวนที่ลงทุนในวัสดุคงคลัง หากกิจการใดสามารถที่จะลดวงเงินที่ลงทุนในวัสดุคงคลังได้ โดยเลือกสั่งในจำนวนที่เหมาะสม และในเวลาที่สมควรก็จะสามารถลดรายจ่ายทางด้านนี้ลง ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของกิจการของตนได้ดียิ่งขึ้น

ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในการบริหารวัสดุคงคลังจึงมุ่งไปที่ปัญหาสองประการด้วยกัน คือ

1. เมื่อไหร่ควรจะสั่งสินค้าคงคลัง (หรือเมื่อไหร่จะเริ่มผลิต)
2. จำนวนที่สั่งควรจะเป็นคราวละเท่าใด (หรือผลิตคราวละเท่าใด)

บทความนี้มีจุดประสงค์ที่จะชี้ให้ผู้อ่านเข้าใจถึงความไม่เหมาะสมบางประการที่ผ่านมาของทฤษฎีที่ใช้บริหารคงคลังในอุตสาหกรรมการผลิตและจะแนะนำให้เข้าใจถึงระบบใหม่ที่ได้นำมาใช้กันอย่างได้ผลในสหรัฐอเมริกาและยุโรป ระบบนี้คือ การวางแผนความต้องการของวัสดุซึ่งเรียกกันง่าย ๆ ว่า Material Requirements Planning หรือ MRP

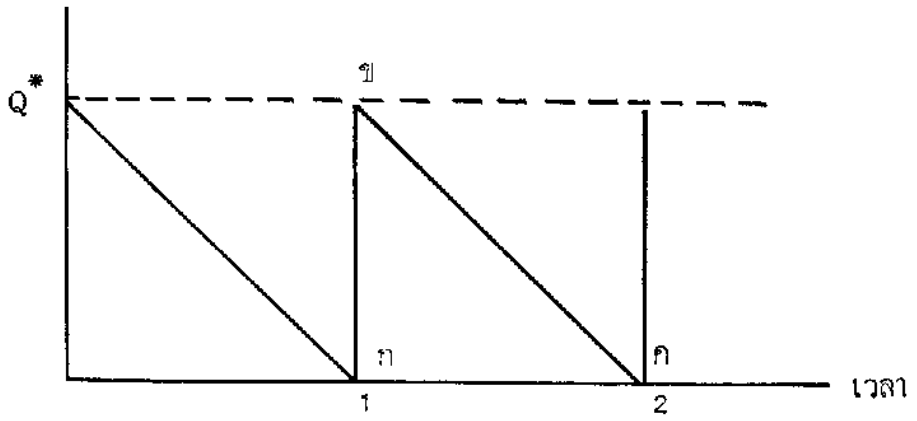
ความรู้เล็ก ๆ น้อย ๆ เกี่ยวกับ EOQ (จำนวนสั่งที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด) และ Safety Stock

สมมุติฐานที่ใช้ในการสร้างทฤษฎีวัสดุคงคลังเดิม

ในอดีตเราใช้ระบบ EOQ (จำนวนสั่งที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด) ในการบริหารวัสดุคงคลัง ซึ่งสมมติฐานที่ใช้ในการคิดสูตรต่าง ๆ ของ EOQ มีดังนี้ คือ

1. อุปสงค์เป็นที่ทราบแน่นอน และคงที่ตลอดปี
2. ค่าใช้จ่ายในการสั่ง หรือ ในการเตรียมผลิตคงที่
3. ช่วงเวลาระหว่างการสั่งซื้อและการได้รับของเป็นที่ทราบแน่นอน
4. สินค้าทั้งหมดที่สั่งจะส่งมาหมดในครั้งเดียว และได้มาในทันทีที่สั่ง
5. ราคาต่อหน่วยของสินค้าที่สั่งคงที่และไม่ขึ้นกับจำนวนที่สั่ง

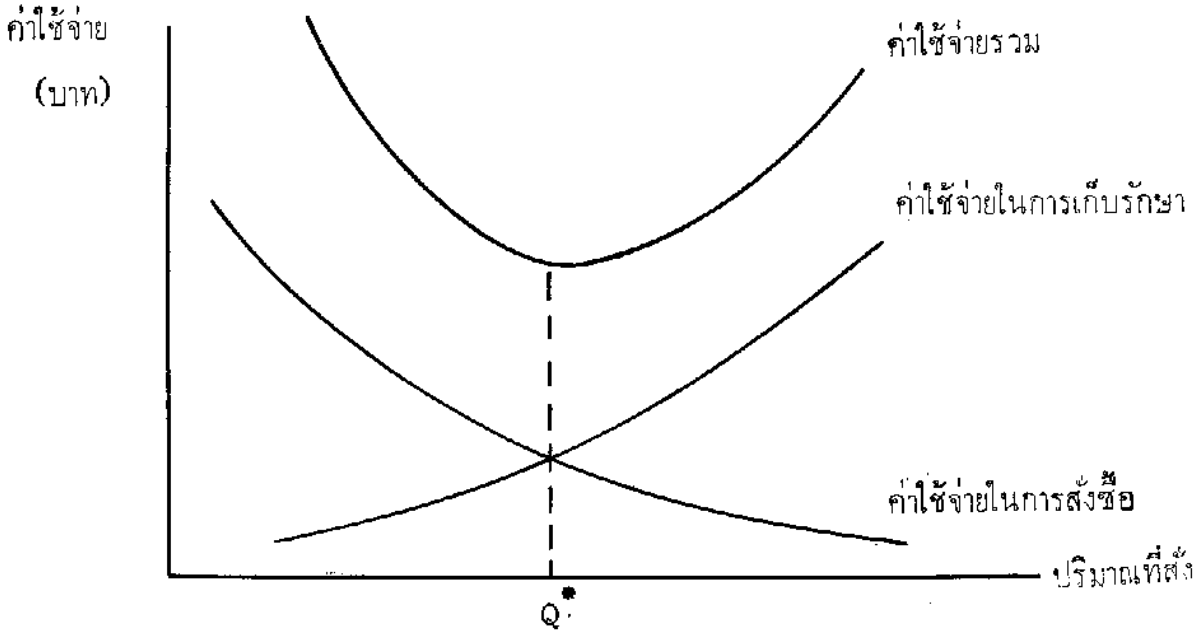
ลักษณะของสถานภาพของสินค้าคงคลังกับเวลา ในกรณีที่เงื่อนไขเป็นไปตามสมมติฐานทั้ง 5 ที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงสถานภาพของสินค้าคงคลังกับเวลา

รูปที่ 1 แสดงว่าการส่งของนั้นส่งมาถึงพร้อมกันทั้งหมดทีเดียว สมมติว่าจำนวนสั่งเท่ากับ Q^* ในขณะที่วัสดุคงคลังหมด ณ จุด ก. ทางโรงงานก็จะสั่งของเป็นจำนวน Q^* (จำนวนที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด) ของจะถูกส่งมาทันทีที่สั่งไป ระดับของสินค้าคงคลังก็จะเพิ่มขึ้นจนถึงที่จุด ข. คือมีจำนวนเท่ากับ Q^* เพราะทางโรงงานใช้สินค้าในอัตราสม่ำเสมอ จึงทำให้ระดับของสินค้าคงคลังลดลงมาเป็นเส้นตรงจาก ข. ถึง ค. จนในที่สุดก็จะหมด ณ จุด ค. ทางโรงงานก็จะเริ่มสั่งมาอีก รูปสามเหลี่ยม กขค นี้ก็จะเกิดขึ้นในทุก ๆ ช่วงที่ทำการสั่ง และใช้ในอัตราที่สม่ำเสมอ

ในการสั่ง จำนวนที่จะเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด Q^* ทฤษฎี EOQ พยายามที่จะถ่วงดุลย์ระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลังในระดับต่าง ๆ

Q^* สามารถคำนวณได้จากสูตร $Q^* = \sqrt{\frac{2DC_s}{CI}}$

โดยที่

Q^* = จำนวนสั่งซื้อที่ใช้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด

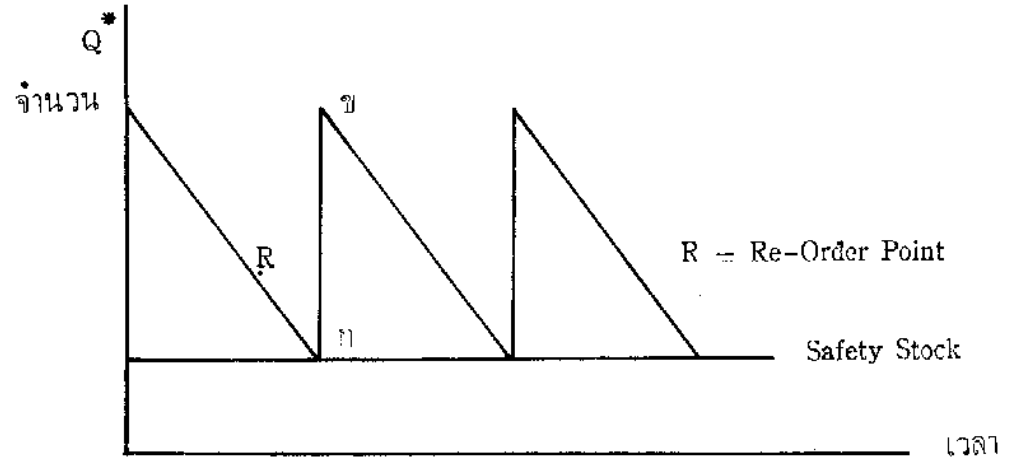
D = ความต้องการตลอดปี

C_s = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ

I = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อชิ้น

C = มูลค่าของสินค้าต่อชิ้น

หากเราใช้สูตร EOQ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการสั่งซื้อ กฎที่จะใช้ในการสั่งซื้อคือ เมื่อระดับคงคลังเหลือศูนย์ ให้สั่งจำนวน Q^* ที่คำนวณได้จากสูตร ในทางปฏิบัติแล้วเวลาที่ส่งสินค้าหลังจากได้สั่งไป (Lead Time) จะไม่เท่ากับศูนย์ และจะไม่คงที่ การที่รอให้สินค้าหรือวัสดุนั้นหมดค่อยสั่งไปจะทำให้เกิดขาดสต๊อก เกิดความเสียหายและในหลาย ๆ กรณี ความต้องการจริง ๆ อาจจะสูงกว่าที่คาดไว้หรือประมาณการไว้ ทำให้จำนวนสินค้าหรือวัสดุที่เตรียมไว้ไม่พอต่อความต้องการ ด้วยเหตุนี้เองธุรกิจจึงมักจะมีการเก็บ Safety stock เพื่อแก้ปัญหาความไม่แน่นอนเหล่านี้ รูปแสดงสภาพของ EOQ กับเวลาในกรณีนี้จะเปลี่ยนไปดังในรูปที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจะมีการสั่งของ ณ จุด R ในระหว่างที่รอให้ของมาส่ง ระดับคงคลังจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเกิดการใช้สอยและเมื่อลดลงมาจนถึงจุด ก. ของก็จะมาถึงทำให้ระดับเพิ่มขึ้นถึงระดับ ข. ต่อจากนั้นระดับก็จะค่อย ๆ ลดลงไปอีก เนื่องจากการใช้สอย



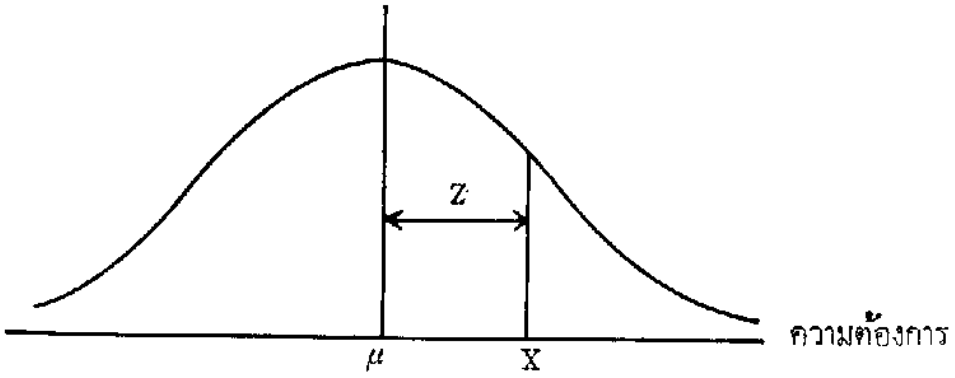
รูปที่ 3 แสดงระดับคงคลังกับเวลา

เมื่อจะเก็บ Safety Stock เพื่อป้องกันการขาดสต๊อก ปัญหาที่ประสบโดยธุรกิจก็คือ ควรจะเก็บ Safety Stock ไว้จำนวนเท่าไรจึงลดปัญหาค่าใช้จ่ายลง ให้เสียค่า

ใช้จ่ายน้อยที่สุด และสนองต่อนโยบายการให้บริการแก่ลูกค้าของธุรกิจนั้น ๆ ว่าจะมีการยอมให้ขาดสต๊อกได้หรือไม่ และมากน้อยเพียงไร

ในการใช้ทฤษฎีของ EOQ เพื่อตัดสินปัญหา Safety Stock นั้น ใช้แนวคิดดังนี้ คือ

ความต้องการสินค้าใดสินค้าหนึ่งมักมีอุปสงค์เป็น Normal distribution ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงความต้องการและความน่าจะเป็นของสินค้า

เนื่องจากธุรกิจสนใจที่จะเก็บสินค้าคงคลังไว้เพื่อบริการลูกค้าเมื่อมีความต้องการสูงกว่าความต้องการเฉลี่ย สมมติว่าระดับที่สนใจ คือ X หน่วย

Safety Stock ที่คำนวณกันจะใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$X - \mu = Z\sigma$$

โดย μ = ค่าเฉลี่ยของความต้องการ

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ (Standard deviation)

Z = ระดับการให้บริการซึ่งขึ้นกับนโยบายของบริษัท (เป็นตัวเลขที่ใช้ตั้งปริมาณของ Safety Stock ว่าจะให้สูงกว่าระดับค่าเฉลี่ยเท่าใด)

X = ระดับของความต้องการที่ธุรกิจต้องการจะบริการให้ได้

เราจะเห็นว่าในกรณีปกติธุรกิจควรที่จะเก็บสินค้าไว้จำนวนเท่ากับความต้องการเฉลี่ย μ แต่ถ้าทำเช่นนั้นจะมีบางโอกาสที่ความต้องการอาจมากกว่าปริมาณเฉลี่ยได้

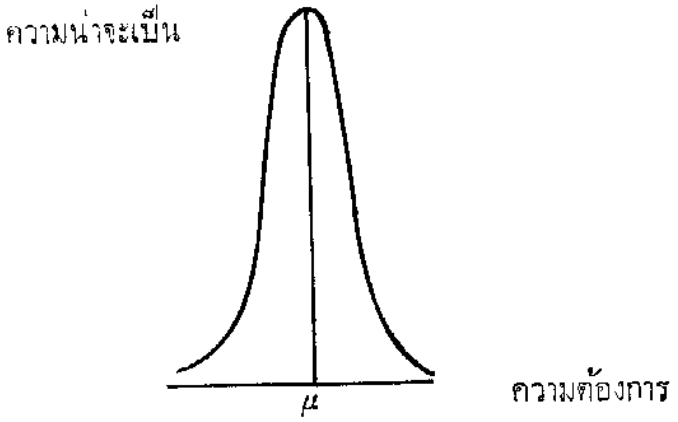
(และอาจน้อยกว่าได้ แต่กรณีที่ความต้องการน้อยกว่าปริมาณเฉลี่ย บริษัทจะมีสินค้าพอเพียงสำหรับการขาย) และธุรกิจจะเสียโอกาสขายถ้าไม่มีปริมาณสินค้าเผื่อไว้ ถ้าธุรกิจเห็นว่าการขาดของจะเกิดความเสียหายขึ้นมากก็ต้องเตรียมสินค้าเผื่อให้มาก

ในกรณีที่ความต้องการเป็น X ธุรกิจก็ควรจะมีสินค้าเผื่อไว้ $X - \mu$ หน่วย ธุรกิจจะได้ไม่ขาดของที่จะบริการลูกค้า ดังนั้นถ้าธุรกิจเก็บสินค้าคงคลังไว้ X หน่วย ทั้ง ๆ ที่ความต้องการเฉลี่ยเป็น μ $X - \mu$ นั้นก็จะเป็นสินค้าเผื่อของธุรกิจ

การตั้งระดับของสินค้าเผื่อ (Safety Stock) ขึ้นอยู่กับ

1) นโยบายของผู้บริหารว่าจะพยายามบริการลูกค้าให้มากที่สุด หรือจะยอมให้ขาดของบ้าง
2) ความแปรปรวนของความต้องการในสินค้านั้น

หากความแปรปรวนของความต้องการมีน้อยมาก รูปของการกระจายความต้องการก็จะเหมือนรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงความต้องการที่มีความแปรปรวนน้อย

ในกรณีนี้ผู้บริหารแทบจะไม่ต้องมีสินค้าเผื่อเลยหรืออาจมีน้อยมาก เพราะความต้องการจะใกล้ μ

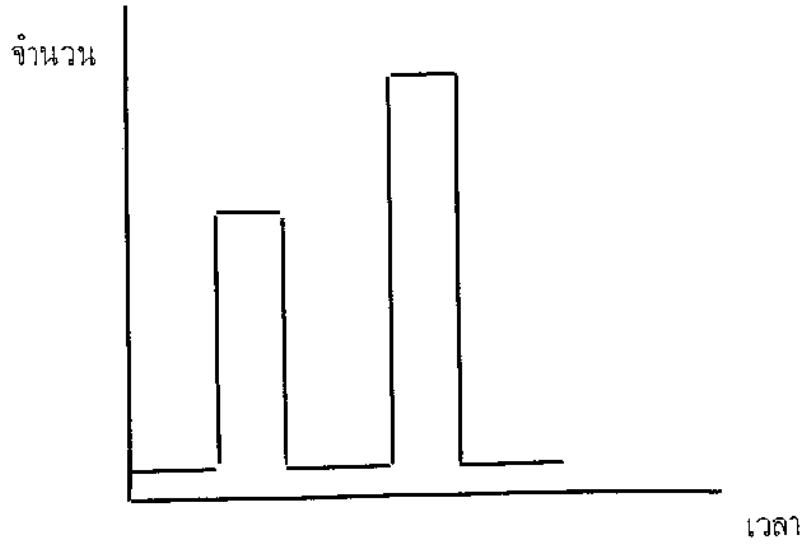
นโยบายของผู้บริหารก็ขึ้นกับชนิดของสินค้า ถ้าสินค้าไม่มีคู่แข่ง (อาทิ เช่น สลากกินแบ่ง ฯลฯ) การขาดของก็ไม่เป็นปัญหามากนัก เพราะลูกค้าไม่สามารถจะไปซื้อ

จากผู้อื่นได้ และในที่สุดจะต้องกลับมาซื้อกับเรา แต่ถ้าสินค้าของเรามีของทดแทนได้มาก และมีคู่แข่งมาก เราจะต้องพยายามให้ของขาดตลาดน้อยเพราะลูกค้าอาจไปซื้อของคนอื่นและอาจไม่กลับมารับบริการของเราอีก

ลักษณะความต้องการของชิ้นส่วนในการประกอบสินค้าในอุตสาหกรรมการผลิต

ในอุตสาหกรรมการผลิตนั้น ความต้องการทางวัตถุดิบ ชิ้นส่วนระหว่างผลิต และส่วนประกอบต่าง ๆ ของสินค้าสำเร็จรูป มีความต้องการเป็นช่วง ๆ ไม่สม่ำเสมอ และมีลักษณะเป็นความต้องการคราวละมาก ๆ และในบางช่วงอาจไม่มีความต้องการเลย (Lumpy) ความต้องการนี้เกิดขึ้นในช่วงที่ทำการผลิตเท่านั้น ทั้งนี้ก็เพราะความต้องการของชิ้นส่วนต่าง ๆ มีลักษณะเป็น dependent demand คือชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้อยู่ในความต้องการของผู้บริโภค แต่มีความจำเป็นเพราะถ้าไม่มีชิ้นส่วนเหล่านี้ก็จะไม่สามารถประกอบสินค้าสำเร็จรูปที่ลูกค้าต้องการได้ ตัวอย่าง เช่น ผู้ซื้อมอเตอร์ไซด์มีความต้องการยานพาหนะสำหรับเดินทาง แต่ไม่ได้ต้องการจะซื้อเบาะนั่งโดยตรง แต่ถ้าไม่มีเบาะรถมอเตอร์ไซด์ก็จะไม่สมบูรณ์ ผู้ซื้อต้องการมอเตอร์ไซด์ เราเรียกความต้องการประเภทนี้ว่าเป็นความต้องการแบบ Independent demand แต่ความต้องการของเบาะเป็นความต้องการทางอ้อม ซึ่งเรียกว่า Dependent demand

ในการผลิตสินค้าในโรงงาน จำเป็นที่จะต้องมีการคาดการณ์ล่วงหน้า (Forecast) ถึงความต้องการของสินค้าสำเร็จรูปของโรงงานว่าจะเป็นเท่าใดในช่วงระยะเวลาข้างหน้าหลาย ๆ เดือน หลังจากทางโรงงานได้รับการคาดการณ์นี้แล้วทางโรงงานก็จะทำแผนการผลิต (Master Production Plan) ว่าจะเริ่มผลิตสินค้าใดเมื่อใด แผนการผลิตนี้ก็จะทำให้เกิดความต้องการของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูป (ซึ่งเคยกล่าวกันมาแล้วว่าเป็นความต้องการ แบบ Dependent Demand เพราะชิ้นส่วนเหล่านี้ไม่อยู่ในความต้องการของลูกค้าโดยตรง แต่เป็นชิ้นส่วนที่จะประกอบให้เป็นสินค้าที่ลูกค้าต้องการอีกทีหนึ่ง) ในขณะที่ทำการผลิตความต้องการของชิ้นส่วนก็เกิดขึ้น และถ้าไม่ทำการผลิตก็จะไม่มีความต้องการ ลักษณะของความต้องการจึงเป็นช่วง ๆ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงความต้องการของชิ้นส่วนในช่วงเวลาหนึ่งในอุตสาหกรรมการผลิต

ความไม่เหมาะสมของ EOQ ในอุตสาหกรรมการผลิต

ความต้องการเช่นนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของทฤษฎีของ EOQ จึงทำให้ไม่เหมาะสมกับการใช้ในสถานการณ์เช่นนี้ นอกจากนี้ EOQ ยังมีจุดอ่อนอีกที่คำนึงถึงความต้องการโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ แต่ไม่ได้คำนึงถึงจังหวะที่ความต้องการเกิดขึ้น ดังที่จะแสดงให้เห็นในตัวอย่างข้างล่าง

สมมติว่าความต้องการในช่วงระยะเวลา 10 สัปดาห์ เป็นดังนี้

ลักษณะความต้องการ	สัปดาห์ที่ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	0	20	0	0	0	0	0	20	0
2	20	40	0	0	0	0	0	0	0	0
3	20	0	0	0	0	0	0	0	0	40

ตารางที่ 1 แสดงความต้องการ 3 ลักษณะ

จะเห็นได้ว่าลักษณะความต้องการในกรณีที่ 1, 2 และ 3 แตกต่างกันแม้ว่าความต้องการรวมของทั้ง 10 สัปดาห์จะมีค่าเท่ากับ 60 หน่วยเท่ากัน จะเห็นได้ว่า EOQ ไม่สามารถแยกความแตกต่างนี้ได้เลย เพราะ EOQ มีสมมติฐานว่าความต้องการจะเกิดขึ้นในอัตราที่สม่ำเสมอ

สมมติว่าในกรณีธุรกิจที่กำลังกล่าวถึงอยู่นี้มีข้อมูลดังต่อไปนี้

1) เวลาระหว่างการสั่งและได้รับของ (Lead Time) 2 สัปดาห์

2) ความต้องการเฉลี่ย μ = 6 หน่วยต่อสัปดาห์หรือ 300 หน่วยต่อปี

3) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ C_s = 80 บาทต่อครั้ง

4) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา CI = 30 บาทต่อปีค่าชั้นส่วน (I=10%)

5) มูลค่าของสินค้า C = 300 บาท

6) Safety Stock (นโยบายบริษัท) 13 หน่วยต่อสัปดาห์

7) คงคลังเดิมมี = 30 หน่วย

จาก $Q^* = \sqrt{\frac{2DCs}{CI}}$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 300 \times 80}{30}} = 40$$

จุดสั่งซื้อ (Reorder point) = Safety Stock + ความต้องการระหว่างช่วง 2 สัปดาห์

$$= 13 + 6 \times 2$$

$$= 25 \text{ หน่วย}$$

จากทฤษฎีของ EOQ จะเห็นว่า เมื่อระดับคงคลังลดลงจนถึง 25 หน่วย ทางธุรกิจจะต้องสั่งซื้อ 40 หน่วย

เพื่อแสดงถึงความไม่เหมาะของ EOQ เราจะนำเอาความต้องการในกรณีที่ 1 จากตารางที่ 1 มาใช้

	สัปดาห์ที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความต้องการ	20	0	20	0	0	0	0	0	20	0
ของที่ได้รับ			40							
ที่มีอยู่ในคงคลัง 30	10	10	30	30	30	30	30	30	10	10
จำนวนสั่ง	40								40	
		2 สัปดาห์								

Lead Time =2 สัปดาห์

แผนภูมิที่ 2

ในแผนภูมิที่ 2 นั้น จะเห็นว่าเดิมมีคงคลังอยู่ 30 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 1 ความต้องการมีอยู่ 20 หน่วย ดังนั้นคงคลังจะเหลือ 10 หน่วย เนื่องจากคงคลังต่ำกว่าจุดสั่งซื้อที่ 25 หน่วย เราจึงสั่งของ 40 หน่วย (เท่ากับ EOQ)

ในสัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความต้องการเกิดขึ้นและของส่งก็ยังมาไม่ถึง ระดับคงคลังคงยังเท่ากับ 10 หน่วย

ในสัปดาห์ที่ 3 ของที่สั่งเข้ามา 40 หน่วย แต่มีของเดิม 10 รวมกันเป็น 50 หน่วย ในขณะเดียวกันเกิดความต้องการ 20 ดังนั้นปลายสัปดาห์จะมีคงคลังเหลือ 30 หน่วย

ในสัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 ไม่มีความต้องการคงคลังจะเหลือ 30 หน่วย

ในสัปดาห์ที่ 9 ความต้องการ 20 เกิดขึ้น ดังนั้นคงคลังจะเหลือ 10 หน่วย และต้องสั่งซื้อ 40 หน่วย ซึ่งจะนำมาส่งในสัปดาห์ที่ 11

ในสัปดาห์ที่ 10 คงคลังเหลือ 10 หน่วย เพราะของที่สั่งใหม่ยังไม่เข้ามา

จะเห็นได้ว่าธุรกิจนี้จะต้องเก็บ Safety Stock ไว้ทั้ง ๆ ที่ไม่มีความต้องการที่จะใช้เลยในสัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายให้แก่ธุรกิจโดยไม่มีความจำเป็น

	สัปดาห์ที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความต้องการ	20	40	0	0	0	0	0	0	0	0
ของที่ได้รับ			40							
ที่มีอยู่ในคงคลัง 30	10	-30	40	40	40	40	40	40	40	40
จำนวนสั่ง	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ในกรณีที่ 2 จะเห็นว่า ในสัปดาห์ที่ 2 เกิดความต้องการ 40 หน่วย แต่โรงงานไม่มีของทั้ง ๆ ที่นโยบายให้เก็บสินค้าเผื่อ (Safety Stock) 13 หน่วย และให้สั่งเมื่อสินค้าคงคลังลดลงถึง 25 หน่วย

บริษัทจึงต้องปิดโรงงาน 1 สัปดาห์ก่อนที่ของจะมาถึงในอาทิตย์ที่ 3 หากลูกค้าของเราไปซื้อจากที่อื่น ทางโรงงานก็จะไม่มีความต้องการอีกตลอด 8 อาทิตย์ แต่ต้องเก็บวัสดุคงคลังไว้ และเสียค่าใช้จ่ายไปเรื่อย ๆ ซ้ำยังเสียโอกาสในการขายในสัปดาห์ที่สองอีกด้วย

สถานการณ์เหล่านี้เป็นสถานการณ์ที่ทางบริษัทและโรงงานควรจะระมัดระวังไม่ให้เกิดขึ้น และการใช้ Material Requirements Planning ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาเหล่านี้

Material Requirements Planning

วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการวางแผนเกี่ยวกับความต้องการของชิ้นส่วนที่เหมาะสมที่สุด คือการใช้วิธีการ MRP ซึ่งจะช่วยตัดสินใจว่าโรงงานจะต้องการชิ้นส่วนอะไรบ้าง เป็นจำนวนเท่าไหร่ และเมื่อไหร่จะต้องการชิ้นส่วนเหล่านี้ โดยการใช้ระบบการคิดคำนวณง่าย ๆ คือ

$$A + B - C = X$$

ซึ่ง

A = ปริมาณที่มีอยู่

B = ปริมาณของที่สั่งไปแล้วแต่ยังไม่ได้รับ

C = ปริมาณของที่ใช้

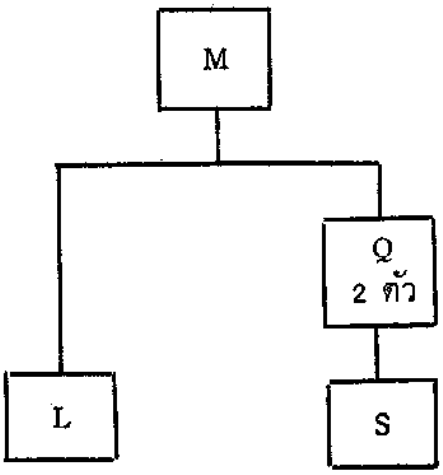
X = ปริมาณที่เหลือ

ใน MRP เราต้องการที่จะคำนวณ 2 อย่างพร้อมกัน คือ

1) จังหวะในการสั่ง

2) จำนวนชิ้นส่วนประกอบที่เราต้องการ

เราสามารถที่จะสร้างระบบที่จะให้คำตอบแก่เราได้ โดยการคำนวณง่าย ๆ ดังตัวอย่าง ที่จะแสดงต่อไปนี้ สมมติว่าบริษัทของเราผลิตสินค้า 1 ชนิด คือ M โดยมี Product Structure Diagram ดังนี้



และมีผังการผลิตดังนี้

ชิ้นส่วน	เวลาก่อนได้รับของ Lead Time	จำนวนส่ง	ความต้องการในสัปดาห์ที่		จำนวน	ที่สั่งไว้แล้วจะได้รับในสัปดาห์	จำนวน	ที่มีในขณะนี้
M	1	เท่าที่ต้องการ	4		20	—	—	5
M			5		40			
L	1	100				—	—	20
Q	1	เท่าที่ต้องการ				1	40	10
S	2	เท่าที่ต้องการ				4	80	50

จากข้อมูลที่มีอยู่เราสามารถสร้างตารางได้ดังนี้

ชิ้นส่วน M	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ				20	40
ของที่ได้รับ					
ที่มีอยู่แล้ว 5					
จำนวนสั่ง					

Lead Time 1 สัปดาห์
จำนวนสั่งเท่าที่ต้องการ

ชิ้นส่วน L	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ					
ของที่ได้รับ					
ที่มีอยู่แล้ว 20					
จำนวนสั่ง					

Lead Time 1 สัปดาห์
จำนวนสั่ง 100

ชิ้นส่วน Q	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ					
ของที่ได้รับ	40				
ที่มีอยู่แล้ว 10					
จำนวนสั่ง					

Lead Time 1 สัปดาห์

ชิ้นส่วน S	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ					
ที่สั่งไว้แล้ว				80	
ที่มีอยู่แล้ว 50					
จำนวนสั่ง					

Lead Time 2 สัปดาห์

ในการสั่งของนั้น ชิ้นส่วนบางชนิดสามารถสั่งได้ตามต้องการ บางชนิดจำเป็นต้องสั่งตามจำนวนที่ผู้รับสั่งได้กำหนดมา ในตัวอย่างนี้ชิ้นส่วน L ต้องสั่งทีละ 100 ชิ้น

การคิดจำนวนสั่งของ M (โปรดดูตารางที่ 2 ประกอบ)

ในการเตรียมชิ้นส่วน M นั้น จะเห็นว่าในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ยังไม่มีความต้องการเกิดขึ้น ชิ้นส่วน M 5 ชิ้นที่มีอยู่แต่เดิมก็จะคงอยู่ในคงคลังต่อไป ในสัปดาห์ที่ 4 เนื่องจากมีความต้องการ 20 แต่ในคงคลังมี 5 จะต้องมีการสั่งสินค้าเกิดขึ้นตามสูตร

$$X = A + B - C$$

$$X = 5 + 0 - 20$$

$$= -15$$

ดังนั้นปริมาณที่เหลือในคงคลัง = −15 หน่วย หมายความว่าจะต้องสั่งมา 15 หน่วย

ปัญหาต่อไปก็คือจะสั่งเมื่อใด ?

เนื่องจากชิ้นส่วน M มี Lead Time 1 สัปดาห์ เราจะต้องสั่งล่วงหน้า 1 สัปดาห์ คือสั่งในสัปดาห์ที่ 3 เพื่อรับชิ้นส่วนสำเร็จในสัปดาห์ที่ 4

ตารางจึงแสดงให้เห็นว่า 15 หน่วยในสัปดาห์ที่ 3 ได้รับ 15 หน่วยในสัปดาห์ที่ 4 บวกกับที่มีอยู่เดิม 5 รวมเป็น 20 หน่วย ใช้ไป 20 หน่วย ที่มีอยู่ในคงคลังเหลือ 0

เนื่องจากในสัปดาห์ที่ 4 ได้ใช้ M ไปหมดคงคลัง แต่ในสัปดาห์ที่ 5 มีความต้องการ 40 หน่วย และ Lead Time 1 สัปดาห์ ดังนั้นจึงสั่ง 40 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 4 ได้รับ 40 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 5 และใช้ไป 40 หน่วย ที่มีอยู่เหลือ 0

ตารางที่ 2

ชิ้นส่วน M	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ				20	40
ที่สั่งไว้แล้ว				15	40
ที่มีอยู่ 5	5	5	5	0	0
จำนวนสั่ง			15	40	

Lead Time 1 อาทิตย์
จำนวนสั่งเท่าที่ต้องการ

จะเห็นได้ว่า หากในคลังไม่มีชิ้นส่วนอยู่เดิม และทางองค์การนี้ได้ใช้ MRP มาตลอด ทางองค์การก็สามารถวางแผนให้มีคงคลังน้อยที่สุด หรืออาจเป็นศูนย์ได้ ถ้าหากสถานะการณ์อำนวย

การคิดจำนวนสั่งของ L (ดูตารางที่ 3 ประกอบ)

เนื่องจาก L เป็นชิ้นส่วนประกอบของ M ความต้องการของ L นั้นจึงขึ้นอยู่กับว่าได้มีจำนวนสั่งของ M เท่าใด/จำนวนสั่งของ M ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 จึงกลายเป็นความต้องการของ L ตามตาราง

ชิ้นส่วน L ที่มีอยู่แล้ว 20 ชิ้น จะคงที่ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 เพราะไม่มีการใช้

ตารางที่ 3

ชิ้นส่วน L	สัปดาห์ที่				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ			15	40	
ที่สั่งไว้แล้ว				100	
ที่มีอยู่แล้ว 20	20	20	5	65	65
จำนวนสั่ง			100		

Lead Time 1 สัปดาห์

ในสัปดาห์ที่ 3 มีความต้องการ 15 ชิ้น แต่มีของในคงคลัง 20 ชิ้น จึงไม่ต้องมีการสั่ง แต่ใช้ไปในสัปดาห์ที่ 3 15 ชิ้น ดังนั้นปลายสัปดาห์ที่ 3 จะมีของในคงคลังเหลือ

$$X = A + B - C$$

$$= 20 + 0 - 15$$

$$= 5 \text{ หน่วย}$$

ในสัปดาห์ที่ 4 เกิดความต้องการ 40 หน่วย แต่มีในคงคลังเพียง 5 หน่วย ดังนั้นจะมีของในคงคลังเหลือ

$$X = 5 + 0 - 40$$

$$= -35 \text{ หน่วย}$$

หรือจะต้องสั่ง 35 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 3 เพราะมี Lead Time 1 สัปดาห์ แต่จำนวนสั่งได้มีการพิจารณาไว้ล่วงหน้าว่าจะต้องสั่งทีละ 100 หน่วย

ดังนั้น การสั่งซื้อจึงเป็น 100 ไม่ใช่ 35

ตารางแสดงให้เห็นว่าทางโรงงานสั่ง 100 หน่วย ในสัปดาห์ที่ 3 และได้รับในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งมีความต้องการ 40 หน่วย ดังนั้นที่มีอยู่จะเหลือ 65 ในสัปดาห์ที่ 4 และจำนวนนี้ก็จะเก็บต่อไปในสัปดาห์ที่ 5

การคิดจำนวนสั่งของ Q (ดูตารางที่ 4 ประกอบ)

ความต้องการของ Q นั้นขึ้นกับ M เพราะ Q เป็นชิ้นส่วนประกอบโดยตรงของ M/ ทุก ๆ ครั้งที่เกิดการสั่งชิ้นส่วนของ M เราจะต้องสั่ง Q 2 ชิ้น ดังนั้นความต้องการของ Q จึงเป็น 30 ในสัปดาห์ที่ 3 และ 80 ในสัปดาห์ที่ 4

ในสัปดาห์ที่ 1 จะมีชิ้นส่วนเข้ามาจากการสั่งในอดีต 40 ชิ้น และของเดิมมีอยู่ 10 ดังนั้นหลังจากได้รับของ ของในคงคลังจะเป็น 50 ชิ้น ซึ่งจะคงมีในสัปดาห์ที่ 2 เพราะไม่มีความต้องการ

ในสัปดาห์ที่ 3 ความต้องการมี 30 ชิ้น และมีของในคงคลัง 50 ชิ้น ดังนั้นจะมีของเหลือหลังจากใช้ 20 ชิ้น

ตารางที่ 4

ชิ้นส่วน Q	สัปดาห์				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ			30	80	
ที่สั่งไว้แล้ว	40			60	
ที่มีอยู่แล้ว 10	50	50	20	0	
จำนวนสั่ง			60		

Lead Time 1 สัปดาห์

ในสัปดาห์ที่ 4 มีความต้องการ 80 หน่วย ดังนั้นของในคงคลังจะมี

$$X = A + B - C$$

$$= 20 + 0 - 80$$

$$= -60$$

ดังนั้นจึงต้องสั่ง 60 หน่วยในสัปดาห์ที่ 3 ของเหล่านี้จะเข้ามาในสัปดาห์ที่ 4 และเมื่อรวมกับของในคงคลัง 20 ชิ้น ก็จะพอกับความต้องการ 80 ชิ้นพอดี

การคำนวณความต้องการของ S (ดูตารางที่ 5 ประกอบ)

S เป็นชิ้นส่วนประกอบของ Q ดังนั้นความต้องการของ S จะมาจากความต้องการของ Q ตารางจะแสดงให้เห็นว่าเกิดความต้องการ Q ในสัปดาห์ที่ 3 60 ชิ้น และจะมีที่สั่งไว้แล้วเข้ามาในสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 80 ชิ้น

ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ของในคงคลังจะคงที่ที่ 50 เพราะไม่มีการใช้ แต่ในสัปดาห์ที่ 3 มีความต้องการ 60 หน่วย ซึ่งทำให้ขาดไป 10 ชิ้น จึงต้องทำการสั่ง 10 ชิ้นในสัปดาห์ที่ 1 เพราะ Lead Time 2 สัปดาห์ ชิ้นส่วนที่สั่ง 10 ชิ้นนี้จะเข้ามาในสัปดาห์ที่ 3 ทันกับความต้องการพอดี ในสัปดาห์ที่ 4 ชิ้นส่วน 80 ชิ้นส่วนที่สั่งไว้แต่เดิมจะเข้ามาและจะอยู่ในคงคลังในสัปดาห์ที่ 4 และ 5 เนื่องจากไม่มีความต้องการที่จะใช้

ตารางที่ 5

ชิ้นส่วน S	สัปดาห์				
	1	2	3	4	5
ความต้องการ			60		
ที่สั่งไว้แล้ว			10	80	
ที่มีอยู่แล้ว 50	50	50	0	80	80
จำนวนที่สั่ง	10				

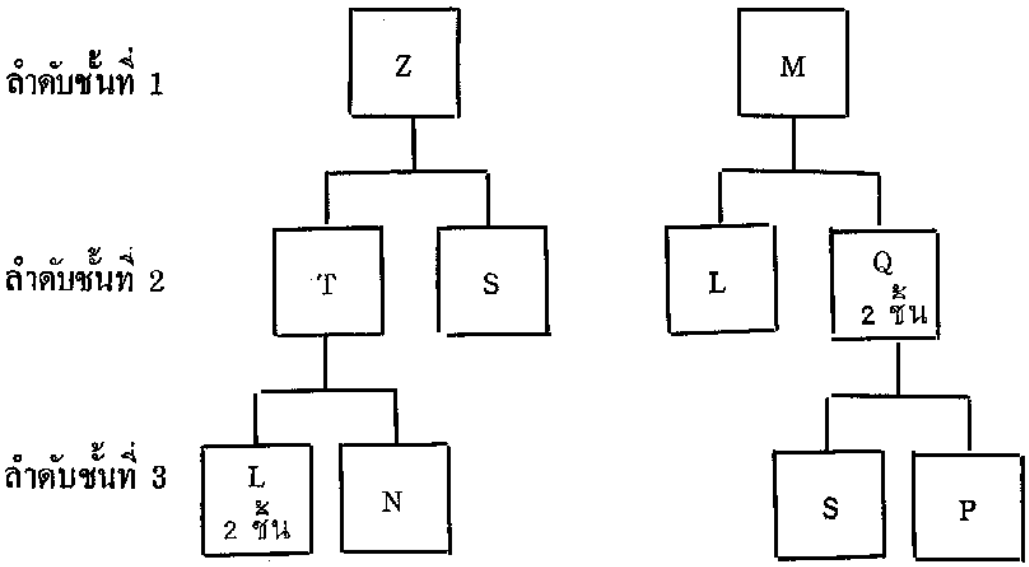
Lead Time 2 สัปดาห์

หมายเหตุ ในสถานะการณ์จริง ๆ เราอาจไม่จำเป็นจะต้องสั่ง S ในสัปดาห์ที่ 1 เพราะอาจจะเร่งให้ของที่สั่งไว้เดิม 80 ชิ้น มาล่วงหน้ากว่ากำหนดเล็กน้อยให้ทันกับความต้องการในสัปดาห์ที่ 3 ได้

บริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดพร้อมกัน

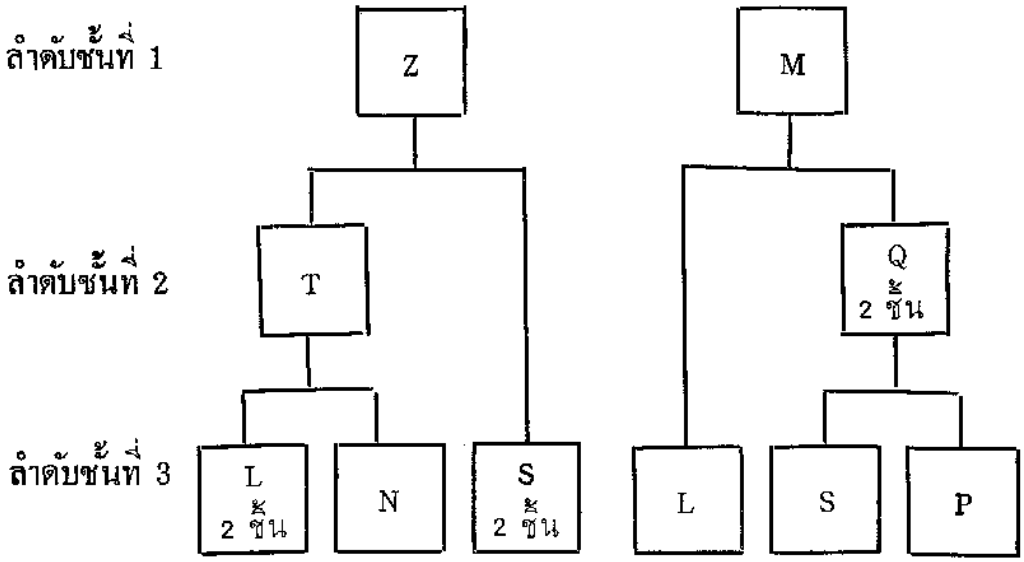
ในกรณีที่บริษัทหนึ่งผลิตสินค้าสำเร็จรูปมากกว่าหนึ่งชนิด วิธีคำนวณมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่มีข้อควรระวังอยู่บ้าง วิธีการสามารถอธิบายโดยตัวอย่างดังนี้

สมมติว่าบริษัท ที่ทำการผลิตผลิตสินค้า Z และ M โดยมีชิ้นส่วนประกอบดังรูป



ขั้นตอน

1. สิ่งแรกที่จะต้องทำก็คือย้ายลำดับชั้นของชิ้นส่วนลงไปในระดับเดียวกันทั้งนี้เพื่อที่จะเลี่ยงการคำนวณความต้องการมากกว่า 1 ครั้ง เนื่องจากต้องมีการแก้ไขเพราะคิดชิ้นส่วนไม่ครบ ดังนั้นเราจะมีผังแสดงความต้องการดังนี้



การคำนวณความต้องการให้ทีละลำดับชั้น คือทำชั้นที่ 1 ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงลงไปคำนวณในชั้นที่ 2 ของทั้งสองผลิตภัณฑ์ และจึงเลื่อนต่ำลงไปเรื่อย ๆ จนถึงที่สุด

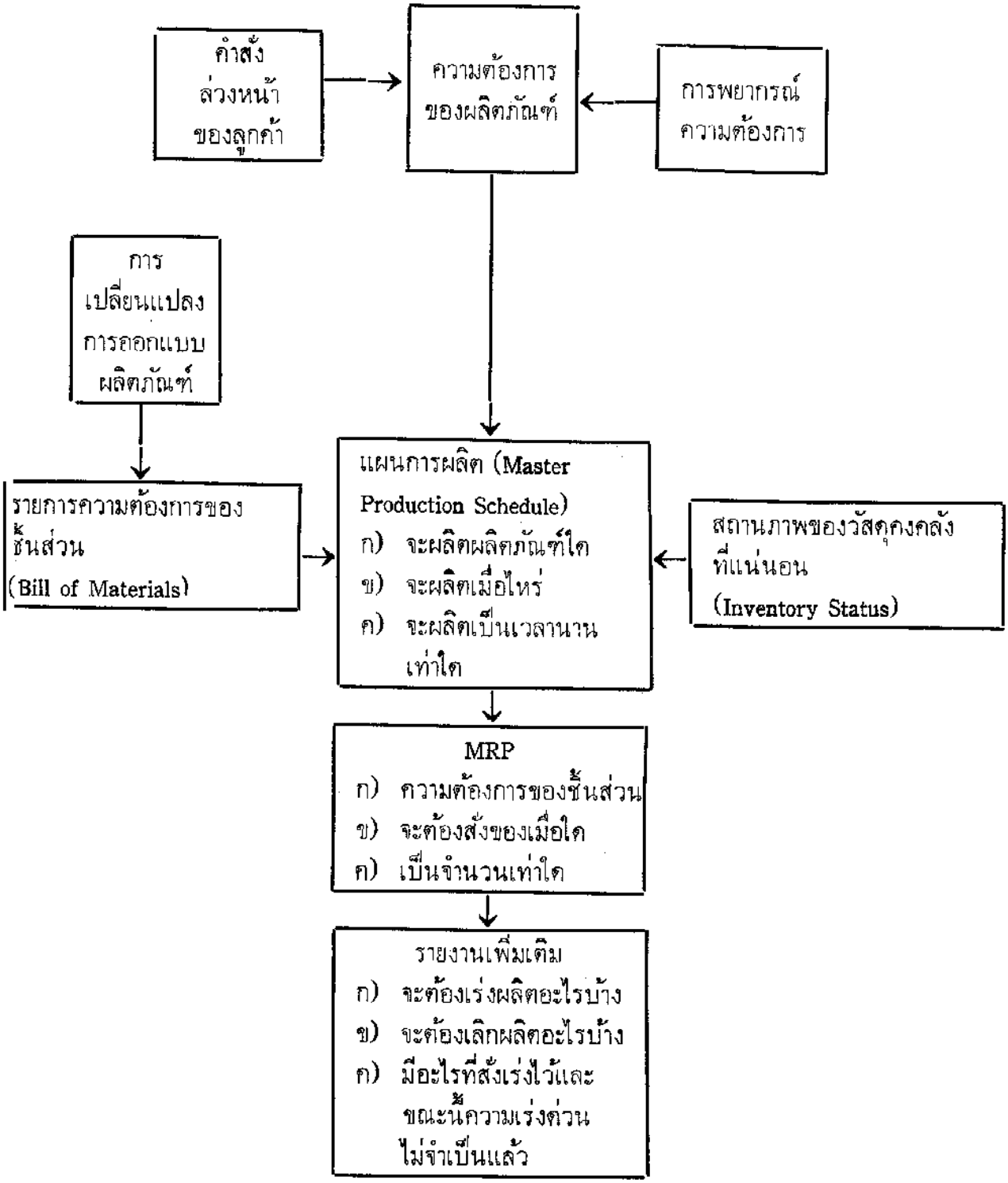
2. ในรูปจะเห็นว่า L ในผลิตภัณฑ์ Z เป็นชิ้นส่วนประกอบของ T และ L ในผลิตภัณฑ์ M เป็นชิ้นส่วนของ M

ดังนั้นความต้องการของ L จะต้องรวมจำนวนสั่งของทั้ง M และ T ในทำนองเดียวกัน ความต้องการ S จะต้องรวมจำนวนสั่งของ Z และ Q

ขบวนการในการคิดก็จะเหมือนที่ได้แสดงในตัวอย่างที่ผ่านมาแล้ว

ระบบ MRP

เท่าที่กล่าวมาเกี่ยวกับ Material Requirements Planning นั้นได้กล่าวถึงวิธีการคำนวณ ในส่วนต่อไปนี้จะขออธิบายถึงส่วนประกอบของระบบ MRP ทั้งหมดว่าประกอบด้วยส่วนใดบ้าง


คำสั่งล่วงหน้าของลูกค้า
ความต้องการของผลิตภัณฑ์
การพยากรณ์ความต้องการ
การเปลี่ยนแปลงการออกแบบผลิตภัณฑ์
รายการความต้องการของชิ้นส่วน (Bill of Materials)
แผนการผลิต (Master Production Schedule)
ก) จะผลิตผลิตภัณฑ์ใด
ข) จะผลิตเมื่อไหร่
ค) จะผลิตเป็นเวลานานเท่าใด
สถานภาพของวัสดุคงคลังที่แน่นอน (Inventory Status)
MRP
ก) ความต้องการของชิ้นส่วน
ข) จะต้องสั่งของเมื่อใด
ค) เป็นจำนวนเท่าใด
รายงานเพิ่มเติม
ก) จะต้องเร่งผลิตอะไรบ้าง
ข) จะต้องเลิกผลิตอะไรบ้าง
ค) มีอะไรที่สั่งเร่งไว้และขณะนี้ความเร่งด่วนไม่จำเป็นแล้ว

MRP เป็นระบบข่าวสาร (Management Information System) ที่ใช้โดยตรงกับฝ่ายการผลิต วิธีการนั้นเป็นวิธีการเก่าแก่ที่นักวางแผนเคยใช้ในการวางแผนกำลังคน และต่อมาได้มีคนคิดว่าน่าจะนำมาใช้กับการควบคุมสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมที่ทำการผลิต เพราะทฤษฎีเกี่ยวกับ EOQ ไม่เป็นที่น่าพอใจนัก การทำงานของ MRP เข้าใจง่ายมาก และได้ผล จึงทำให้บริษัทในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และในญี่ปุ่นใช้กันอย่างแพร่หลายมาก

จากรูป จะเห็นได้ว่า MRP ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญสี่ส่วนด้วยกัน คือ

1) แผนการผลิต (Master Production Schedule)

2) รายการความต้องการของชิ้นส่วน (Bill of Materials)

3) ระบบข่าวสารวัสดุในคงคลัง (Inventory Status File)

4) ระบบวางแผนความต้องการของวัสดุ (Material Requirements Planning Package)

แผนการผลิต (Master Production Schedule)

แผนนี้มาจากการพิจารณาร่วมกันระหว่างฝ่ายตลาดและฝ่ายผลิต โดยจะนำเอาการพยากรณ์ (Forecast) จากสถิติการขายเดิมและดูแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจและข้อมูลอื่น ๆ ที่สามารถรวบรวมมา นอกจากนี้ทางฝ่ายขายก็จะมีคำสั่งของจากลูกค้าล่วงหน้ามาบ้างมาประกอบการพิจารณา เพื่อได้มาซึ่งตัวเลข พยากรณ์ตัวหนึ่งเป็นยอดขายรวมของบริษัททั้งปี

ยอดขายนี้จะต้องมาแยกออกเป็นยอดขายแต่ละชนิด และจะต้องสามารถพยากรณ์ฤดูกาลและความต้องการตาม ระยะ ๆ ตลอดปี หลังจากนี้ฝ่ายผลิตจะนำเอาข้อมูลมาพิจารณาดูและวางแผนการผลิตตลอดปีออกมาว่าจะผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใดในเวลาใด และเมื่อเริ่มผลิตแล้วจะผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นนานเท่าใด Master Production Schedule (MPS)

นี้จะเป็นหัวใจการทำงานของระบบทั้งหมด เพราะจะเป็นตัวที่ชี้ให้เราทราบว่าความต้องการของสินค้าสำเร็จรูปที่ทางโรงงานจะผลิตเป็นอย่างไร และความต้องการของชิ้นส่วนประกอบก็จะขึ้นกับ MPS นี้ในปัจจุบัน MRP ยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะนักวิชาการยังไม่สามารถค้นพบวิธีการวางแผนการผลิตที่ดีได้ การวิจัยในขณะนี้จะมุ่งที่จะปรับปรุงส่วนนี้ของระบบการควบคุมคงคลัง

รายการความต้องการของชิ้นส่วน (Bill of Materials)

ระบบนี้มีข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบและชิ้นส่วนทุกชิ้นที่นำมาประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป ความต้องการของชิ้นส่วนเหล่านี้เป็นความต้องการประเภท dependent demand ไม่เหมือนกับความต้องการของสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งเป็น independent demand ความต้องการของชิ้นส่วนนั้นสามารถคำนวณออกมาได้อย่างแน่นอน เช่นที่ได้แสดงมาแล้วข้างต้น (Bill of materials เสมือนกับตำราอาหารที่แม่บ้านใช้ในการปรุงอาหาร เพื่อให้ทราบว่าจะต้องใส่ส่วนผสมอะไรบ้างและจำนวนเท่าใด)

ปัญหาของรายการความต้องการชิ้นส่วนที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ ๆ ก็คือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบของชิ้นส่วนแล้ว บางครั้งทางผู้ออกแบบอาจไม่ได้แจ้งมา หรือทางโรงงานไม่ได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง ทำให้ข้อมูลในรายการนี้ผิดไป เมื่อเริ่มผลิตก็อาจขาดของที่ต้องการ เมื่อลงมือการผลิต ปัญหานี้จะยิ่งทวีคูณขึ้นถ้าโรงงานผลิตสินค้าสำเร็จรูปหลายชนิดและแต่ละชนิดมีชิ้นส่วนประกอบมาก ๆ

ระบบข่าวสารวัสดุคงคลัง (Inventory Status File)

ข้อมูลจากระบบนี้มีความสำคัญต่อระบบ MRP มาก เพราะถ้าโรงงานจะจัดการเรื่องการลดสินค้าคงคลังลงได้ก็จะต้องทราบอย่างแน่นอนว่าของในคงคลังมีเท่าใด เพื่อจะไม่สั่งมามากจนเกินไปหรือน้อยจนเกินไป ระบบนี้มักจะเป็นปัญหามากในโรงงานที่จะเริ่มใช้ระบบ MRP เพราะโรงงานส่วนใหญ่มักจะไม่ระวังในเรื่องสถานะของวัสดุคงคลังนัก และจะไม่ทราบแน่นอนว่ามีของหลงเหลืออยู่ในส่วนต่าง ๆ ของโรงงานอย่างไร

ข้อมูลที่สำคัญอีกอันหนึ่งคือ เวลาที่ต้องการในการที่จะได้รับของหลังจากสั่งของ (Lead Time) เวลานี้จะต้องทราบด้วยความแม่นยำพอสมควร มิฉะนั้นจะทำให้วางแผนจำนวนสั่งของและเวลาสั่งของไม่ได้ ดังจะเห็นจากการคำนวณในตัวอย่างข้างต้น

ระบบการวางแผนความต้องการของวัตถุ (MRP)

ระบบนี้ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการติดตามชิ้นส่วนต่าง ๆ เพราะในโรงงานผลิตต่าง ๆ มีชิ้นส่วนที่จะต้องติดตามอย่างมาก จะทำให้เกิดความสับสนมากและการคิดความต้องการควรจะทันการ ซึ่งการใช้มือนั้นอาจทำได้ในโรงงานเล็ก ๆ เท่านั้น ระบบ MRP มีการคิดคำนวณดังที่ได้แสดงมาแล้วในตอนที่ผ่านมา

ในการวางแผนโดยใช้ MRP นั้น เรามักจะทำกันล่วงหน้า 52 สัปดาห์ คือ 1 ปี และจะมีการปรับความต้องการทุก ๆ สัปดาห์ เพื่อที่จะให้ใกล้เคียงกับความจริงที่สุด เหตุผลที่มักจะเตรียม MRP 52 สัปดาห์ก็เพื่อที่จะทราบถึงสภาพการใช้งานและทรัพยากรของโรงงาน เพื่อจะไม่รับสั่งของมากเกินความสามารถของการผลิต

ประโยชน์ของ MRP

นอกจากประโยชน์ที่ได้กล่าวถึงแล้วนั้น MRP ยังช่วย

1) ในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการของวัสดุ หากเกิดความขลุกขลักในโรงงาน ซึ่งจะทำให้การผลิตต้องชะงักลง ในกรณีเช่นนี้ทางโรงงานไม่จำเป็นต้องเร่งชิ้นส่วนเข้ามาในโรงงาน และอาจจัดงานชนิดอื่นเข้าไปทำงานแทน

2) MRP จะช่วยบอกโรงงานว่าขณะนั้นรับงานเกินกำลังของตนหรือไม่ เพราะการวางแผนล่วงหน้าจะทำให้ทราบถึงกำลังงานที่ใช้ในการผลิต และจะช่วยไม่ให้รับงานเกินควร ทางฝ่ายตลาดก็จะได้ทราบถึงกำลังการผลิตและจะไม่ออกไปรับงานมาอีกถ้าโรงงานไม่สามารถผลิตต่อไป

เนื่องจากวัสดุคงคลังเป็นค่าใช้จ่ายจำนวนใหญ่มากในโรงงาน ๆ หนึ่ง ดังนั้น MRP จึงน่าจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงและเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่บริษัทได้ ระบบจะเริ่มมีการ

ใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต ซึ่งในขณะนี้อุตสาหกรรมการผลิตในสหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่นใช้กันแพร่หลายมาก และได้ช่วยลดค่าใช้จ่ายของโรงงานในประเทศเหล่านี้เป็นอันมาก หากนักธุรกิจในอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศจะเริ่มนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโรงงานและลดต้นทุนการผลิตลงไปเป็นอันมาก

BIBLIOGRAPHY

Hall, R. and Vollmann, T.E; Planning Your Materials Requirements" *Harvard Business Review*, Sept-October 1978, pp. 105-112

Miller, L.G.; Sprague, L.G. "Behind the Growth in Materials Requirements Planning" *Harvard Business Review* Sept–October 1975.

Orlicky, J. *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill 1975

Schroeder, R.G; *Operations Management*, Mcgraw-Hill 1981

Wight, O.W.; *Production and Inventory Management in the Computer Age*, Cahners Books International, 1974