

การบริหารสินค้าคงคลัง

ผศ.ดร.ชนัญญา วสุศรี และ รศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ อัคริรวงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมโลจิสติกส์และซัพพลายเชน

เนื้อหาการอบรม

- ความสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลัง
 - เทคนิคการพยากรณ์
 - การบริหารสินค้าคงคลังในกรณีความต้องการเป็นอิสระ
 - การบริหารสินค้าคงคลังในกรณีความต้องการไม่คงที่
 - การวางแผนความต้องการวัสดุ
 - การบริหารสินค้าคงคลังที่ไม่หมุนเวียน
-

ความสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลัง

ผศ.ดร.ชนัญญา วสุศรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อบรรยาย

- ความสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลัง
- ประเภทของสินค้าคงคลัง
- ประเภทของต้นทุนสินค้าคงคลัง
- วัตถุประสงค์ของการบริหารสินค้าคงคลัง
- แนวทางในการบริหารสินค้าคงคลัง
- การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง
- นโยบายการเติมเต็มสินค้า

ความสำคัญของการบริหารสินค้าคงคลัง

- โซนี่ ได้ออกเกมส์ Playstation 2 ในปี 2000 ได้มีนักเล่นเกมส์ต้องการซื้อ Playstation 2 ซึ่งจะต้องรอหลายสัปดาห์กว่าที่จะได้รับสินค้า เพราะมีสินค้าน้อยกว่าความต้องการของลูกค้า
- ในขณะที่ Microsoft ออกเกมส์ X-box แต่ปรากฏว่าร้านค้าปลีกจะต้องทำการลดราคา X-box ลงกล่องละกว่า 100 เหรียญสหรัฐ เพื่อเป็นการล้างสต็อกสินค้าที่เหลือกว่า 100,000 ชิ้น

ปัญหาของโซ่อุปทาน

- การมีสินค้ามากเกินไป (Over Stock)
 - ต้นทุนสูง
- การมีสินค้าน้อยเกินไป (Out of Stock)
 - ขาดโอกาสในการขาย - ขาดการทำกำไร



ประเภทของสินค้าคงคลัง

- สินค้าคงคลังที่อยู่ในรูปวัตถุดิบ
 - สินค้าคงคลังที่อยู่ในรูปของสินค้าที่อยู่ระหว่างการผลิต
 - สินค้าคงคลังที่อยู่ในรูปของสินค้าสำเร็จรูป
 - สินค้าคงคลังที่อยู่ในระหว่างการกระจายสินค้า
 - สินค้าคงคลังสำหรับการซ่อมบำรุง
-

เหตุผลของการมีสินค้าคงคลัง

- เพื่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด
 - เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
 - เพื่อเป็นปรับความต้องการที่เป็นฤดูกาล
 - เพื่อการเก็งกำไร
-

ประเภทของต้นทุนสินค้าคงคลัง

- ต้นทุนในการสั่งซื้อ
 - ต้นทุนในการส่งผลิต
 - ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง
 - ต้นทุนที่เกิดจากของขาดแคลน
-

วัตถุประสงค์ของการบริหารสินค้าคงคลัง

- เพื่อตอบสนองและรักษาระดับการให้บริการแก่ลูกค้า (Satisfy Service Level)
 - เพื่อควบคุมต้นทุนบริหารสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม (Inventory Cost)
-

แนวทางในการบริหารสินค้าคงคลัง

- กรณีข้อมูลความต้องการเป็นอิสระ (Independent Demand)
 - กรณีข้อมูลความต้องการไม่เป็นอิสระ (Dependent Demand)
-

กรณีข้อมูลความต้องการไม่เป็นอิสระ

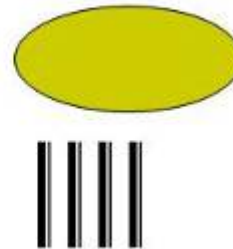
การวางแผนความต้องการวัสดุ
(MRP)

ความต้องการเป็นอิสระ



โต๊ะ 100 ตัว

ความต้องการไม่เป็นอิสระ



$100 \times 1 = 100$ แผ่นโต๊ะ

$100 \times 4 = 400$ ขาโต๊ะ

รูปที่ 1.1 ลักษณะของความต้องการอิสระและความต้องการไม่เป็นอิสระ

กรณีข้อมูลความต้องการเป็นอิสระ

ความต้องการเป็น
อิสระและค่อนข้าง
แน่นอนหรือคงที่

ความต้องการเป็น
อิสระและไม่คงที่

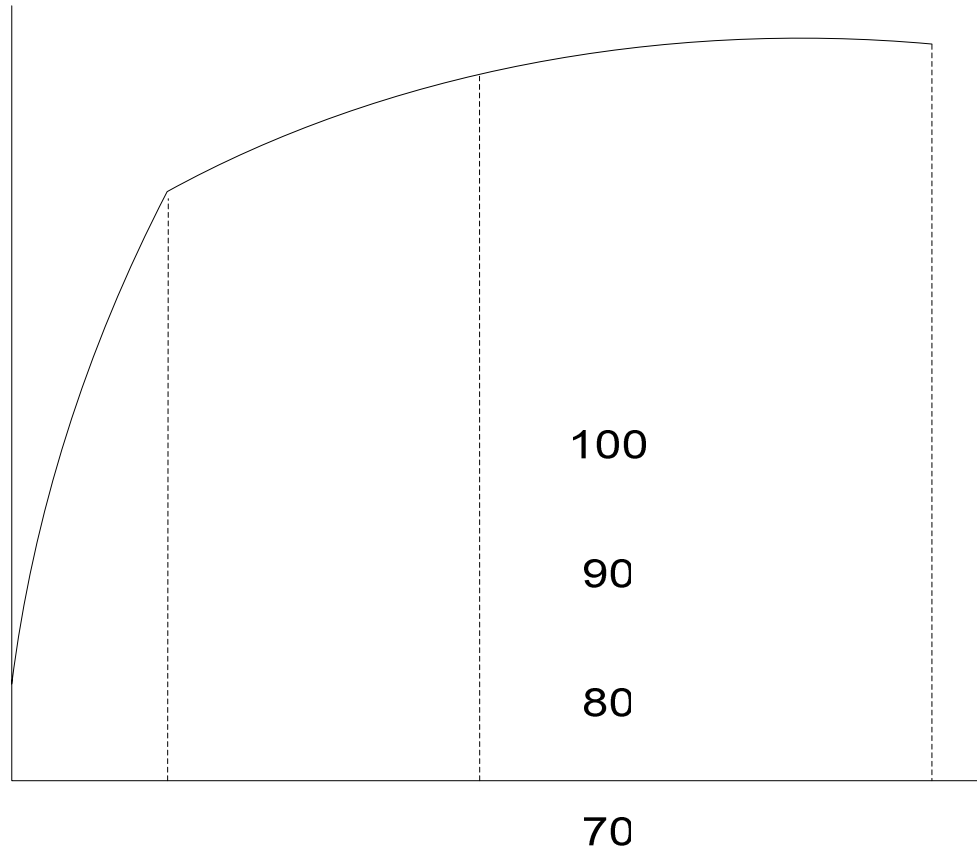


ABC Analysis

การจัดลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง

- การแบ่งประเภทสินค้าคงคลังด้วยระบบ ABC (ABC Classification)

กลุ่มสินค้า	มูลค่าการใช้/สั่งซื้อ	ปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด
A	70 - 80% แรกของมูลค่า	10 - 15%
B	10 - 15% ถัดมาของมูลค่า	30 - 40%
C	3 - 5% สุดท้ายของมูลค่า	50 - 60%



รูปที่ 1.3 การแบ่งประเภทของสินค้าคงคลังโดยใช้ระบบ ABC (พิภพ, 2543)

ขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญ

- จัดทำข้อมูลสินค้าคงคลังโดยมีรายละเอียดเป็นจำนวนที่สั่งซื้อต่อปีและราคาต่อ
- หน่วยของสินค้าคงคลังแต่ละชนิด
- คำนวณมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังแต่ละชนิดที่หมุนเวียนในรอบปีนั้น
- จัดเรียงลำดับข้อมูลตามลำดับของมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังจากมากไปหาน้อย
- หาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหน่วยสะสมในแต่ละชนิดของสินค้าคงคลังจำนวนมูลค่า
- การซื้อสะสม
- นำเอาค่าเปอร์เซ็นต์ในข้อ 4 มาเขียนกราฟ แล้วแบ่งชนิดของสินค้าคงคลังเป็นชนิด A
- B และ C ตามความเหมาะสม
- สำหรับสินค้าหรือวัสดุที่มีความสำคัญ เช่น หากไม่สินค้าและวัสดุรายการนั้นแล้ว อาจจะทำให้กระบวนการผลิตหยุดชะงัก จะต้องกำหนดความสำคัญให้เป็นกลุ่ม A

ตัวอย่างที่ 1.1 บริษัทค้าปลีกแห่งหนึ่ง ได้ทำการรวบรวมข้อมูลของรายการสินค้าที่มีการหมุนเวียนในปี 2550 ดังแสดงในตารางที่ 1.1 จึงดำเนินการวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของสินค้าคงคลัง เพื่อจะเป็นแนวทางการในจัดระบบบริหารสินค้าคงคลังต่อไป

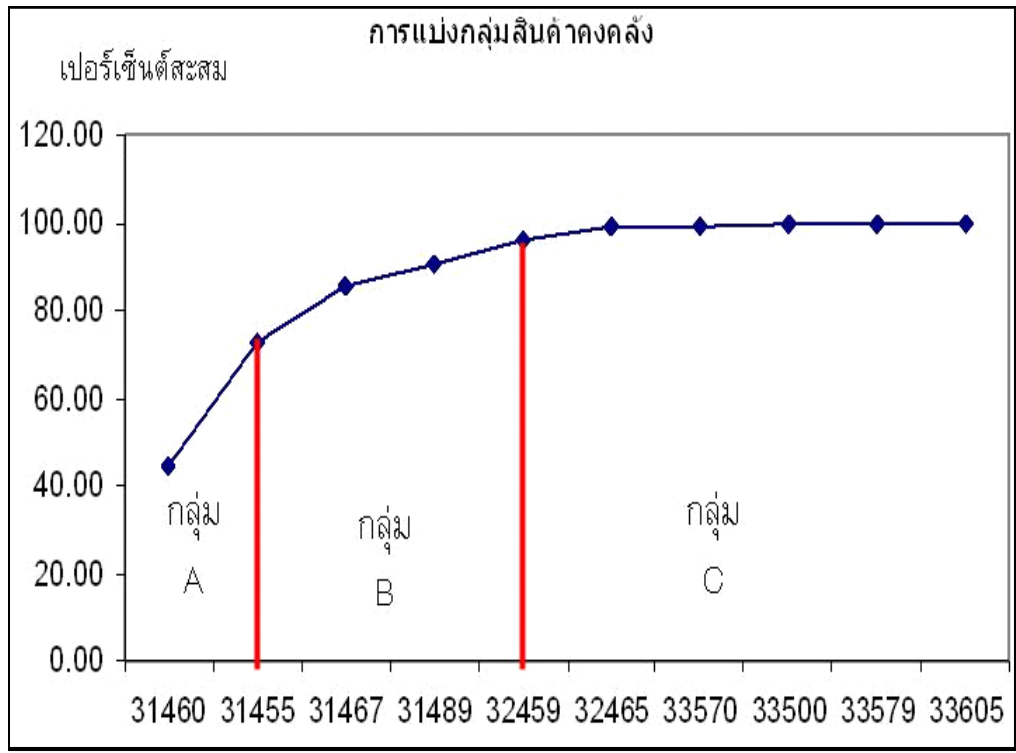
ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่า (บาท)
1	31455	1,000	80	80000
2	31460	800	154	123200
3	31467	2000	18	36000
4	31489	350	40	14000
5	32459	1,000	14	14000
6	32465	600	15	9000
7	33500	2,000	0.5	1000
8	33570	100	10.5	1050
9	33579	50	13.75	687.5
10	33605	250	0.4	100
	รวม	8,150		279037.5

ตารางที่ 1.2 การเรียงลำดับจากมูลค่าในการซื้อสินค้าคงคลังจากมากไปหาน้อย

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่า (บาท)
2	31460	800	154	123200
1	31455	1,000	80	80000
3	31467	2000	18	36000
4	31489	350	40	14000
5	32459	1,000	14	14000
6	32465	600	15	9000
8	33570	100	10.5	1050
7	33500	2,000	0.5	1000
9	33579	50	13.75	687.5
10	33605	250	0.4	100
	รวม	8,150		279037.5

ตารางที่ 1.3 ผลการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังแบบ ABC

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่ใช้ต่อปี (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่า (บาท)	% ของรายการสินค้า	%สะสม	กลุ่ม
2	31460	800	154	123200	44.15	44.15	A
1	31455	1,000	80	80000	28.67	72.82	A
3	31467	2000	18	36000	12.90	85.72	B
4	31489	350	40	14000	5.02	90.74	B
5	32459	1,000	14	14000	5.02	95.76	B
6	32465	600	15	9000	3.23	98.98	C
8	33570	100	10.5	1050	0.38	99.36	C
7	33500	2,000	0.5	1000	0.36	99.72	C
9	33579	50	13.75	687.5	0.25	99.96	C
10	33605	250	0.4	100	0.04	100.00	C
	รวม	8,150		279037.5			



รูปที่ 1.4 การแบ่งกลุ่มสินค้าคงคลัง

นโยบายการเติมเต็มสินค้า

- การทบทวนหรือเติมเต็มสินค้าอย่างต่อเนื่อง (Continuous review)
 - การทบทวนสินค้าคงคลังตามช่วงเวลา (Periodic review)
-

เทคนิคการพยากรณ์

รศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัครีรวงศ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทบาทของการพยากรณ์ในโซ่อุปทาน

- พยากรณ์เป็นทั้งการใช้ศาสตร์และศิลป์ที่จะทำนายหรือการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต (Heizer and Render, 1999) เพื่อใช้ในการวางแผนการดำเนินงาน
- เนื่องจากการแข่งขันระดับโลกส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในการดำเนินทางธุรกิจ ดังนั้นบริษัทจะต้องมีการพยากรณ์อย่างแม่นยำ
- การพยากรณ์จะเป็นข้อมูลพื้นฐานของการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการตัดสินใจต่าง ๆ ในโซ่อุปทาน
- การพยากรณ์สามารถนำมาใช้ทั้งขบวนการผลัก (Push process) และขบวนการดึง (Pull process)

บทบาทของการพยากรณ์ในโซ่อุปทาน (ต่อ)

- ในทางปฏิบัติแล้วการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า เป็นเรื่องที่จะทำได้ยากมาก เนื่องจากความต้องการสินค้าหรือบริการของลูกค้านั้นไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
- ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลทำให้การพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนได้ เช่น
 - โลกาวัดณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
 - รสนิยมของลูกค้าที่มีความหลากหลาย
 - ช่วงของเวลา หรือเทศกาลต่าง ๆ
- ตัวอย่าง เช่น ปริมาณยอดขายของโรงงานเครื่องประดับเงินส่งออก จะพบว่าจะมีปริมาณความต้องการในช่วงเทศกาลอีสเตอร์และคริสมาสเป็นจำนวนมากกว่าปกติ แต่ในบางช่วงเวลาจะมีความต้องการที่ลดลง หรือจำนวนลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการในธนาคารสาขาหนึ่ง ๆ จะมีปริมาณที่มากน้อยไม่เท่ากันในแต่ละวันของสัปดาห์ เป็นต้น

คำถามด้านการจัดการที่ต้องใช้ในการพยากรณ์

- ใครจะเป็นผู้ใช้ผลของการพยากรณ์
- อะไรคือวัตถุประสงค์ที่ผู้พยากรณ์ต้องการ
- ขั้นตอนและรายละเอียดในการทำงานมีอะไรบ้าง และกำหนดให้มีการพยากรณ์เมื่อใด
- ต้องใช้ข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่
- ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายเป็นเท่าใด
- ผู้บริหารคาดหวังความถูกต้องในการพยากรณ์มากน้อยเพียงใด
- การพยากรณ์จะเสร็จทันเวลาเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารหรือไม่
- ผู้พยากรณ์มีความเข้าใจถึงความต้องการของผู้บริหารในการใช้ผลการพยากรณ์อย่างชัดเจนเพียงใด
- มีการประเมินผลการพยากรณ์ที่ผ่านมาเพื่อดูความคลาดเคลื่อนและนำข้อผิดพลาดมา ปรับปรุงแก้ไขวิธีการในอนาคตหรือไม่

หน่วยงานภายในองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

■ ฝ่ายการเงิน

- สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำงบประมาณการขาย เพื่อจะสามารถจัดสรรทรัพยากรให้ทุกส่วนขององค์กรอย่างทั่วถึงและเหมาะสม

■ ฝ่ายการตลาด

- สามารถใช้เป็นในการกำหนดโควตาการขายของพนักงานขาย หรือนำไปสร้างยอดขายเป้าหมายของแต่ละผลิตภัณฑ์

■ ฝ่ายการผลิต

- สามารถนำมาใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ในฝ่ายการผลิต เช่น
 - การบริหารสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ
 - การบริหารแรงงานและกำลังคนการกำหนดกำลังการผลิต
 - การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับการผลิต คลังสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าสำหรับลูกค้าและแหล่งการขาย
 - การวางแผนผังกระบวนการผลิตและจัดตารางการผลิต

ขั้นตอนพื้นฐานที่จะช่วยให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพ

- ❑ ระบุวัตถุประสงค์และทำความเข้าใจในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ และ ช่วงเวลาที่การพยากรณ์จะครอบคลุมถึงเพื่อเลือกใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม
- ❑ รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ ถูกต้องตามความเป็นจริง
- ❑ จำแนกประเภทสินค้าที่มีลักษณะของปริมาณความต้องการที่คล้ายกันไว้เป็น กลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับกลุ่มสินค้าก่อนแล้วจึงแยกการพยากรณ์เป็นราย สินค้าในแต่ละกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละ กลุ่มและแต่ละลักษณะสินค้าด้วย
- ❑ ระบุข้อจำกัดหรือปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพยากรณ์และระบุ สมมุติฐานที่ตั้งไว้ในพยากรณ์ด้วย เพื่อผู้ที่นำผลการพยากรณ์ไปใช้จะได้ ทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์
- ❑ เลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้ในการพยากรณ์
- ❑ ตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เพื่อ ปรับวิธีการ หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณให้เหมาะสมเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

ลักษณะของข้อมูลความต้องการหรืออุปสงค์

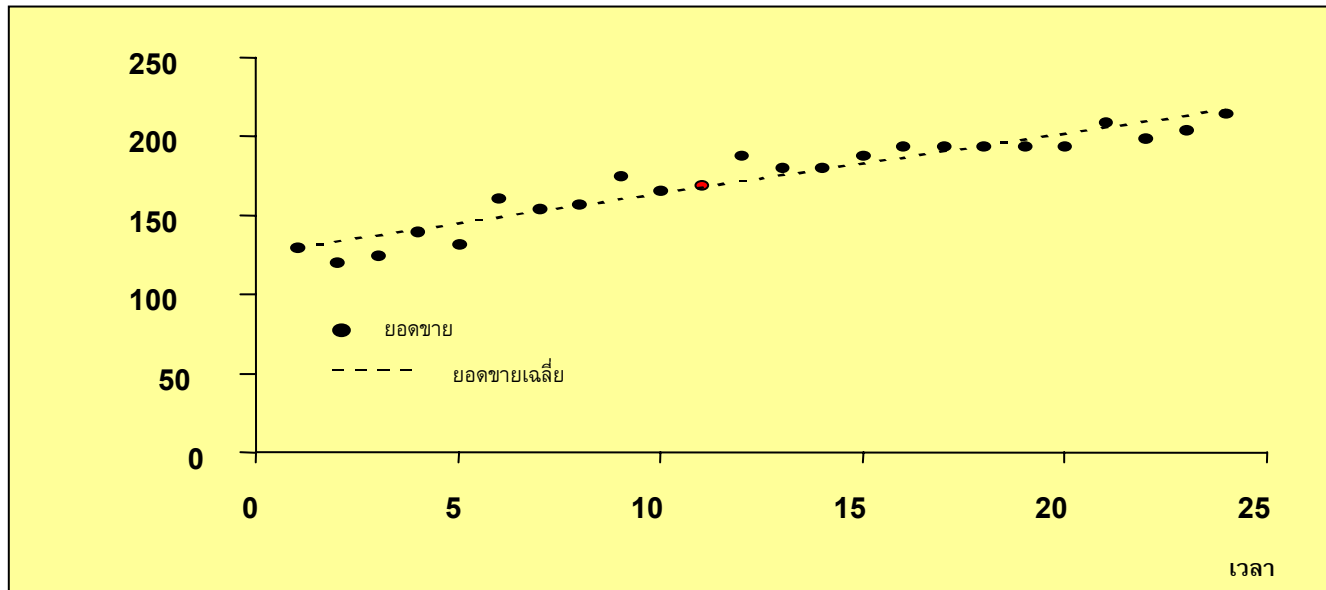
- **ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data)** เป็นข้อมูลที่เก็บ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่ทำการศึกษา เช่น การศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อการลดการจัดเก็บภาษีน้ำมันของรัฐบาลว่าจะส่งผลต่อการบริโภคอย่างไร เป็นการศึกษา ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่ทำการศึกษา และเป็นการศึกษาค่าของข้อมูล ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงเวลา
- **ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series)** เป็นข้อมูลที่เก็บต่อเนื่องตั้งแต่ต้น จนถึงสิ้นสุดเวลาที่ระบุ เพื่อมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การศึกษาปริมาณการส่งออกของสินค้าประเภทสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มตั้งแต่ปี 2545 – 2551 ซึ่งอนุกรมเวลาจะหมายถึงค่าของข้อมูล หรือค่าสังเกตที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับของเวลาที่เกิดขึ้น

ข้อมูลอนุกรมเวลา

- **ปัจจัยแนวโน้ม (Trend: T)**
- **อิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal: S)**
- **อิทธิพลของวัฏจักร (Cycle: C)**
- **เหตุการณ์ที่ผิดปกติ หรือ ปริมาณความต้องการเป็นแบบสุ่ม (Random Variation : I)**

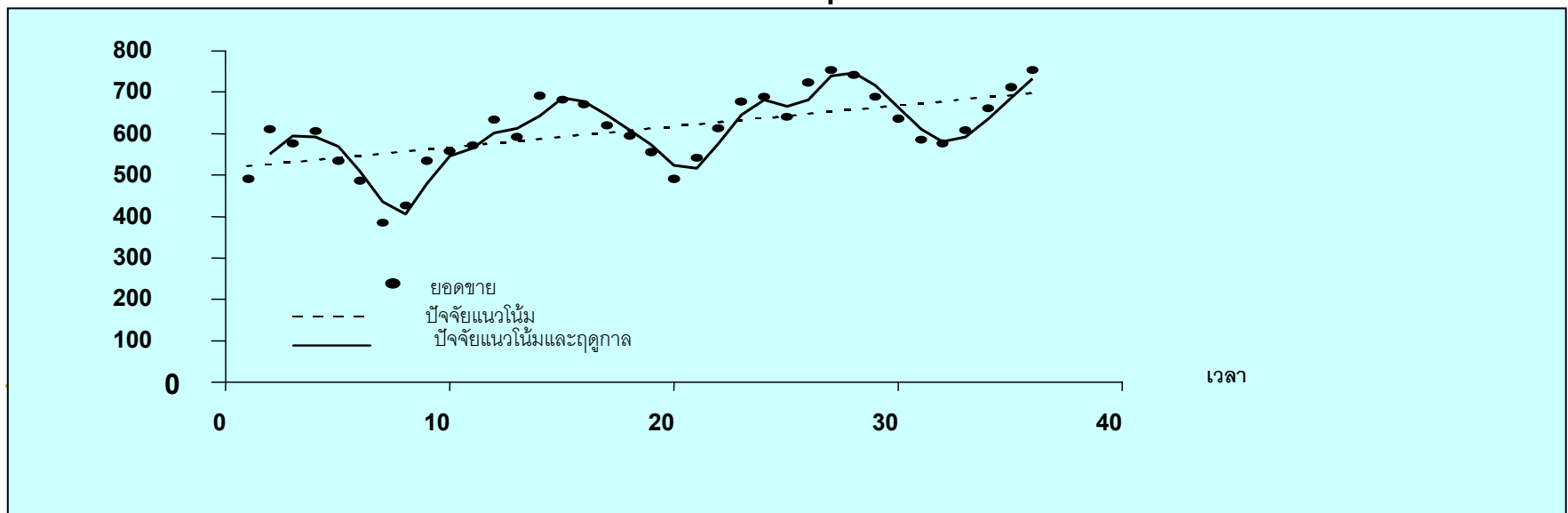
แนวโน้ม (Trend: T)

- ปริมาณความต้องการหรืออุปสงค์ ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือคงที่ในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันเมื่อเวลาผ่านไปเป็นระยะเวลายาว ความยาวของข้อมูลนั้นไม่สามารถกำหนดได้ชัดเจนว่าเป็นเวลาเท่าใด แต่ไม่ควรต่ำกว่า 10 ช่วงเวลา
- มักจะเกิดขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น หรือมีการเคลื่อนย้าย วัฒนธรรมทางสังคม สิ่งแวดล้อม รายได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี



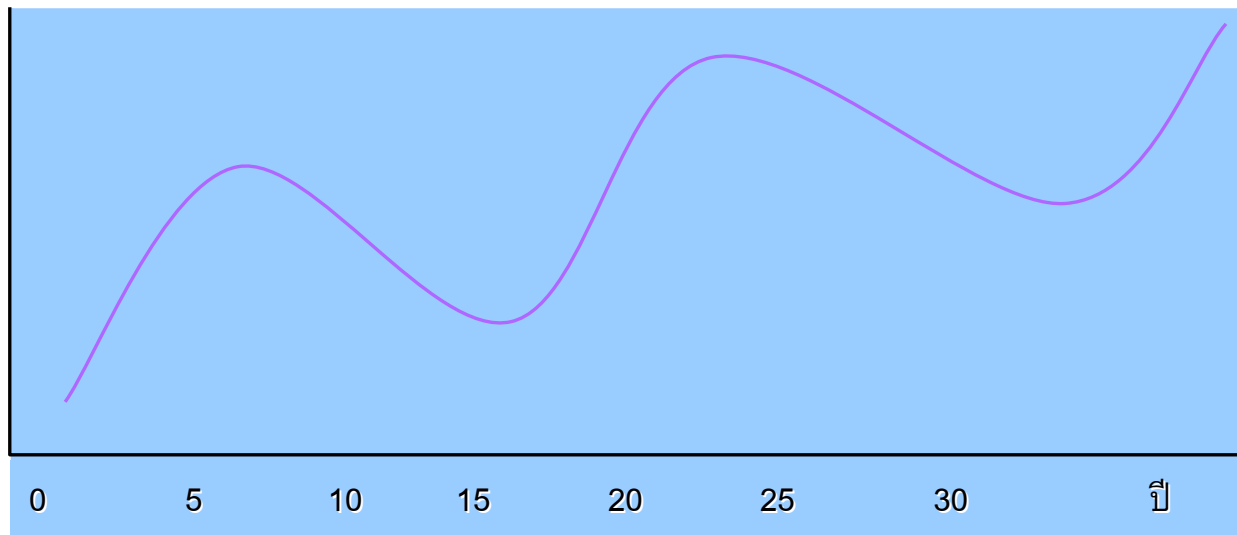
ฤดูกาล (Seasonal: S)

- ปริมาณความต้องการหรืออุปสงค์ที่มีค่าเพิ่มขึ้น หรือลดลงซ้ำ ๆ กัน เมื่อถึงเวลาหรือฤดูกาลเดิม
- ในฤดูกาลหนึ่ง ๆ อาจจะเป็น รายไตรมาส รายเดือน รายวัน หรือ รายชั่วโมง ก็ได้
- การเคลื่อนไหวที่ซ้ำ ๆ กันในช่วงเวลาเดียวกันนั้น อาจจะมีอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อฤดูกาลหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ สภาพภูมิอากาศ เทศกาล วัฒนธรรมทางสังคม และงบประมาณของทางภาครัฐ เป็นต้น
- มีลักษณะคล้ายกับการผันแปรแบบวัฏจักร แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สั้นกว่า เช่น ภายในเวลา 1 ปี ทำให้สามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้



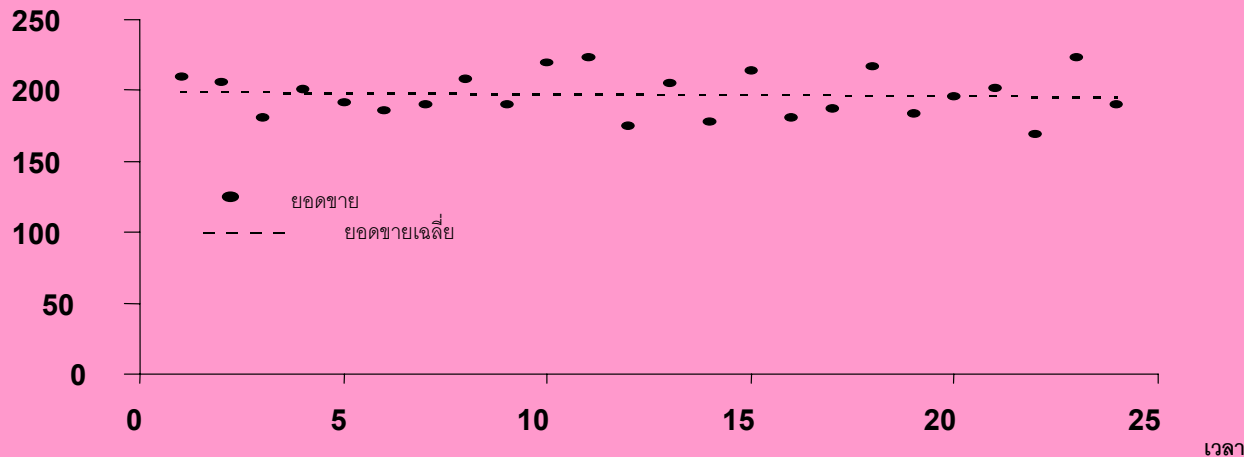
วัฏจักร (Cycle: C)

- เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่มีลักษณะขึ้นลงของการเคลื่อนที่ซ้ำ ๆ กันคล้ายกับอิทธิพลของฤดูกาล แต่เป็นอย่างช้า ๆ โดยจะใช้เวลานานหลายปีในการเปลี่ยนแปลง
- แบบแผนของวัฏจักรของข้อมูลในแต่ละช่วงเวลาจะแตกต่างกันไป และช่วงของเวลาก็จะสั้นยาวไม่เท่ากัน



เหตุการณ์ที่ผิดปกติ หรือ ปริมาณความต้องการเป็นแบบสุ่ม (Random Variation : I)

- เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดจากปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากอิทธิพลของแนวโน้ม ฤดูกาล หรือวัฏจักร
- เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดเดาหรือพยากรณ์ล่วงหน้าได้ และไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยซึ่งอาจจะเกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ การปฏิวัติ ภาวะเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลก ปิดโรงงาน หรือการนัดหยุดงาน เป็นต้น



การเลือกเทคนิคในการพยากรณ์

1. ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้า
2. รูปแบบของข้อมูล
3. ค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์
4. ระดับความแม่นยำในการพยากรณ์
5. ข้อมูลในอดีตที่เก็บรวบรวมไว้
6. ความง่ายในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อ

1. ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้า

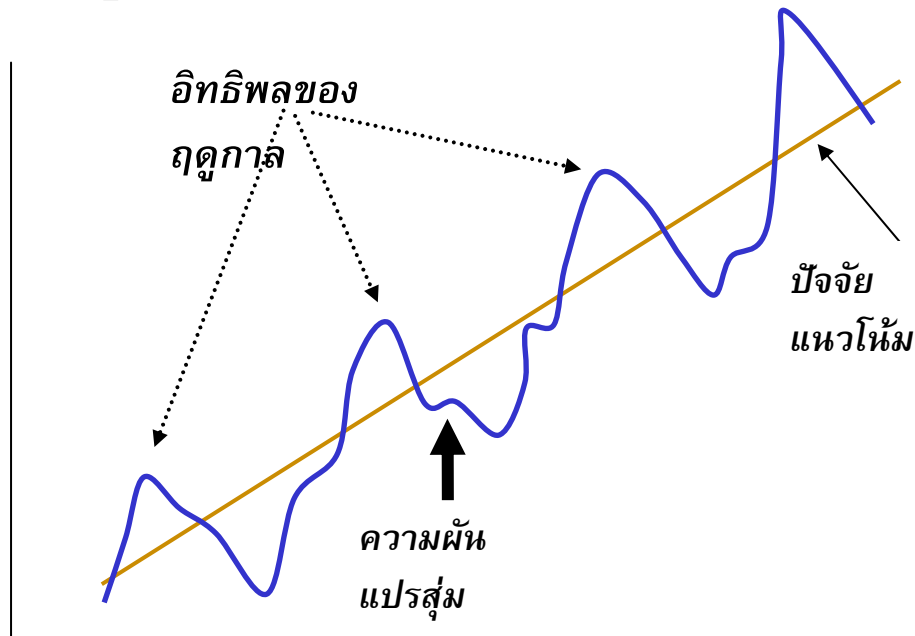
- ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นอาจจะเป็น รายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายไตรมาส หรือรายปี
 - ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้า :
 - **ระยะสั้น:** ไม่เกิน 3 เดือน
 - **ระยะกลาง:** ตั้งแต่ 3 เดือน ขึ้นไป ถึง 2 ปี
 - **ระยะยาว:** ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป
 - ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้า จะส่งผลถึงเทคนิคที่จะใช้ในการพยากรณ์
-

การพยากรณ์ ระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว

- ใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน
- การพยากรณ์ระยะปานกลางและระยะยาวจะเกี่ยวกับประเด็นที่มีการตัดสินใจในหลาย ๆ เรื่องประกอบกัน เช่น การวางแผนผลิตภัณฑ์ โรงงาน และกระบวนการต่าง ๆ โดยที่ฝ่ายบริหารต้องมีการสนับสนุนการตัดสินใจด้วย
- พยากรณ์ในระยะยาวแล้ว การพยากรณ์เชิงคุณภาพจะมีความเหมาะสมมากกว่า
- เนื่องจากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการพยากรณ์ระยะสั้นมีแนวโน้มที่จะถูกต้องมากกว่า และจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

2. รูปแบบของข้อมูล

- ก่อนที่ผู้พยากรณ์จะเลือกวิธีที่จะใช้ในการพยากรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาพล็อตกราฟลงจุดเพื่อดูลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อมูลเบื้องต้นก่อน
- ส่วนประกอบของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์



3. ค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการพัฒนาตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์
 - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลที่ทำให้ตัวแบบที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำตลอดเวลา
 - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์
-

4. ระดับความแม่นยำในการพยากรณ์

- ระดับความแม่นยำในการพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับปริมาณความต้องการ หรือสถานการณ์ที่ต้องการพยากรณ์ ในบางกรณีความผิดพลาด 20 % ก็สมารถยอมรับได้ในขณะที่บางกรณีความผิดพลาด 1 % ก็ก่อให้เกิดความเสียหายมากมายต่อองค์กร
- สำหรับด้านการตัดสินใจแล้วก็จะพบว่ามีความแตกต่างระหว่างการตัดสินใจที่ดี (Good Decision) และผลลัพธ์ที่ดี (Good Outcome) ซึ่งถ้าหากผู้พยากรณ์สามารถออกแบบจำลองสถานการณ์ได้ท่ามกลางความไม่แน่นอน ก็หน้าที่จะส่งเสริมสนับสนุนการพยากรณ์โดยไม่ต้องคำนึงถึงระดับความแม่นยำมากนัก

5. ข้อมูลในอดีต

- ข้อมูลในอดีตที่มีอยู่จะเป็นตัวตัดสินใจหลักในการที่จะเลือกเทคนิคการพยากรณ์
 - ความถูกต้องของข้อมูลก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการพยากรณ์
 - หากองค์กรต่าง ๆ ยังไม่ได้จัดเก็บข้อมูลในอดีต จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบดำเนินการ
-

6. ความง่ายในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อ

- ความง่ายของเทคนิคการพยากรณ์ในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อเป็นปัจจัยที่สำคัญ
 - หากผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องขาดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการพยากรณ์ที่นำมาใช้แล้ว การพยากรณ์ที่ทำขึ้นก็จะไม่มีความหมาย หรือถูกนำไปใช้อย่างไม่ถูกต้อง
-

เทคนิคของการพยากรณ์

- **การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting Methods)**
ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิดเห็นและ/หรือประสบการณ์
- **การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting Methods)**
ซึ่งใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์และข้อมูลในอดีต เพื่อจะทำการพยากรณ์ จำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ
 - การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)
 - ตัวแบบหรือการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ (Causal or Associative Model)

เทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

การพยากรณ์จาก
พนักงานขาย

ความคิดเห็น
ของผู้บริหาร

การวิจัยตลาด

วิธีเดลฟี

การพยากรณ์เชิงปริมาณ

การวิเคราะห์เชิงสาเหตุ

การวิเคราะห์การ
ถดถอย

ตัวแบบเศรษฐมิติ

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

การพยากรณ์อย่างง่าย

การพยากรณ์ด้วย
วิธีการปรับให้เรียบ

การพยากรณ์ข้อมูลที่มี
แนวโน้ม

การพยากรณ์ข้อมูลที่มี
ฤดูกาล

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

- ความคิดเห็นของผู้บริหาร
 - การพยากรณ์จากพนักงานขาย
 - การวิจัยตลาด
 - วิธีเดลฟี
-

ความคิดเห็นของผู้บริหาร (Jury of Executive Opinions)

- การพยากรณ์ที่อาศัยความเห็นจากประสบการณ์ความชำนาญและความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับตลาด คู่แข่ง และสภาพแวดล้อมทางธุรกิจมาประชุมร่วมกันเพื่อทำการพยากรณ์
- สามารถนำไปปรับปรุงค่าพยากรณ์ที่ได้จากการประมาณด้วยวิธีอื่น ๆ ในกรณีที่บริษัทมีสถานการณ์ไม่ปกติเกิดขึ้น เช่น มีเหตุการณ์ผิดปกติ หรือมีการส่งเสริมการขายแบบใหม่ขึ้น
- ข้อได้เปรียบคือใช้ประสบการณ์ของกลุ่มผู้บริหารหลายคนมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- ข้อด้อยคือหากความคิดเห็นคนใดคนหนึ่งชี้นำกลุ่มแล้ว จะทำให้ความเชื่อถือในการพยากรณ์ลดลง
- เทคนิคนี้จะเหมาะสมกับการพยากรณ์สำหรับการวางแผนในระยะยาว และการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าสู่ตลาด

การพยากรณ์จากพนักงานขาย (Sales Force Composite)

- ใช้ความรู้ด้านการตลาดของพนักงานขาย ผู้ที่อยู่ใกล้กับลูกค้ามากที่สุด
- การพยากรณ์ความต้องการโดยให้พนักงานขายในแต่ละเขตหรือแต่ละภูมิภาคประมาณการยอดขายในพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบ
- นำค่าประมาณที่ได้จากพนักงานขายแต่ละคนมารวมกันเป็นยอดขายของแต่ละภูมิภาค หรือระดับประเทศ

การวิจัยตลาด (Marketing Research หรือ Consumer Surveys)

- เป็นการสอบถามผู้บริโภคอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับข้อมูลสินค้า หรือ บริการที่ผู้บริโภครต้องการ
- เลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มตลาดของสินค้าเพื่อเป็นตัวแทนของ ประชากรที่ทำการสำรวจ
- การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจใช้วิธีสัมภาษณ์ จดหมาย โทรศัพท์ หรือทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ความท้าทายของการพยากรณ์ด้วยวิธีนี้ คือ
 - การกำหนด หรือการระบุว่าใครจะเป็นตัวแทนของผู้ที่ต้องการสำรวจ
 - จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนที่จะสามารถจะสรุปเป็นตัวแทนของ ข้อมูลได้

วิธีเดลฟี (Delphi Method)

- เป็นการพยากรณ์ที่ใช้สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ (Expert Opinion) ที่อยู่ในสาขาที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กร
- เป็นการพยากรณ์ที่ไม่เปิดเผยชื่อผู้ตอบและไม่ใช้การเผชิญหน้าด้วยการประชุมร่วมกัน เพื่อให้ผู้ตอบเกิดความอิสระในการที่จะตอบคำถาม
- ผลสรุปเบื้องต้น (Interim Results) จะถูกรวบรวมและส่งกลับไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมเพื่อปรับปรุงหรือยืนยันความคิดเห็นกลับไปกลับมาจนกว่าคำตอบที่ได้รับจะเป็นเอกฉันท์ (Consensus)
- เหมาะกับการพยากรณ์ด้านเทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงสูง (High – risk Technology Forecasting) โครงการที่มีขนาดใหญ่และราคาสูง (Forecasting Large and Expensive Projects) หรือ การแนะนำผลิตภัณฑ์ที่สำคัญใหม่เข้าสู่ตลาด (Major, New Product Introductions)
- การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้จะขึ้นกับความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

การพยากรณ์เชิงปริมาณ

- จะใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์บนพื้นฐานของข้อมูลปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้นรวบรวมไว้ในอดีต (Historical Data) รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อใช้ในการพยากรณ์
- จำแนกออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ
 - การพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting)
 - การพยากรณ์เชิงสาเหตุ (Causal or Associating Forecasting)

การพยากรณ์ด้วยเทคนิคอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting)

- เป็นการพยากรณ์ที่อยู่ภายใต้ข้อสมมุติฐานว่ารูปแบบของข้อมูลในอดีตยังคงเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต
- ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูลหรือ**ตัวแปรที่สนใจศึกษา** เช่น ปริมาณความต้องการ หรืออุปสงค์ ในช่วงเวลาที่ผ่านไป ซึ่งจะเรียกว่า**ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** จะทำให้สามารถคาดการณ์ หรือทำนายได้ว่าในอนาคต ลักษณะของข้อมูลก็ควรจะอยู่ในรูปแบบเช่นนั้นต่อไป ซึ่งในที่นี้ **เวลา** จะเป็น**ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)**
- รูปแบบที่ของอนุกรมเวลาที่พบบ่อย เช่น ราคาน้ำมัน รายได้ประชาชาติ และดัชนีอุตสาหกรรมอื่น ๆ เป็นต้น
- โดยทั่วไปข้อมูลอนุกรมเวลาจะได้รับอิทธิพลจากแนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Seasonal) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular Variation)

รูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลอนุกรมเวลา

■ รูปแบบผลคูณ (Multiplicative Model)

$$Y_t = T_t * S_t * C_t * I_t \quad (1)$$

■ รูปแบบผลบวก (Additive Model)

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \quad (2)$$

1. การพยากรณ์อย่างง่าย หรือการหาค่าแบบตรง (Naïve Forecast : NF)

- การพยากรณ์ปริมาณความต้องการ หรืออุปสงค์ในอนาคต ด้วยค่าของข้อมูลในปัจจุบัน
- การพยากรณ์อาจทำได้โดยการใช้ค่าที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากช่วงเวลาที่ผ่านมารีบกับค่าของข้อมูลในปัจจุบัน
- เช่น ยอดขายของน้ำฝรั่งเดือนมกราคมขายได้ 350 กล่อง เดือนกุมภาพันธ์ขายได้ 360 กล่อง ดังนั้นจะพยากรณ์ว่าเดือนมีนาคมขายได้ $(360)+(360-350)$ เท่ากับ 370 กล่อง และถ้าเดือนมีนาคมมียอดขายได้จริง 377 กล่อง ดังนั้นเดือนเมษายนจะมียอดพยากรณ์ $377+(377-360) = 394$ กล่อง เป็นต้น

1. การพยากรณ์อย่างง่าย หรือการหาค่าแบบตรง (ต่อ)

- หากข้อมูลในอดีตมี **ส่วนประกอบของฤดูกาล** เข้ามาเกี่ยวข้อง การพยากรณ์อย่างง่ายก็จะใช้ค่าของข้อมูลในคาบเวลาที่ตรงกันในอดีตเป็นค่าพยากรณ์ เช่น ยอดขายของน้ำฝรั่งเดือนมกราคมในปีที่ผ่านมาขายได้ 350 กล่อง ดังนั้นจะสามารถพยากรณ์ได้ว่าในเดือนมกราคมปีนี้ จะสามารถขายน้ำฝรั่งได้ 350 กล่องด้วยเช่นกัน
- เป็นวิธีที่ง่าย และมีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่จะใช้ได้ดีในกรณีที่อิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อข้อมูลส่งผลสม่ำเสมอเท่านั้น กล่าวคือข้อมูลเป็นแบบแนวราบ แนวโน้ม และฤดูกาล และความแปรปรวนของข้อมูลมีน้อย
- ถ้ามีเหตุการณ์ผิดปกติหรือความแปรปรวนของข้อมูลมีมากความผิดพลาดจะสูง

2. การพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบ

1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย
 2. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก
 3. วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย
-

2.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Simple Moving Average: SMA)

- เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากข้อมูลหรือค่าสังเกตล่าสุดจำนวน k ค่า โดยให้น้ำหนักของข้อมูลเท่ากัน
- ค่าที่คำนวณได้จะเป็นค่าพยากรณ์ของข้อมูลในช่วงเวลาต่อไป (ณ เวลาที่ $t+1$)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ = $\frac{\text{ผลรวมของข้อมูลก่อนหน้าจำนวน } k \text{ ตัว}}{k}$

$$F_{t+1} = (Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1}) / k \quad (3)$$

เมื่อ Y_t คือ ข้อมูลจริง ณ เวลา t

k คือ จำนวนช่วงหรือระยะเวลาที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$

การกำหนดจำนวนเทอมในการเฉลี่ย (k)

- โดยค่า k ที่ใช้จะเป็นจำนวนคู่หรือจำนวนคี่ก็ได้ แต่จะต้องใช้ข้อมูลตั้งแต่ 3 ช่วงเวลาขึ้นไป หากใช้ข้อมูล 3 ช่วงเวลาดังนั้นค่าพยากรณ์ค่าแรกก็จะเป็นค่าของช่วงเวลาที่ 4 เป็นต้น
- ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์มีค่าคงที่เคลื่อนไหวขึ้นลงช้า ก็ควรจะใช้ค่า k ต่ำ แต่หากข้อมูลอนุกรมเวลาที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์มีค่าคงที่เคลื่อนไหวขึ้นลงเร็ว ก็ควรจะใช้ค่า k สูง (ทรงศิริ. 2549)
- การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ($k = 12$) จะช่วยขจัดอิทธิพลของฤดูกาลออกไป
- พิจารณาจากค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ มีค่าต่ำสุด

ตัวอย่างที่ 1

จงพยากรณ์ปริมาณลูกค้าที่
เข้ามาซื้อสินค้าที่ร้านค้าปลีก
แห่งหนึ่งในสัปดาห์ที่ 4 จาก
ข้อมูลที่บันทึกไว้ 3 สัปดาห์
ดังนี้

สัปดาห์ที่	จำนวนลูกค้า (คน)
1	400
2	380
3	411
4	?

วิธีทำ

ค่าพยากรณ์ ณ สัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ

$$F_4 = \frac{411 + 380 + 400}{3} = 397$$

ดังนั้นจะสามารถพยากรณ์ได้ว่าในสัปดาห์ที่สี่จะมีลูกค้า 397 คน
และถ้าจำนวนลูกค้าจริงในสัปดาห์ที่ 4 คือ 415 ดังนั้นค่าพยากรณ์
ของจำนวนลูกค้าในสัปดาห์ที่ 5 คือ

$$F_5 = \frac{415 + 411 + 380}{3} = 402$$

ข้อพึงระวัง

- การเพิ่มขนาดของช่วงเวลาจะทำให้ลักษณะการขึ้นลงของการเปลี่ยนแปลงดีขึ้น แต่อาจทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
- วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย ไม่สามารถทำให้เกิดแนวโน้มที่ดีมากนัก เพราะค่าเฉลี่ยอาจตกอยู่ในช่วงที่ผ่านมา และไม่สามารถคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงในระดับที่สูงหรือต่ำกว่า ทำให้ขาดความเป็นจริง
- ต้องการข้อมูลในอดีตเพื่อมาใช้ในการพยากรณ์มาก

2. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA)

- เป็นการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยมีการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้มีความถูกต้องมากขึ้นเนื่องจากในทางปฏิบัติแล้วข้อมูลที่อยู่ใกล้ช่วงเวลาที่พยากรณ์มักจะมีอิทธิพลมากกว่าข้อมูลที่ไกลออกไป
- การกำหนดน้ำหนักไม่มีสูตรกำหนดขึ้นกับประสบการณ์ของผู้พยากรณ์
- ผลรวมของน้ำหนักรวมจะเท่ากับ 1 เสมอ ($\sum W = 1$)

$$F_{t+1} = Y_t W_t + Y_{t-1} W_{t-1} + Y_{t-2} W_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1} W_{t-k+1}$$

เมื่อ k คือจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 2

ใช้ข้อมูลในตัวอย่างที่ 1 หาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก 3 ช่วงเวลา โดยให้น้ำหนักของข้อมูลที่ใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุด เท่ากับ 0.5 และให้น้ำหนักกับข้อมูลที่ใกล้เคียงปัจจุบันเป็นอันดับที่สองเท่ากับ 0.3 และให้น้ำหนักกับข้อมูลที่ใกล้เคียงปัจจุบันเป็นอันดับที่สามเท่ากับ 0.2

สัปดาห์ที่	จำนวนลูกค้า (คน)
1	400
2	380
3	411
4	?

วิธีทำ จะสามารถพยากรณ์จำนวนลูกค้าในสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักในช่วงเวลาถัดไปได้คือ

$$\begin{aligned}F_{t+1} &= 0.5 Y_t + 0.3 Y_{t-1} + 0.2 Y_{t-2} \\ &= (0.5)*(411) + (0.3)*(380) + (0.2)*(400) \\ &= 361.5 \text{ หรือ } 362 \text{ คน}\end{aligned}$$

ข้อดี VS ข้อด้อย – วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ข้อดี	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none">■ ให้ความสำคัญกับข้อมูลในปัจจุบันมากกว่าข้อมูลที่ไกลออกไป จึงสะท้อนความเป็นจริงมากกว่า แต่ยังคงเป็นการพยากรณ์ตามหลัง เนื่องจากเป็นการเฉลี่ยข้อมูลในอดีต	<ul style="list-style-type: none">■ ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก เช่นเดียวกับการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย ดังนั้นหากบริษัทต้องการที่จะพยากรณ์อุปสงค์ของข้อมูลหลายชนิด อาจจะเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลสูง ดังนั้นบริษัทจึงควรเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลกับประโยชน์ของการพยากรณ์ด้วย

3. วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย

(Simple Exponential Smoothing: SES)

- เป็นการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักโดยให้น้ำหนักของข้อมูลในปัจจุบันมากที่สุดและน้ำหนักจะลดหลั่นกันไปแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลสำหรับค่าของข้อมูลที่ห่างไกลออกไป
- โดยมีค่าถ่วงน้ำหนักหรือสัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบ (α) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1
- วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมเพราะมีความง่าย และใช้ข้อมูลจำนวนน้อยกว่าการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งต้องใช้ข้อมูลในอดีต k ค่า และค่าถ่วงน้ำหนัก k ค่าเช่นกัน โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

รูปแบบสมการในการพยากรณ์

- (1) ค่าข้อมูลเริ่มต้นเป็นข้อมูลในปัจจุบัน
- (2) ค่าพยากรณ์ที่ผ่านมาล่าสุด
- (3) ค่าถ่วงน้ำหนักโดยใช้สัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบ (α) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลาที่ $t+1$ คือ

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t \\ &= \alpha (\text{ข้อมูลในปัจจุบัน}) + (1 - \alpha) (\text{ค่าพยากรณ์} \\ &\quad \text{ที่ผ่านมาล่าสุด}) \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } F_{t+1} = F_t + \alpha (Y_t - F_t)$$

นั่นคือค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไปจะเท่ากับค่าพยากรณ์ในปัจจุบัน บวกกับสัดส่วนของความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในปัจจุบัน

สัมประสิทธิ์ปรับให้เรียบ (Smoothing Constant: α)

- ถ้า α มีค่าสูง จะเป็นการให้ความสำคัญมากกับผลต่างข้อมูลในปัจจุบันกับค่าเฉลี่ยจริง จึงเหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงบ่อย หรือมีความแปรปรวนมาก
- ถ้า $\alpha = 1$ จะทำให้ค่าพยากรณ์ กลายเป็นวิธีการพยากรณ์แบบง่าย (Naïve Forecast) นั่นคือการพยากรณ์ในช่วงถัดไป จะเป็นเช่นเดียวกันกับช่วงที่ต้องการในปัจจุบัน
- ถ้า α มีค่าต่ำ จะเป็นการให้ความสำคัญกับข้อมูลในอดีตมากกว่า ถ้า α มีค่าใกล้เคียงกับ 0 จะทำให้เส้นกราฟเรียบเป็นเส้นตรง จึงเหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะราบเรียบเป็นเส้นตรง
- โดยทั่วไปทางธุรกิจ ค่า α ที่ใช้มักจะอยู่ในช่วง **0.05 – 0.50**
- ค่า α จะส่งผลต่อความถูกต้องของการพยากรณ์ ดังนั้น ในทางปฏิบัติ หลักเกณฑ์ประการหนึ่งจะใช้การพิจารณาจากค่า α ที่ให้ ค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Sum Square Error) ในการพยากรณ์มีค่าต่ำสุด (Relative Minimum)

การกำหนดค่าพยากรณ์เริ่มต้น

- ใช้ข้อมูลค่าแรกของข้อมูลอนุกรมเวลา
 - ใช้ข้อมูลในเวลาล่าสุดก่อนหน้านั้น
 - หากมีข้อมูลในอดีตจำนวนมากอาจใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลเหล่านั้นเป็นค่าเริ่มต้น
-

ตัวอย่างที่ 3

ใช้ข้อมูลในตัวอย่างที่ 1 พยากรณ์จำนวนลูกค้าในสัปดาห์ที่ 4 ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย เมื่อ กำหนดให้ $\alpha = 0.1$

สัปดาห์ที่	จำนวนลูกค้า (คน)
1	400
2	380
3	411
4	?
5	?

วิธีทำ

กำหนดให้ $\alpha = 0.1$

กำหนดค่าพยากรณ์เริ่มต้นโดยการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนลูกค้าในสองสัปดาห์ที่ผ่านมาจะได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ $(400+380)/2 = 390$

ซึ่งจะนำไปใช้เป็นค่าพยากรณ์เริ่มต้นสำหรับพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 4 ดังนี้

$$F_4 = 0.1*(411) + 0.9*(390) = 392.1 \text{ คน หรือ } 393 \text{ คน}$$

หากจำนวนลูกค้าจริงในสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 415 ดังนั้นค่าพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 5 จะเท่ากับ

$$F_5 = 0.1*(415) + 0.9*(392.1) = 394.4 \text{ คน หรือ } 395 \text{ คน}$$

ข้อดี VS ข้อด้อย - วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ข้อดี	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none">■ ง่าย■ ใช้ข้อมูลน้อย■ ค่าใช้จ่ายไม่แพง	<ul style="list-style-type: none">■ ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้หากข้อมูลเปลี่ยนแปลงไป เช่นมีลักษณะแนวโน้ม เพราะมีข้อสมมุติว่าค่าเฉลี่ยต้องคงที่■ ค่า α สูงจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนลงได้ แต่ค่าพยากรณ์ยังคงไม่เปลี่ยนตามค่าเฉลี่ยที่เปลี่ยนไปหากค่าเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงอย่างต่อเนื่อง

3. การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม (วิธีของ Holt's)

- ใช้การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลากรณีที่มีปัจจัยแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ
- การปรับเรียบแนวโน้มด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล (Trend-adjust Exponential Smoothing Method หรือ Holt's Linear Method) เป็นการปรับทั้งค่าเฉลี่ยและแนวโน้ม โดยใช้สมการดังนี้

$$\begin{aligned}F_{t+1} &= S_t + b_t \\S_t &= \alpha Y_t + (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1}) \\b_t &= \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}\end{aligned}$$

โดยที่

- S_t = ค่าเฉลี่ยอนุกรมเวลาในเวลา t ปรับเรียบด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล
- b_t = ค่าเฉลี่ยแนวโน้มในเวลา t ปรับเรียบด้วยเอ็กซ์โปเนนเชียล
- α = พารามิเตอร์ปรับเรียบของค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 และ 1
- γ = พารามิเตอร์ปรับเรียบของแนวโน้ม ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 และ 1
- F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$

การกำหนดค่าเริ่มแรกและค่าพารามิเตอร์ (วิธีของ Holt's)

- การหาค่าเฉลี่ยและแนวโน้มในช่วงเวลาที่ผ่านมาสำหรับการพยากรณ์ค่าแรกอาจใช้ข้อมูลในอดีต เช่น กำหนดให้

$$s_1 = Y_1$$

$$b_1 = (Y_2 - Y_1) \quad \text{หรืออาจกำหนดให้ เท่ากับ } (Y_2 - Y_1)/2 + (Y_4 - Y_3)/2$$

- การหาค่า α และ γ สามารถวิเคราะห์หาไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ค่า α และ γ ที่ให้ความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

ข้อดี VS ข้อด้อย - วิธีของ Holt's

ข้อดี	ข้อด้อย
<ul style="list-style-type: none">■ เป็นวิธีที่ยืดหยุ่นกว่าวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบง่าย เพราะสามารถปรับค่าแนวโน้ม (Trend) ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป โดยที่ b_t จะค่อย ๆ ปรับตัวเพื่อเอาการสุ่ม (Randomness) ออกจากตัวเองไปเรื่อย ๆ	<ul style="list-style-type: none">■ การที่มีพารามิเตอร์ 2 ตัว เป็นการเพิ่มภาระในการกำหนดค่าที่เหมาะสม

ตัวอย่างที่ 4

ยอดขายเสื้อผ้าสำเร็จรูปของบริษัทแห่งหนึ่งในรอบ 9 เดือนที่ผ่านมาเป็นดังนี้

เดือนที่	ยอดขาย (พันบาท)	เดือนที่	ยอดขาย (พันบาท)
1	216	6	245
2	229	7	315
3	255	8	297
4	219	9	286
5	239	10	?

จงพยากรณ์ยอดขายเดือนที่ 10 เมื่อกำหนดให้ $\alpha = 0.20$ $\gamma = 0.10$ ค่าเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 205 และค่าเริ่มต้นของแนวโน้มเท่ากับ 11

เดือน	ยอดขาย	ค่าเฉลี่ย	ค่าแนวโน้ม	ค่าพยากรณ์
0		205	11	
1	216	$(.20 \times 216) + .80 \times (205 + 11)$ = 216	$.10 \times (216 - 205) + (.90 \times 11)$ = 11	205 + 11 = 216
2	229	$(.20 \times 229) + .80 \times (216 + 11)$ = 227	$.10 \times (227 - 216) + (.90 \times 11)$ = 11.04	216 + 11 = 227
3	255	$(.20 \times 255) + .80 \times (227 + 11.04)$ = 242	$.10 \times (242 - 227) + (.90 \times 11.04)$ = 11.37	227 + 11.04 = 238
4	219	$(.20 \times 219) + .80 \times (242 + 11.37)$ = 246	$.10 \times (246 - 242) + (.90 \times 11.37)$ = 10.69	242 + 11.37 = 253
5	239	$(.20 \times 239) + .80 \times (246 + 10.69)$ = 253	$.10 \times (253 - 246) + (.90 \times 10.69)$ = 10.33	246 + 10.69 = 257
6	275	$(.20 \times 275) + .80 \times (253 + 10.33)$ = 266	$.10 \times (266 - 253) + (.90 \times 10.33)$ = 10.55	253 + 10.33 = 263
7	315	$(.20 \times 315) + .80 \times (266 + 10.55)$ = 284	$.10 \times (284 - 266) + (.90 \times 10.55)$ = 11.32	266 + 10.55 = 277
8	297	$(.20 \times 297) + .80 \times (284 + 11.32)$ = 296	$.10 \times (296 - 284) + (.90 \times 11.32)$ = 11.35	284 + 11.32 = 295
9	286	$(.20 \times 286) + .80 \times (296 + 11.35)$ = 303	$.10 \times (303 - 296) + (.90 \times 11.35)$ = 10.93	296 + 11.35 = 307
10				303 + 10.93 = 313.93

4. การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล

- ข้อมูลที่มีการเคลื่อนที่ขึ้นและลงซ้ำเดิมในช่วงเวลาที่น้อยกว่า 1 ปี
- ช่วงเวลาที่บันทึกข้อมูล (Time Period) นั้น อาจจะเป็น ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน หรือไตรมาส ก็ได้ ซึ่งจะเรียกช่วงเวลาที่บันทึกนี้ว่า **ฤดูกาล (Seasonal)**
- **ดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index)** ใช้สำหรับการปรับค่าในการพยากรณ์ เนื่องจากกรณีข้อมูลมีฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง
- ตัวอย่างเช่น ยอดขายเสื้อกันหนาวจะมียอดขายสูงในช่วงฤดูหนาวของทุกปี หรือ ปริมาณการใช้น้ำมันจะสูงขึ้นในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากมีจำนวนผู้เดินทางท่องเที่ยวมากขึ้น โดยจะเป็นเช่นนี้ซ้ำ ๆ กันในแต่ละช่วงเวลาในแต่ละปี

วิธีการพยากรณ์ด้วยดัชนีฤดูกาล (สำหรับตัวแบบผลคูณ)

1. คำนวณหาปริมาณความต้องการเฉลี่ยต่อฤดูกาล โดยนำปริมาณความต้องการทั้งหมดหารจำนวนฤดูกาล เช่นหากข้อมูลเป็นรายไตรมาส ก็จะหารด้วย 4
2. นำปริมาณความต้องการจริงต่อฤดูกาลหารด้วยปริมาณความต้องการเฉลี่ย ที่ได้จากข้อ (1) จะได้ **ดัชนีฤดูกาล (Seasonal Factor)** ของแต่ละฤดูกาลในช่วงเวลาหนึ่งปี
3. คำนวณหาดัชนีฤดูกาลเฉลี่ยของแต่ละฤดูกาลโดยใช้ผลลัพธ์จากข้อ (2) โดยรวมดัชนีฤดูกาลทั้งหมดในช่วงเวลาที่ตรงกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล
4. ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการในฤดูกาลถัดไป จะสามารถทำได้โดยหาจำนวนปริมาณความต้องการจริงเฉลี่ยต่อฤดูกาลในปีถัดไป ซึ่งสามารถใช้วิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น จากนั้นให้หารปริมาณความต้องการต่อปีนั้นด้วยจำนวนฤดูกาล แล้วจึงนำความต้องการต่อปีเฉลี่ยนั้นคูณด้วยดัชนีฤดูกาล ก็จะได้ค่าพยากรณ์ในฤดูกาลถัดไป

ตัวอย่างที่ 5

จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าชมพักในหมู่บ้านท่องเที่ยวในจังหวัดหนึ่งในรอบ 2 ปีที่ผ่านมา แสดงดังตารางต่อไปนี้

ไตรมาสที่	ปีที่ 1 (พันคน)	ปีที่ 2 (พันคน)
1	5	6
2	3	4
3	8	10
4	4	5

1. จงหาดัชนีฤดูกาลในแต่ละไตรมาส
2. ถ้าคาดว่าในปีหน้าจะมีนักท่องเที่ยวเข้าพักในหมู่บ้านท่องเที่ยวในจังหวัดนั้นจำนวน 24,000 คน จงหาจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละไตรมาส

วิธีทำ

ไตรมาส ที่	ปีที่ 1 (พันธคน)	Seasonal Factor (1)	ปีที่ 2 (พันธคน)	Seasonal Factor (2)	Average Seasonal Factor [(1)+(2)] / 2
1	5	$5/5=1.00$	6	$6/6=1.00$	1.000
2	3	$3/5=0.60$	4	$4/6=0.67$	0.635
3	8	$8/5=1.60$	9	$9/6=1.50$	1.550
4	4	$4/5=0.80$	5	$5/6=0.83$	0.815
รวม	20		24		
เฉลี่ย	$20/4=5$		$24/4=6$		

■ ถ้าในปีหน้าจะมีนักท่องเที่ยว
เข้าพักในหมู่บ้านท่องเที่ยวใน
จังหวัดนั้นจำนวน 24,000 คน

■ ดังนั้นจำนวนนักท่องเที่ยว
เฉลี่ยต่อไตรมาสในปีหน้า
เท่ากับ

$$24,000 / 4 = 6,000 \text{ คน}$$

ไตรมาสที่	ค่าพยากรณ์ (คน)
1	$1.000 * (6,000) = 6,000$
2	$0.635 * (6,000) = 3,810$
3	$1.550 * (6,000) = 9,300$
4	$0.815 * (6,000) = 4,890$
รวม	24,000

การวิเคราะห์เชิงสาเหตุ

- เป็นวิธีพยากรณ์เชิงปริมาณที่มีข้อสมมุติว่าปัจจัยอื่น ๆ ตั้งแต่ 1 ตัวแปรขึ้นไป จะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการที่จะพยากรณ์
- ตัวอย่างเช่น การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อราคาน้ำมันเปลี่ยนแปลงไป หรือขึ้นอยู่กับที่ตั้งราคา การโฆษณาประชาสัมพันธ์ หรือราคาสินค้าที่ทดแทนกันได้ เป็นต้น
- ตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์เรียกว่า **ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** และข้อมูลหรือตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์จะเรียกว่า **ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)**
- ตัวแบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis Model) ตัวแบบนี้สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ
 - **ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย**
 - **ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน**

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Model)

- เป็นการกำหนดสมการถดถอยที่ให้ตัวแปรตามเป็นฟังก์ชันของตัวแปรอิสระเพียงหนึ่งตัวและมีความสัมพันธ์กันในรูปเชิงเส้นเท่านั้น ซึ่งรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y = a + bX$$

โดยที่ Y คือ ตัวแปรตาม

X คือ ตัวแปรอิสระ

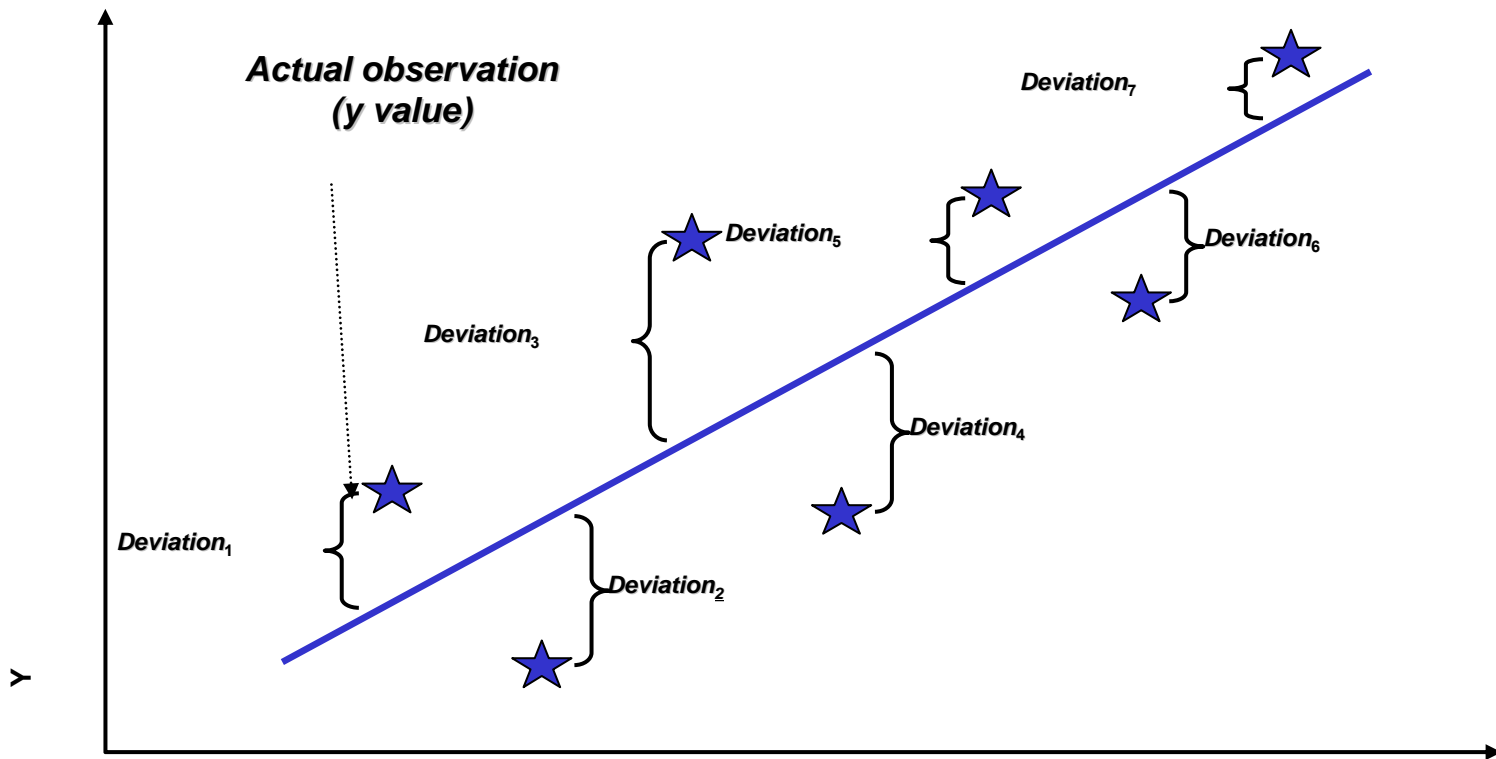
a คือ จุดตัดแกน Y

b คือ ค่าความชันของสมการเส้นตรง

- การประมาณเส้นแนวโน้ม เพื่อหาค่า a และ b มีวิธีหาหลายวิธีแต่วิธีที่นิยมใช้คือ **วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method)**

วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares Method)

- วิธีหาค่า a , b โดย เลือกค่า a , b ที่ทำให้ผลบวกกำลังสองของค่าคลาดเคลื่อน (Sum Square Error หรือ SSE) มีค่าน้อยที่สุด นั่นคือ เลือกค่า a , b ที่ทำให้ $\sum e^2$ มีค่าน้อยที่สุด



การประมาณค่า a และ b

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

โดยที่ Y คือตัวแปรตาม

a คือจุดตัดแกน Y (y-intercept)

b คือความชัน

X คือตัวแปรอิสระ

n คือจำนวนข้อมูล หรือค่าสังเกต

และสมการพยากรณ์ คือ $\hat{y} = a + bX$

ตัวอย่างที่ 6

- ยอดขายสินค้าและค่าใช้จ่ายที่บริษัทจ่ายไปกับการโฆษณาในเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา แสดงดังตารางต่อไปนี้

จงคำนวณหา

1. ค่า a และ b

2. สร้างสมการพยากรณ์ยอดขาย

3. ถ้าหากว่าในเดือนหน้าบริษัทจะ

ลงทุนในการโฆษณา 500 บาท

อยากทราบว่าบริษัทจะมียอดขาย

เป็นเท่าใด

ยอดขาย Y (พันบาท)	ค่าใช้จ่ายในการโฆษณา X (ร้อยบาท)
7	5
5	3
6	4
6	4

วิธีทำ

Y	X	XY	X ²
7	5	35	25
5	3	15	9
6	4	24	16
6	4	24	16
รวม 24	16	98	66

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad b = [98 - (4)*(4)*(6)] / [66 - (4)*(16)] = 2/2 = 1$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad a = 6 - (1)*(4) = 2$$

การพยากรณ์

- ดังนั้น สมการพยากรณ์ยอดขาย คือ

$$\begin{aligned}\hat{y} &= a + bX \\ &= 2 + (1)*X\end{aligned}$$

- ถ้าในเดือนหน้าบริษัทจะลงทุนในการโฆษณา 500 บาท ดังนั้นบริษัทจะมียอดขาย เท่ากับ

$$\hat{y} = 2 + (1)*(5) = 7 \text{ พันบาท}$$

การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์

- เป้าหมายสูงสุดในการพยากรณ์คือการได้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องและไม่เอียงเจ ซึ่งค่าความถูกต้องของการพยากรณ์จะมากหรือนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Forecast Error หรือ e_t)
- การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์จะเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์แตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ณ ช่วงเวลา t เดียวกันใด ๆ หากค่าจริงแตกต่างจากค่าพยากรณ์มากค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก็จะมีค่าสูง ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

ถ้ากำหนดให้ Y_t เป็นค่าสังเกต ณ คาบเวลา ที่ t

และ F_t เป็นค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลาเดียวกัน

ดังนั้นความคลาดเคลื่อน ณ คาบเวลาที่ t หรือ (e_t) กำหนดได้ดังนี้

$$e_t = Y_t - F_t$$

ค่าวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

- ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย : MAD
 - ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย : MSE
 - ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย: MAPE
-

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD)

- เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยไม่คำนึงถึงทิศทาง

$$\text{MAD} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|$$

- มีหน่วยเดียวกับค่าสังเกต

ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error: MSE)

- เป็นค่าวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ที่วัดจากขนาดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ได้จากกำลังสองของค่าความคลาดเคลื่อน

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2$$

- มีหน่วยเป็นกำลังสองของหน่วยวัดค่าสังเกต

ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)

- เป็นการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เทียบกับค่าข้อมูลจริง

$$\text{MAPE} = \frac{[\sum |(e_t / Y_t)| * 100\%]}{n}$$

- ไม่มีหน่วย วัดในรูปของเปอร์เซ็นต์
-

ตัวอย่างที่ 7

- ข้อมูลในตารางต่อไปนี้เป็นข้อมูลยอดขายมะม่วงกวนและค่าพยากรณ์ของแต่ละวันที่ผ่านมาของกลุ่มแม่บ้านแห่งหนึ่ง

วันที่	ยอดขาย (ถุง)	ค่าพยากรณ์ (ถุง)
1	10	9
2	12	13
3	15	14
4	13	14
5	14	16

จงคำนวณหา

1. ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
2. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย
3. ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย

วิธีทำ

วันที่	ยอดขาย (Y_t)	ค่าพยากรณ์ (F_t)	e_t	$ e_t $	e_t^2	$ (e_t / Y_t) * 100\%$
1	10	9	1	1	1	10.00
2	12	13	-1	1	1	8.33
3	15	14	1	1	1	6.67
4	13	14	-1	1	1	7.69
5	14	16	-2	2	4	14.28
		รวม	-2	6	8	46.97

วิธีทำ

1. ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย หรือ MAD

$$= 6/5 = 1.20 \text{ ฤง}$$

2. ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย หรือ MSE

$$= (\sum e_t^2) / n = 8/5 = 1.60 \text{ (ฤง)2}$$

3. ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย หรือ MAPE

$$= [\sum |(e_t / Y_t)| * 100\%] / n$$

$$= 46.97/5 = 9.39 \%$$

หลักเกณฑ์ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ : ข้อแนะนำ

- มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อย และมีค่า **MAD, MSE** และ **MAPE** น้อย
- ให้ค่าพยากรณ์ที่สอดคล้องกับการคาดการณ์ของผู้บริหาร
- นอกจากนั้นจะต้องพึงระวังว่าวิธีที่ดีที่สุดในอดีตอาจจะไม่ใช่วิธีการพยากรณ์ที่ดีที่สุดในอนาคต
- ดังนั้นธุรกิจควรที่จะทดลองใช้การพยากรณ์หลาย ๆ วิธีด้วยข้อมูลหลาย ๆ แบบ และควรติดตามความคลาดเคลื่อนในอนาคต รวมทั้งปรับปรุงค่าการพยากรณ์ให้เป็นไปตามอุปสงค์

การบริหารสินค้าคงคลังใน กรณี ความต้องการเป็นอิสระ

หัวข้อบรรยาย

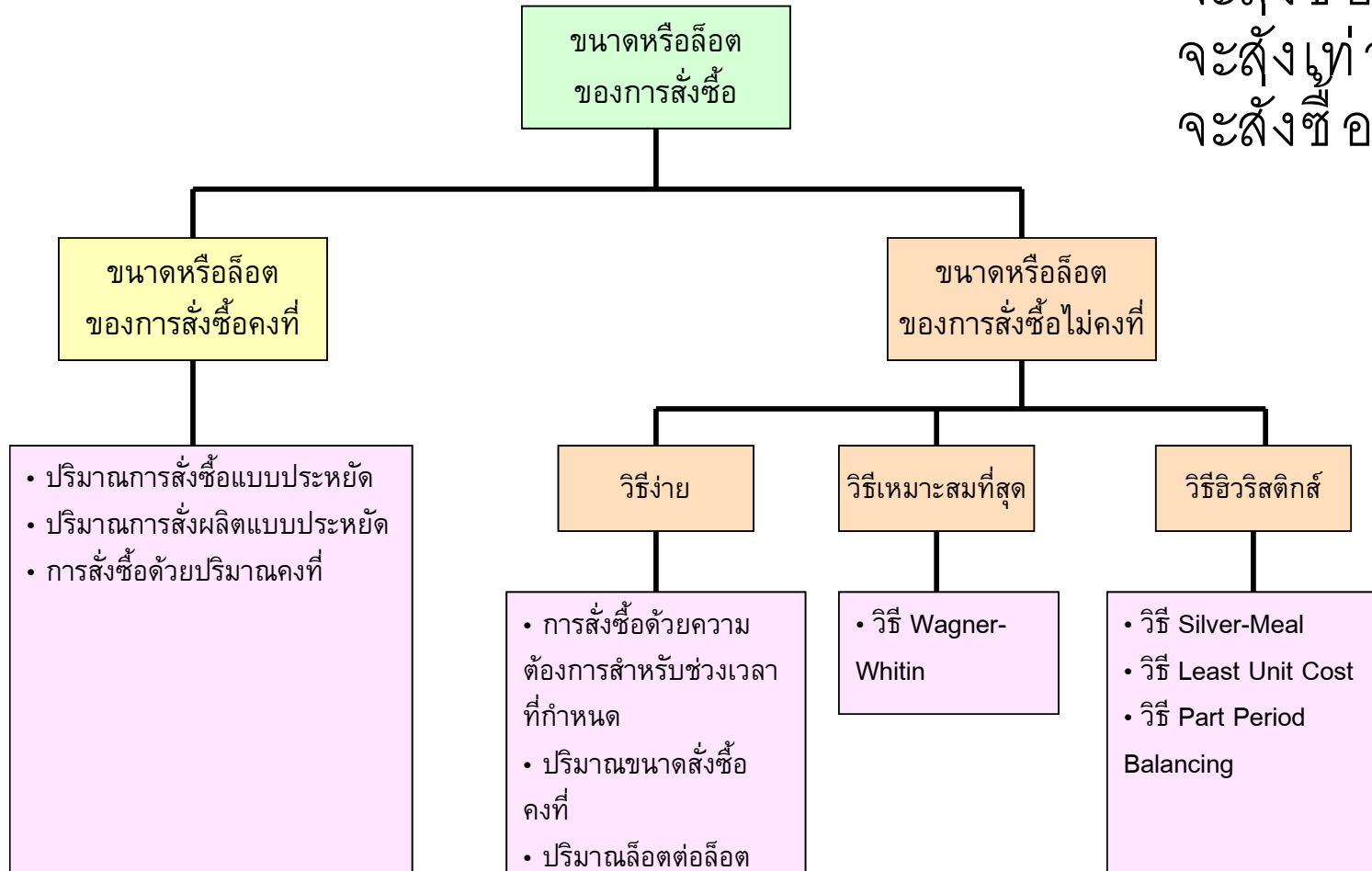
- แนวทางการบริหารสินค้าคงคลัง
 - การวิเคราะห์ Peterson-Silver Rule
 - ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด
 - ปริมาณการผลิตแบบประหยัด
 - การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย
-

แนวทางการบริหารสินค้าคงคลัง

- ความต้องการสินค้าเป็นอิสระและความต้องการค่อนข้างแน่นอน (Independent with static demand)
 - ความต้องการสินค้าเป็นอิสระแต่ความต้องการไม่แน่นอน (Independent with lumpy demand)
-

แนวทางการบริหารสินค้าคงคลัง

จะสั่งซื้ออะไร
จะสั่งเท่าไร
จะสั่งซื้อเมื่อไร



รูปที่ 3.1 การแบ่งประเภทการบริหารสินค้าคงคลังด้วยขนาดการสั่ง (Sipper and Bulfin, 1998)

การวิเคราะห์ Peterson-Silver Rule

- ขนาดการสั่งซื้อแบบคงที่ (Static lot sizing) ในกรณีที่ความต้องการค่อนข้างแน่นอน
 - ขนาดการสั่งซื้อแบบไม่คงที่ (Dynamic lot sizing) สำหรับข้อมูลความต้องการที่ไม่แน่นอน หรือ Lumpy demand
 - Peterson-Silver Rule มาประยุกต์ใช้ในการวัดความแปรปรวนของความต้องการ หรือสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความแปรปรวน
-

การวิเคราะห์ Peterson-Silver Rule

$$V = \frac{\text{Variance of demand per period}}{\text{Square of averaged demand per period}} = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{\left(\sum_{t=1}^n D_t \right)^2} - 1$$

- โดยที่ D_t เป็นค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้าต่อหน่วย สำหรับ n ช่วงเวลา
- ค่า $V < 0.25$ เราสามารถใช้ EOQ ได้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความต้องการในการประมาณได้
- ค่า $V \geq 0.25$ เราต้องใช้ Dynamic lot sizing

ตัวอย่างที่ 3.1 การวิเคราะห์ Peterson-Silver Rule

ตารางที่ 3.1 ปริมาณความต้องการของสินค้า

A

เดือน	ปริมาณความต้องการ	ปริมาณความต้องการกำลังสอง
1	100	10000
2	120	14400
3	120	14400
4	100	10000
5	120	14400
6	110	12100
7	120	14400
8	130	16900
9	140	19600
10	110	12100
11	100	10000
12	130	16900
รวม	1400	165200

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{\left(\sum_{t=1}^n D_t \right)^2} - 1 = \frac{12 \times 165200}{1400^2} - 1$$
$$= \frac{12 \times 165200}{1960000} - 1 = 0.04$$

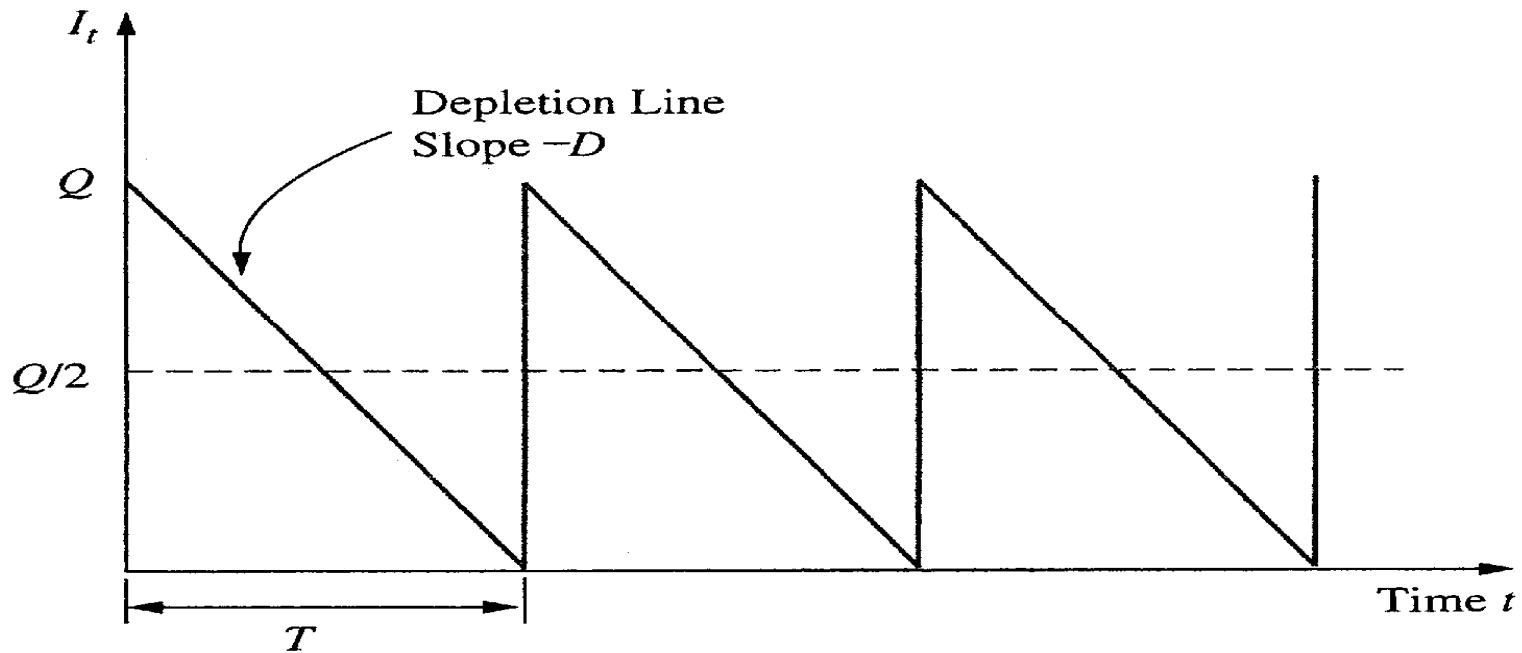
ควรจะใช้วิธีการสั่งแบบ
ขนาดคงที่ (Static lot
sizing) : $V < 0.25$

ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด

(Economic Order Quantity, EOQ)

- EOQ นั้น จะสามารถนำไปใช้ได้ ภายใต้ข้อสมมติฐานดังต่อไปนี้ (Sipper and Bulfin, 1998)
- เป็นระบบการวิเคราะห์ของสินค้าแยกเป็นแต่ละรายการ (Single item)
- ความต้องการสินค้ามีการกระจายแบบคงที่ (Uniform) และคาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น (Deterministic) มีสัญลักษณ์ คือ D ซึ่งในที่นี้ D อาจจะมีหน่วยเป็นวัน เดือน สัปดาห์ หรือ ปี ก็ได้ แต่ตัวแปรอื่น ๆ ในระบบจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน แต่ในที่นี้ จะใช้ปริมาณความต้องการหน่วยเป็นปี
- ไม่อนุญาตให้มีสินค้าขาดแคลน
- ไม่มีระยะเวลาในการรอคอยระหว่างการสั่งซื้อ (No order lead time)
- สินค้าทั้งหมดที่สั่งซื้อจะได้รับครบทั้งหมดในเวลาเดียวกัน (Infinite replenishment rate)

รูปที่ 3.3 รูปแบบการสั่งซื้อแบบประหยัด (Sipper and Bulfin, 1998)



ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

- Q = ปริมาณการสั่งซื้อ (หน่วย) และ Q^* = ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- c = ราคาสินค้า (บาท/หน่วย)
- i = ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง เพื่อให้สะดวกในการเข้าใจ คิดเป็น % ของราคาสินค้าต่อปี
- $h = ic$ = ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังทั้งหมดต่อปี
- A = ต้นทุนการสั่งซื้อ (บาท/คำสั่งซื้อ)
- D = ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/ปี)
- T = ระยะเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (ปี)

วิธีการคำนวณ

- ต้นทุนรวม = ราคาสินค้ารวม + ต้นทุนในการสั่งซื้อรวม + ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลังรวม

$$T C = c D + \frac{A D}{Q} + h \frac{Q}{2}$$

- ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

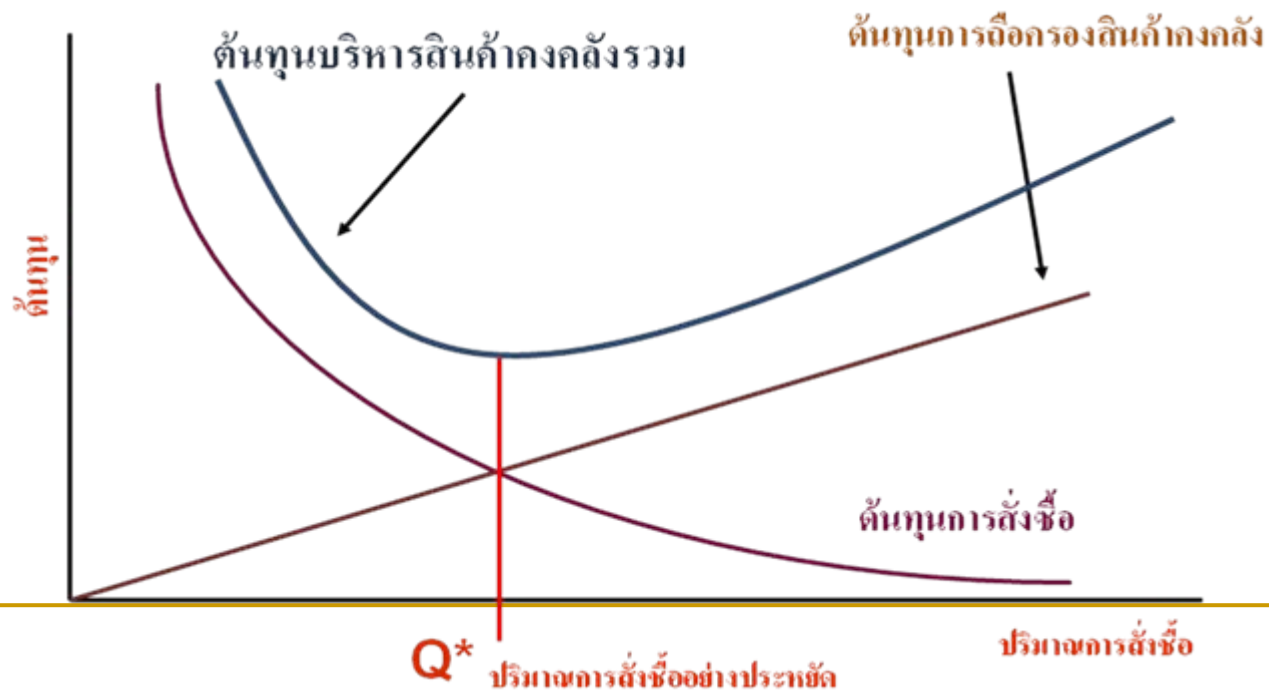
$$Q^* = \sqrt{\frac{2 A D}{h}}$$

วิธีการคำนวณ

- ต้นทุนรวม ณ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

$$TC = cD + \sqrt{2ADh}$$

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



ตัวอย่างที่ 3.2 EOQ

- ต้นทุนการสั่งซื้อ A = 10 บาท/คำสั่งซื้อ
- ปริมาณความต้องการ D = 1400 ชิ้น/ปี
- ต้นทุนสินค้า c = 50 บาท/ชิ้น
- ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลัง i = 10% ต่อปี
- ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังรวม h = $50 \times 0.1 = 5$ บาท/ชิ้น/ปี

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2 \times 10 \times 1400}{5}} = 74.83$$

สั่งซื้อครั้งละ 75 ชิ้น ดังนั้น บริษัทค้าปลีกจะต้องทำการสั่งซื้อทุก $75/1400 = 0.05$ ปี
หรือ ทุก 0.6 เดือน หรือ คิดเป็น 2.4 สัปดาห์

$$\begin{aligned} TC &= cD + \sqrt{2ADh} = 50 \times 1400 + \sqrt{2 \times 10 \times 1400 \times 5} \\ &= 70000 + 374.16 = 70374.16 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3.2 EOQ เมื่อมีขนาดบรรจุภัณฑ์เป็นข้อกำหนด

- จาก EOQ ที่ได้ เราจะต้องสั่งซื้อสินค้าครั้งละ 75 ชิ้น
- แต่ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีขนาดเท่ากับ 60 ชิ้น
- จะสั่งซื้อเท่ากับ 60 ชิ้น หรือ 120 ชิ้น เราตัดสินใจได้โดย
- กำหนดให้ $Q = 60$

$$\frac{TC(60)}{TC(75^*)} = \frac{1}{2} \left[\frac{60}{75} + \frac{75}{60} \right] = 1.025$$



- กำหนดให้ $Q = 120$

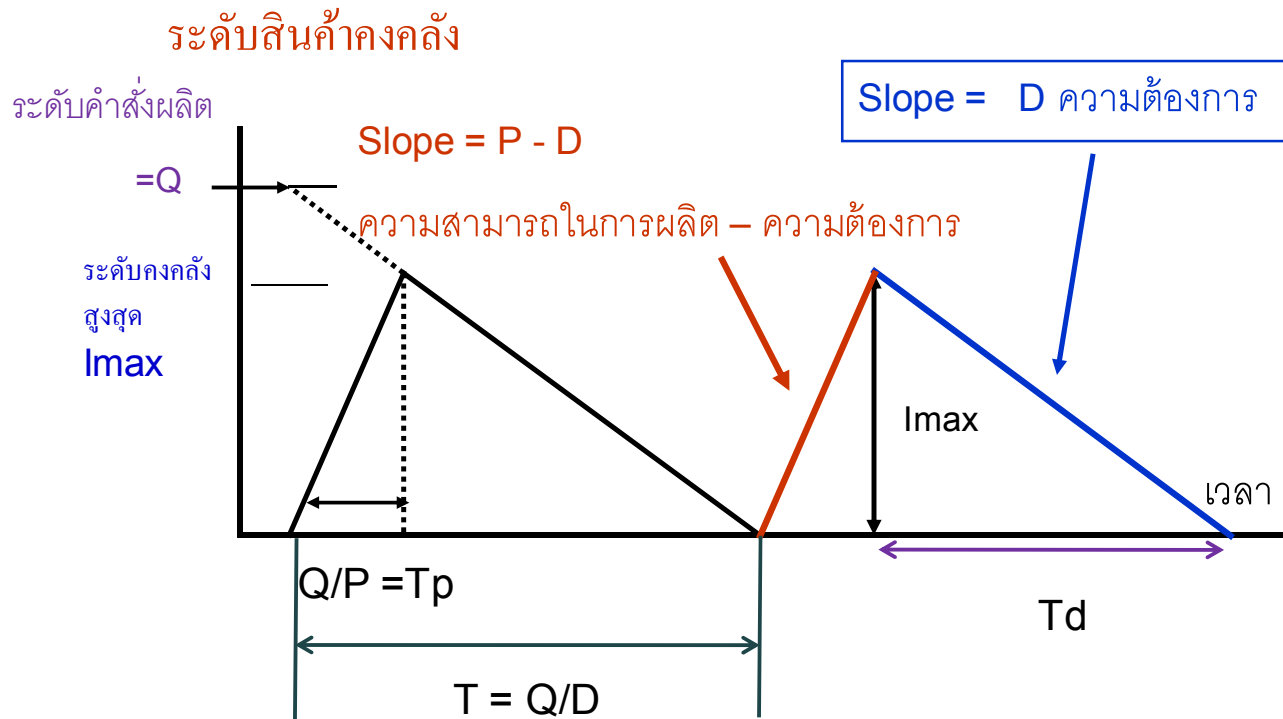
$$\frac{TC(120)}{TC(75^*)} = \frac{1}{2} \left[\frac{120}{75} + \frac{75}{120} \right] = 1.125$$

$$\frac{TC(60)}{TC(75^*)} < \frac{TC(120)}{TC(75^*)}$$

เราควรสั่งซื้อด้วยปริมาณ 60 ชิ้น หรือ จำนวน 1 กล่อง

ปริมาณการสั่งผลิตแบบประหยัด (EPQ)

- การสั่งผลิตแบบประหยัด เป็นส่วนขยายเพิ่มเติมของ EOQ
- EPQ เป็นการสั่งผลิตแล้วจะสามารถเติมเต็มคำสั่งผลิตภายใต้ความสามารถในการผลิตที่มีข้อจำกัด
- เป็นระบบการวิเคราะห์ของสินค้าแยกเป็นแต่ละรายการ (Single item)
- ความต้องการสินค้ามีการกระจายแบบคงที่ (Uniform) และคาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น (Deterministic) มีสัญลักษณ์ คือ D ซึ่งในที่นี้ D อาจจะมีหน่วยเป็นวัน เดือน สัปดาห์ หรือ ปี ก็ได้ แต่ตัวแปรอื่น ๆ ในระบบจะต้องเป็นหน่วยเดียวกัน แต่ในที่นี้ จะใช้ปริมาณความต้องการหน่วยเป็นปี
- ไม่อนุญาตให้มีสินค้าขาดแคลน
- สินค้าทั้งหมดที่สั่งผลิตจะถูกผลิตภายใต้ข้อจำกัดของอัตราการผลิต (Finite replenishment rate)



รูปที่ 3.5 รูปแบบการผลิตแบบประหยัด

ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณการผลิตแบบประหยัด

- Q = ปริมาณการผลิต (หน่วย) และ Q^* = ปริมาณการผลิตที่ประหยัด (หน่วย)
- c = ต้นทุนการผลิตสินค้า (บาท/หน่วย)
- i = ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง เพื่อให้สะดวกในการเข้าใจ คิดเป็น % ของราคาสินค้าต่อปี
- $h = ic$ = ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังทั้งหมดต่อปี
- A = ต้นทุนการผลิต (บาท/คำสั่งผลิต)
- D = ปริมาณความต้องการ (ชิ้น/ปี)
- P = ความสามารถในการผลิต (ชิ้น/ปี)
- $T_p = \frac{Q}{P}$ = ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าเท่ากับ Q หน่วย (ปี)
- $T_d = \frac{I_{\max}}{D}$ = ระยะเวลาการใช้สินค้าคงคลังตั้งแต่ I_{\max} ถึง 0
- $T = \frac{Q}{D}$ = ระยะเวลาในการสั่งผลิต (Cycle Time)

การวิเคราะห์ปริมาณการผลิตแบบประหยัด

- ปริมาณการผลิตที่ประหยัด

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h\left(1 - \frac{D}{P}\right)}}$$

ต้นทุนรวม = ต้นทุนการผลิตสินค้า + ต้นทุนในการสั่งผลิต + ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง

$$TC = cD + \frac{AD}{Q} + h\frac{Q}{2}\left(1 - \frac{D}{P}\right)$$

ตัวอย่างที่ 3.3 EPQ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง

- ต้นทุนการสั่งผลิต A = 100 บาท/คำสั่งผลิต
- ปริมาณความต้องการ D = 4000 ชิ้น/ปี
- ต้นทุนสินค้า c = 100 บาท/ชิ้น
- ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลัง i = 10% ต่อปี
- ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังรวม h = $100 \times 0.1 = 10$ บาท//ชิ้น/ปี
- ความสามารถในการผลิต P = 8000 ชิ้น/ปี
- ปริมาณการสั่งผลิตอย่างประหยัด (Q^*)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{h\left(1 - \frac{D}{P}\right)}} = \sqrt{\frac{2 \times 100 \times 4000}{10\left(1 - \frac{4000}{8000}\right)}} = 400$$

ตัวอย่างที่ 3.3 EPQ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง

- ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมคิดเป็น

$$\begin{aligned}TC &= cD + \frac{AD}{Q} + h \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) = 100 \times 4000 + \frac{100 \times 4000}{8000} + 10 \frac{4000}{2} \left(1 - \frac{4000}{8000}\right) \\ &= 401,050 \text{ บาท}\end{aligned}$$

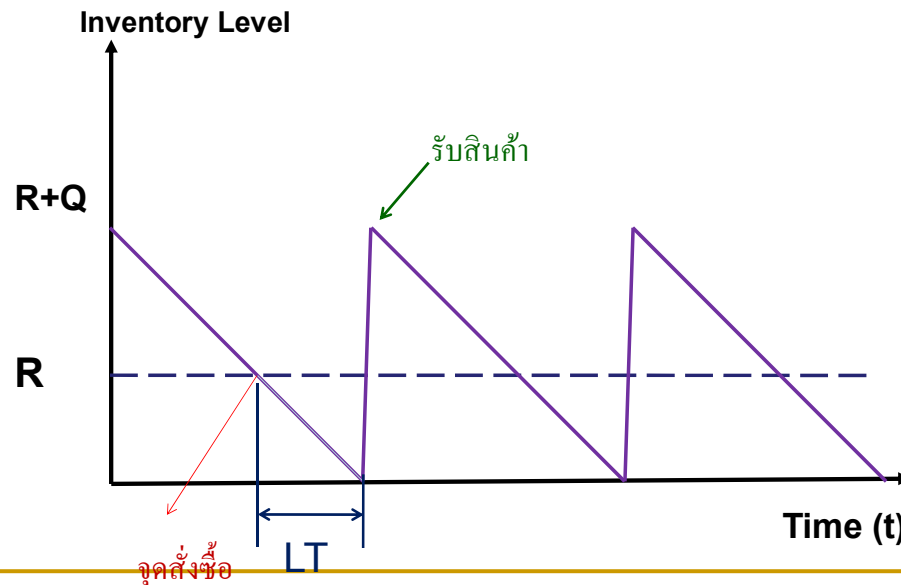
- $T_p = \frac{Q}{P} = 400/8000 = 0.05$ ปี = 2.6 สัปดาห์ (52 สัปดาห์เท่ากับ 1ปี)
- $T = \frac{Q}{D} = 400/4000 = 0.1$ ปี = 5.2 สัปดาห์

การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย

- การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อ (Reorder point, ROP)
- ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock, SS)
- Safety Stock เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ปริมาณสูงกว่าปริมาณความต้องการที่คาดการณ์ ภายใต้ช่วงระยะเวลาการเติมเต็มคลังสินค้า หรือ เวลามา (Lead time, LT)
 - กรณีความต้องการสินค้าและระยะเวลาในการส่งมอบมีความแน่นอน
 - กรณีมีความแปรปรวนด้านความต้องการของลูกค้า
 - กรณีมีความแปรปรวนด้านความต้องการสินค้าและระยะเวลาในการส่งมอบ

การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อกรณีความต้องการสินค้าและระยะเวลาในการส่งมอบมีความแน่นอน

- $ROP = \bar{D} \times LT$ = จุดสั่งซื้อ (Reorder point)
- \bar{D} = ค่าเฉลี่ยปริมาณความต้องการ (ชิ้น/เวลา โดยหน่วยต้องเป็นหน่วยเดียวกับระยะเวลาการส่งมอบ)
- LT = ระยะเวลาส่งมอบ (หน่วยเป็นเวลา)

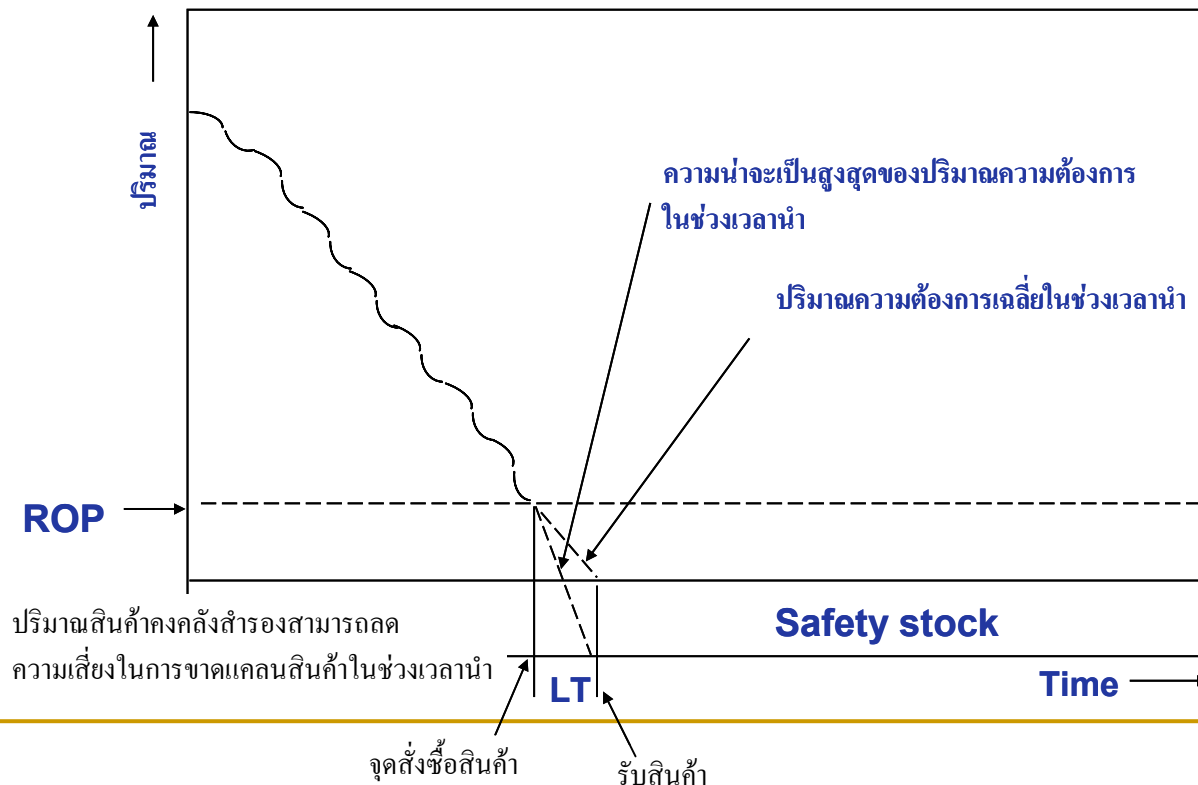


ตัวอย่างที่ 3.4 (ROP)

- จากตัวอย่างที่ 3.2 เราได้ปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด $Q^* = 75$ ชิ้น
- ปริมาณความต้องการ $D = 1400$ ชิ้น/ปี
- ปริมาณความต้องการเฉลี่ยต่อวัน $\bar{D} = 1400/350$ ชิ้น/วันทำงาน
 $= 4$ ชิ้น/วัน
- ระยะเวลาตั้งแต่การสั่งถึงการส่งสินค้า $LT = 5$ วัน
- ดังนั้น บริษัทค้าปลีก จะต้องทำการสั่งซื้อ เมื่อสินค้าคงคลังมีระดับลดลงเหลือ
- $ROP = \bar{D} \times LT = 4 \times 5 = 20$ ชิ้น

การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองสำหรับมีความแปรปรวนด้านความต้องการของลูกค้า

ROP = ปริมาณความต้องการเฉลี่ยในช่วงเวลานำ + ปริมาณสินค้าคงคลังสำรองเพื่อความปลอดภัย



Safety Stock

- Safety Stock จะช่วยลดความเสี่ยงของการขาดแคลนสินค้าในช่วงเวลานำ (LT) หรือช่วงเวลาการเติมเต็มสินค้าได้
- ด้วยการกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level)
- ระดับบริการไว้ที่ร้อยละ 95
 - มีความน่าจะเป็นหรือโอกาส 95% ที่ความต้องการจะไม่มากไปกว่าปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในช่วงเวลานำ
 - โอกาสที่ลูกค้าต้องการแล้วไม่มีของในคลังสินค้าเพียงพอจะตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีโอกาสเกิดขึ้นเพียงร้อยละ 5 นั่นคือ
- ระดับการให้บริการ = 100 เปอร์เซ็นต์ – โอกาสสินค้าขาดแคลน

การวิเคราะห์ Safety Stock

- ปริมาณความต้องการเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยของเวลานำ
 - ความแปรปรวนของความต้องการและเวลานำ
 - ระดับการให้บริการที่ต้องการ
-

การวิเคราะห์ Safety Stock

- วิธีการวิเคราะห์ Safety Stock ในกรณีปริมาณความต้องการ หรือ ช่วงเวลานำ มีการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution)

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \text{Expected demand during lead time} + \text{Safety Stock} \\ &= \text{Expected demand during lead time} + Z\sigma_{\text{dLT}} \\ &= \text{ค่าเฉลี่ยความต้องการในช่วงเวลานำ} + Z\sigma_D\sqrt{LT} \end{aligned}$$

เมื่อ

$$Z = \text{จำนวนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Number of standard deviations)}$$

$$\sigma_{\text{dLT}} = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ}$$

(The standard deviation of lead time demand)

ตารางที่ 3.2 ระดับการให้บริการและค่า Z

ระดับการให้บริการ	ค่า Z (โดยประมาณ)
0.8	0.85
0.85	1.04
0.90	1.29
0.95	1.65
0.97	1.89
0.98	2.06
0.99	2.33

ตัวอย่างที่ 3.5 (Safety Stock, variability on demand)

$$\text{ปริมาณความต้องการ } D = 1400 \text{ ชิ้น/ปี}$$

$$\text{ปริมาณความต้องการเฉลี่ยต่อวัน } \bar{D} = 1400/350 \text{ ชิ้น/วันทำงาน} = 4 \text{ ชิ้น/วัน}$$

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อวัน } \sigma_d = 0.5 \text{ ชิ้น}$$

$$\text{ระยะเวลาตั้งแต่การสั่งถึงการส่งสินค้า } LT = 5 \text{ วัน}$$

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในช่วงเวลานำ (5 วัน)} = \sigma_{dLT} = \sigma_D \times \sqrt{LT} = \sigma_{DLT} = 0.5 \times \sqrt{5} = 1.12$$

$$\text{ค่า } Z \text{ ที่ระดับการให้บริการ 95\%} = 1.65$$

ดังนั้น บริษัทค้าปลีก จะต้องทำการสั่งซื้อ เมื่อสินค้าคงคลังมีระดับลดลงเหลือ

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \bar{D} \times LT + Z \sigma_{dLT} \\ &= 4 \times 5 + 1.65 \times 1.12 \text{ ชิ้น} \\ &= 20 + 1.85 = 22 \text{ ชิ้น} \end{aligned}$$

การวิเคราะห์จุดสั่งซื้อและปริมาณสินค้าคงคลังสำรองสำหรับมีความแปรปรวนด้านความต้องการและเวลานำ

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการและเวลานำ σ_{DLT} เท่ากับ

$$\sigma_{DLT} = \sqrt{\overline{LT}\sigma_D^2 + \bar{D}^2\sigma_{LT}^2}$$

$$ROP = \bar{D}\overline{LT} + Z\sqrt{\overline{LT}\sigma_D^2 + \bar{D}^2\sigma_{LT}^2}$$

เมื่อ \bar{D} = ปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย (หน่วยต่อเวลา)

\overline{LT} = ระยะเวลาเฉลี่ย (เวลา)

σ_D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการ (หน่วยต่อเวลา)

σ_{LT} = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลา (เวลา)

ตัวอย่างที่ 3.6 (Safety Stock, variability on demand and lead time)

ปริมาณความต้องการ D	= 1400 ชิ้น/ปี
ปริมาณความต้องการเฉลี่ยต่อวัน \bar{D}	= $1400/350$ ชิ้น/วันทำงาน = 4 ชิ้น/วัน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่อวัน σ_d	= 0.5 ชิ้น
ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่การสั่งถึงการส่งสินค้า \overline{LT}	= 5 วัน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลานำ σ_{LT}	= 2 วัน
ค่า Z ที่ระดับการให้บริการ 95%	= 1.65

$$\sigma_{DLT} = \sqrt{\overline{LT}\sigma_D^2 + \bar{D}^2\sigma_{LT}^2} = \sqrt{5 \times 0.5^2 + 4^2 \times 2^2} = 4.15$$

$$ROP = \bar{D} \times \overline{LT} + Z \sqrt{\overline{LT}\sigma_D^2 + \bar{D}^2\sigma_{LT}^2} = 4 \times 5 + 1.65 \times 4.15 = 26.85$$

ดังนั้น จุดสั่งซื้อจึงอยู่ที่ 27 ชิ้น

การบริหารสินค้าคงคลังในกรณีความ ต้องการเป็นไม่คงที่

หัวข้อบรรยาย

- การบริหารสินค้าคงคลังกรณีความต้องการเป็นอิสระและไม่คงที่
 - การบริหารสินค้าคงคลังด้วยวิธีอย่างง่าย
 - การบริหารสินค้าคงคลังด้วยวิธีฮิวริสติกส์
-

การบริหารสินค้าคงคลังกรณีความต้องการเป็นอิสระ และไม่คงที่

- การวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อแบบขนาดล็อตไม่คงที่ (Dynamic lot sizing)
- วิธีอย่างง่าย (Simple rules)
- วิธีฮิวริสติกส์ (Heuristics methods)
- วิธีหาผลลัพธ์อย่างเหมาะสมที่สุด (Optimization methods)

การบริหารสินค้าคงคลังด้วยวิธีอย่างง่าย (Simple rules)

- การสั่งซื้อด้วยความต้องการสำหรับช่วงเวลาที่กำหนด (Fixed period demand)
- เป็นวิธีการในการสั่งซื้อเท่ากับจำนวนความต้องการ n เวลา (n periods) สำหรับความต้องการในอนาคต โดยเราจะทำการบวกปริมาณความต้องการของทุกช่วงเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 4.1 (Fixed period demand)

สัปดาห์	1	2	3	4	5	6
ความต้องการ	20	15	20	10	15	40

- ถ้าเรากำหนดว่า เราจะสั่งซื้อสินค้าเพื่อครอบคลุมความต้องการทุก 6 สัปดาห์ เราจะต้องสั่งซื้อเท่ากับ 120 ชิ้น

ปริมาณขนาดสั่งซื้อคงที่ (Period order quantity, POQ)

- เป็นวิธีการที่พัฒนาต่อยอดจากวิธี Fixed period demand
- เริ่มต้นจากการกำหนด ปริมาณเฉลี่ยของขนาดล็อต (ด้วยวิธีใดก็ตาม)หารด้วยปริมาณเฉลี่ยของความต้องการสินค้าต่อช่วงเวลา เราจะได้จำนวนช่วงเวลา (period) ที่ครอบคลุมปริมาณความต้องการ
- จากตัวอย่างที่ 4.1 ถ้าเราต้องการสั่งซื้อครั้งละ 60 ชิ้น และเราทราบว่าค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าต่อสัปดาห์เท่ากับ 20 ชิ้น ดังนั้น เราจะทำการสั่งซื้อครั้งละ 60 ชิ้น ซึ่งจะครอบคลุมความต้องการเท่ากับ $60/20 = 3$ สัปดาห์

ปริมาณล็อตต่อล็อต (Lot for Lot, L4L)

- วิธีการนี้เป็นวิธีการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่ คือ เท่ากับ ปริมาณความต้องการล่วงหน้าเพียง 1 ช่วงเวลา
- ปริมาณความต้องการสัปดาห์หน้า หรือ ปริมาณความต้องการเดือนหน้า
- ทำให้มีต้นทุนการสั่งซื้อสินค้าสูง แต่ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลังต่ำ ซึ่งเหมาะสมกับสินค้าหรือวัตถุดิบที่มีราคาสูง หรือสินค้าที่มีความไม่แน่นอนสูงมาก (Lumpy demand)

วิธี Silver-Meal

- วิธีนี้เป็นวิธีการหาต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering costs) ของงวดการสั่งซื้อ m งวดล่วงหน้า
- โดยเราต้องการหาจำนวนงวดการสั่งซื้อ (m) ที่ทำให้ต้นทุนเฉลี่ยของการสั่งซื้อและต้นทุนการถือครองสินค้าที่ต่ำที่สุด
- ต้นทุนที่จะต้องทราบเพื่อวิเคราะห์หาจุดและจำนวนในการสั่งซื้อได้แก่
 - ต้นทุนในการสั่งซื้อ = A (หน่วย บาท/ครั้งในการสั่งซื้อ)
 - ต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง = h (หน่วย บาท/ชิ้น/งวดเวลา)
 - ปริมาณความต้องการสินค้าในอนาคต n งวด (n periods)

วิธีการคำนวณแบบ Silver-Meal

- ปริมาณความต้องการสินค้าในอนาคต n งวด = (D_1, D_2, \dots, D_n)
- ให้ $K(m)$ เป็นต้นทุนเฉลี่ยของต้นทุนแปรผัน ซึ่งได้แก่ ต้นทุนในการสั่งซื้อและต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลัง ที่ซื้อ ณ งวดที่ 1 เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการทั้งหมด m งวด
- ถ้าเราสั่งซื้อสินค้าเท่ากับ D_1 หมายความว่า เราต้องการซื้อสินค้าให้เพียงพอกับความต้องการในงวดที่ 1 เท่านั้น เราจะหาต้นทุนเฉลี่ยได้เท่ากับ
- $K(1) = A$
- ถ้าเราสั่งซื้อปริมาณเท่ากับ $D_1 + D_2$ ณ ช่วงเวลาที่ 1 เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการในงวดที่ 1 และ 2 เราจะได้ต้นทุนเฉลี่ยของ 2 งวดเวลา เท่ากับ
- $K(2) = \frac{1}{2}(A+hD_2)$

วิธีการคำนวณแบบ Silver-Meal

- ในทำนองเดียวกัน หากเราต้องการซื้อสินค้าเพื่อครอบคลุมความต้องการ 3 งวดเวลา เราจะได้
- $K(3) = 1/3(A + hD_2 + 2hD_3)$
- $K(m) = 1/m(A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m)$
- และจะหยุดเมื่อ $K(m+1) > K(m)$
- งวดที่ $K(m+1)$ มีต้นทุนสูงกว่า $K(m)$ เราจะหยุดและทำการสั่งซื้อ ณ งวดเวลาที่ 1 เพื่อให้ครอบคลุมปริมาณความต้องการ m งวด คือ
- $Q_1 = D_1 + D_2 + \dots + D_m$
- และเราจะเริ่มคำนวณใหม่ในงวดที่ $m+1$ จนกระทั่งถึงงวดสุดท้ายของการวางแผนสั่งซื้อ

ตัวอย่างที่ 4.2 (Silver-Meal)

- ร้านค้าส่งแห่งหนึ่ง ได้ทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของ แผ่นดีวีดี ความต้องการในงวด 5 เดือนข้างหน้า
- เนื่องจากปริมาณความต้องการมีลักษณะที่ไม่แน่นอน (Lumpy) ทั้งนี้ ต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละครั้งคิดเป็นเงิน 50 บาท และต้นทุนในการถือครองสินค้าคงคลังคิดเป็น 0.5 บาท/กล่อง/เดือน

เดือน	1	2	3	4	5
ปริมาณ (กล่อง)	100	80	50	150	200

ตัวอย่างที่ 4.2 (Silver-Meal)

เราจะคำนวณเพื่อหาค่า $K(m)$

$$K(m) = 1/m(A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m)$$

1. $m = 1$

$$K(1) = 50$$

2. $m = 2$

$$K(2) = \frac{1}{2}(50 + (0.5 \times 80)) = 45, K(2) < K(1) \text{ จึงคำนวณต่อ}$$

3. $m = 3$

$$K(3) = \frac{1}{3}(50 + (0.5 \times 80) + 2 \times (0.5 \times 50)) = 46.67, K(3) > K(2) \text{ จึงหยุด และคำนวณ}$$

ปริมาณการสั่งซื้อ

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งแรก $Q_1 = 100 + 80 = 180$ กล่อง

ตัวอย่างที่ 4.2 (Silver-Meal)

1. $m = 1$ เริ่มต้นจากเดือนที่ 3

$$K(1) = 50$$

2. $m = 2$

$$K(2) = \frac{1}{2}(50 + (0.5 \times 150)) = 62.5, K(2) > K(1) \text{ จึงหยุด}$$

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่สอง $Q_2 = 50$ กล่อง

1. $m = 1$ เริ่มต้นจากเดือนที่ 4

$$K(1) = 50$$

2. $m = 2$

$$K(2) = \frac{1}{2}(50 + (0.5 \times 200)) = 75, K(2) > K(1) \text{ จึงหยุด}$$

ดังนั้น เราจึงได้ปริมาณการสั่งซื้อ ครั้งที่ 3 และ 4 คือ

$Q_3 = 150$ และ $Q_4 = 200$ (เนื่องจากเราไม่มีข้อมูลของเดือนที่ 6 ในการคำนวณต่อไป)

- Q_1 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 1 = 180 กล่อง สำหรับความต้องการ 2 เดือน
- Q_2 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 3 = 50 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน
- Q_3 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 4 ด้วยปริมาณ 150 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน
- Q_4 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือน 5 เท่ากับ 200 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน

วิธี Least Unit Cost (LUC)

- เป็นวิธีการที่มีลักษณะคล้ายกับวิธี Silver-Meal
- ต่างตรงที่ LUC ใช้ต้นทุนเฉลี่ยต่อชิ้น
- Silver-Meal จะใช้ต้นทุนเฉลี่ยต่องวดเท่านั้น
- วิธี LUC เราจะต้องคำนวณหาค่า $K'(m)$ โดยที่
- $K'(m)$ เป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อหน่วย สำหรับคำสั่งซื้อที่ครอบคลุม m ช่วงเวลา และมีขั้นตอนการวิเคราะห์เหมือนกับ Silver-Meal

วิธี Least Unit Cost (LUC)

$$K'(1) = \frac{A}{D_1}$$

$$K'(2) = \frac{A + hD_2}{D_1 + D_2}$$

$$K'(3) = \frac{A + hD_2 + 2hD_3}{D_1 + D_2 + D_3}$$

$$K'(m) = \frac{A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m-1)hD_m}{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m}$$

เราจะหยุดการคำนวณ เมื่อ

$$K'(m+1) > K'(m)$$

และปริมาณการสั่งซื้อจะเท่ากับ

$$Q_1 = D_1 + D_2 + \dots + D_m$$

และเราจะเริ่มกระบวนการเติมตั้งแต่วงวดที่ $m+1$ ต่อไป

ตัวอย่างที่ 4.3 (LUC)

1. $m = 1$ เริ่มจากเดือนที่ 1

$$K'(1) = A/D_1 = 50/100 = 0.5$$

2. $m = 2$

$$K'(2) = (50 + 80 \times 0.5) / (100 + 80) = 0.5, \text{ เราคำนวณต่อ}$$

3. $m = 3$

$$K'(3) = (50 + 80 \times 0.5 + 2 \times 50 \times 0.5) / (100 + 80 + 50) = 0.6, K'(3) > K'(2) \text{ เราจึงหยุด}$$

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งแรก $Q_1 = 100 + 80 = 180$ กล่อง

ตัวอย่างที่ 4.3 (LUC)

จากตัวอย่างที่ 4.2 เราจะคำนวณวิธี LUC ดังต่อไปนี้

• $m = 1$ เริ่มจากเดือนที่ 1

$$K'(1) = A/D_1 = 50/100 = 0.5$$

• $m = 2$

$$K'(2) = (50 + 80 \times 0.5) / (100 + 80) = 0.5, \text{ เราคำนวณต่อ}$$

• $m = 3$

$$K'(3) = (50 + 80 \times 0.5 + 2 \times 50 \times 0.5) / (100 + 80 + 50) = 0.6, K'(3) > K'(2) \text{ เราจึงหยุด}$$

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งแรก $Q_1 = 100 + 80 = 180$ กล่อง

ตัวอย่างที่ 4.3 (LUC)

- $m = 1$ เริ่มต้นจากเดือนที่ 3
- $K'(1) = A/D_3 = 50/50 = 1$
- $m = 2$
- $K'(2) = (50 + 150 \times 0.5)/(50+150) = 0.625$, $K(2) < K(1)$
- $m = 3$
- $K'(3) = (50 + 150 \times 0.5 + 2 \times 200 \times 0.5)/(50+150+200) = 0.8125$
- ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่สอง $Q_2 = 400$ กล่อง
- เนื่องจากเราไม่มีข้อมูลของเดือนที่ 6 ในการคำนวณต่อไป
- จึงสรุปได้ว่า จากปริมาณพยากรณ์ความต้องการ 5 เดือน เราจะทำการสั่งซื้อทั้งหมด 2 ครั้ง
- โดยครั้งที่ 1 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 1 ด้วยปริมาณ 180 กล่อง เป็นการสั่งซื้อเพื่อครอบคลุมความต้องการ 2 เดือน
- ครั้งที่ 2 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 3 ด้วยปริมาณ 400 กล่อง เป็นการสั่งซื้อเพื่อครอบคลุมความต้องการ 3 เดือนสุดท้าย

วิธี Part Period Balancing (PPB)

- วิธีนี้เป็นวิธีที่จะหาปริมาณการสั่งซื้อที่จะทำให้ได้ต้นทุนแปรผันของทุกล็อตหรือขนาดการสั่งซื้อมีค่าต่ำสุด

PP_m = part period for m periods = จำนวนชิ้นที่ถือครองคลังสำหรับ m งวด

ดังนั้น $PP_1 = 0$

$$PP_2 = D_2$$

$$PP_3 = D_2 + 2D_3$$

$$PP_m = D_2 + 2D_3 + \dots + (m-1)D_m$$

ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลังเท่ากับ $h(PP_m)$ และเราต้องการหาจำนวนงวดของการสั่งซื้อ (m) ที่จะมีเท่าครอบคลุมหรือเท่ากับต้นทุนการสั่งซื้อ (A) เราจะได้กฎในการหยุดคำนวณจากสมการข้างล่างนี้

$$A \cong h(PP_m)$$

$$PP_m \cong \frac{A}{h}$$

อัตราส่วน A/h เราเรียกว่า “the economic part period factor” (PPF) ซึ่งเป็นจุดในการหยุดคำนวณ เราจะได้ปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับ

$$Q_1 = D_1 + D_2 + \dots + D_m$$

ตัวอย่างที่ 4.3 (PPB)

ตัวอย่างที่ 4.3 (PPB) จากตัวอย่างที่ 4.2 เราจะคำนวณวิธี PPB ดังต่อไปนี้

เราคำนวณหา part period factor (PPF) ได้เท่ากับ $A/h = 50/0.5 = 100$

และคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ PPM เพื่อเทียบกับ

$$PP_m = D_2 + 2D_3 + \dots + (m-1)D_m$$

- เริ่มต้นที่เดือน 1, $m = 1$

$$PP_1 = 0$$

$$PP_2 = 80 \leq 100 = \text{PPF}$$

$$PP_3 = 80 + 50 = 130 > 100, \text{ จึงหยุด}$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่ 1 ในเดือนแรก เพื่อครอบคลุมความต้องการ 2 เดือน

ด้วยปริมาณ

$$Q_1 = D_1 + D_2 = 100 + 80 = 180 \text{ กล่อง}$$

ตัวอย่างที่ 4.3 (PPB)

1. เริ่มต้นที่เดือน 3, $m = 1$

$$PP_1 = 0$$

$$PP_2 = 150 > 100 = PPF, \text{ จึงหยุด}$$

ปริมาณการสั่งซื้อครั้งที่สอง $Q_2 = 50$ กล่อง จึงเกิดขึ้นในต้นเดือนที่ 3

2. เริ่มต้นที่เดือน 4 $m = 1$

$$PP_1 = 0$$

$$PP_2 = 2000 > 100 = PPF, \text{ จึงหยุด}$$

ดังนั้น เราจึงได้ปริมาณการสั่งซื้อ ครั้งที่ 3 และ 4 คือ

$Q_3 = 150$ และ $Q_4 = 200$ (เนื่องจากเราไม่มีข้อมูลของเดือนที่ 6 ในการคำนวณต่อไป)

จึงสรุปได้ว่า จากปริมาณพยากรณ์ความต้องการ 5 เดือน เราจะทำการสั่งซื้อทั้งหมด 4 ครั้ง

- Q1 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 1 = 180 กล่อง สำหรับความต้องการ 2 เดือน
- Q2 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 3 = 50 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน
- Q 3 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือนที่ 4 ด้วยปริมาณ 150 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน
- Q 4 เกิดขึ้น ณ ต้นเดือน 5 เท่ากับ 200 กล่อง สำหรับความต้องการ 1 เดือน

การวางแผนความต้องการวัสดุ

หัวข้อบรรยาย

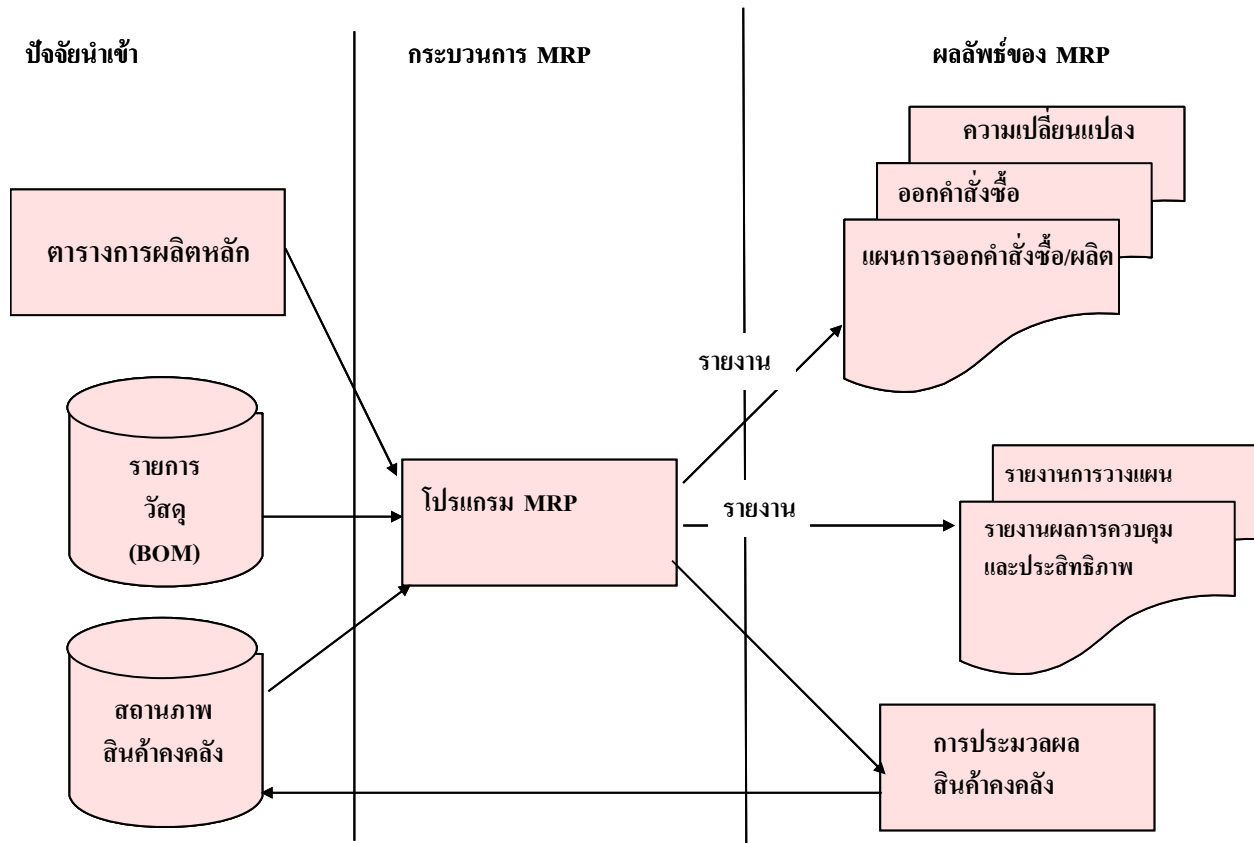
- การบริหารสินค้าคงคลังกรณีความต้องการไม่เป็นอิสระ
- การวางแผนความต้องการวัสดุ
- รายการวัสดุ
- กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ
- ประโยชน์ของการวางแผนความต้องการวัสดุ

การบริหารสินค้าคงคลังกรณีความต้องการไม่เป็นอิสระ

- วิธีการบริหารสินค้าคงคลังมีความแตกต่างกันตามลักษณะของปริมาณความต้องการ (Demand) ของสินค้า
- ความต้องการสินค้าสำเร็จรูปจึงเป็นความต้องการอิสระ (Independent demand) ที่
- ความต้องการที่ไม่อิสระ (Dependent demand) เนื่องจากปริมาณความต้องการวัตถุดิบ หรือ ชิ้นส่วนทั้งหมด จะมาจากจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ต้องการผลิตในแต่ละช่วงเวลา
- วิธีการบริหารสินค้าคงคลังในกรณีความต้องการไม่เป็นอิสระด้วยการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning, MRP)

การวางแผนความต้องการวัสดุ

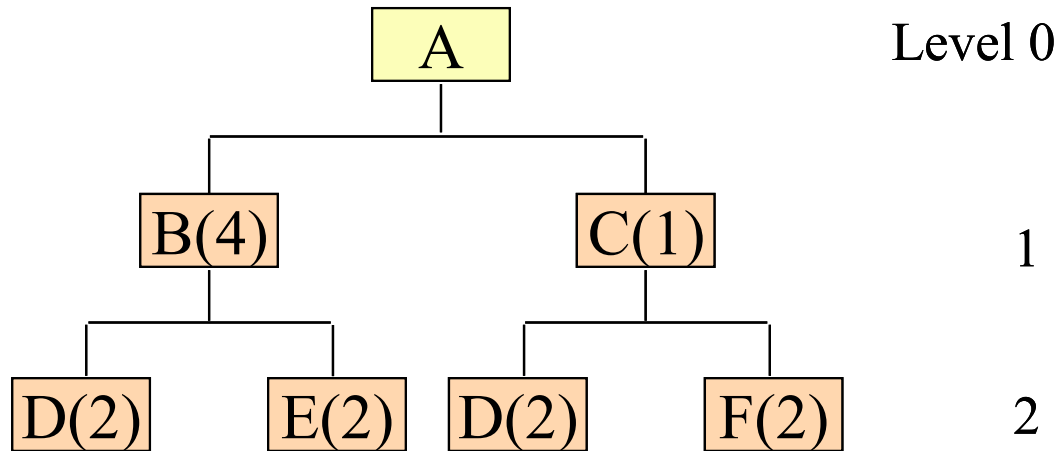
- เป็นระบบควบคุมสินค้าคงคลังด้วยคอมพิวเตอร์
- วิเคราะห์ความต้องการสินค้าสำเร็จรูป
- คำนวณออกมาเป็นปริมาณความต้องการและเวลาที่ต้องการสำหรับ วัตถุดิบ, ชิ้นส่วน หรืออะไหล่ต่าง ๆ
- ข้อมูลกำหนดการผลิต ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต และสถานภาพสินค้าคงคลัง เพื่อวิเคราะห์ว่าต้องการใช้วัสดุหรือวัตถุดิบใด จำนวนเท่าไร และเมื่อไร



รูปที่ 5.1 ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ

รายการวัสดุ (Bill of Materials)

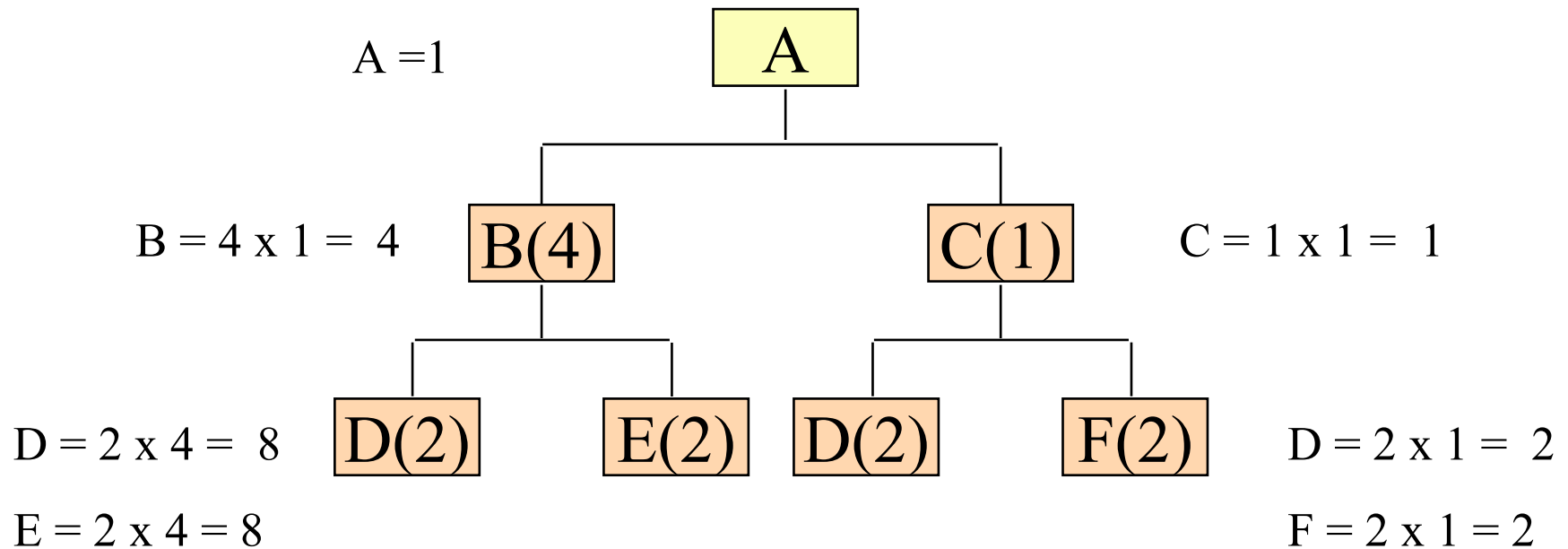
- รายการวัสดุเป็นรายการที่แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น วัสดุ วัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป 1 ชิ้น



รูปที่ 5.1 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ของสินค้า A

ตัวอย่างที่ 5.1 BOM

- จงวิเคราะห์ปริมาณความต้องการวัสดุต่างๆ เมื่อโรงงาน K มีความต้องการสินค้า A จำนวนเท่ากับ 10 ชิ้น โดยมีโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของสินค้า A



ตัวอย่างที่ 5.1 BOM

ปริมาณความต้องการวัสดุ สำหรับสินค้า A จำนวน 1 ชิ้น มีวิธีการทำดังต่อไปนี้
วิเคราะห์ปริมาณของ B และ C ในลำดับที่ 1 ในการประกอบเป็นสินค้า A 1 ชิ้น
วิเคราะห์ปริมาณของ D, E และ F ในลำดับที่ 2 ในการประกอบเป็นสินค้า A 1 ชิ้น
วิเคราะห์ปริมาณของวัสดุที่ต้องการทั้งหมดในการประกอบเป็นสินค้า A 10 ชิ้น

วัสดุ $B = 4$

$$C = 1$$

$$D = 8 + 2 = 10$$

$$E = 8$$

$$F = 2$$

ดังนั้นปริมาณความต้องการวัสดุสำหรับสินค้า A จำนวน 10 ชิ้น จะต้องการวัสดุ

$$B = 4 \times 10 = 40$$

$$C = 1 \times 10 = 10$$

$$D = 10 \times 10 = 100$$

$$E = 8 \times 10 = 80$$

$$F = 2 \times 10 = 20$$

กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP Processing)

- กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุจะใช้ปริมาณความต้องการสินค้าสำเร็จรูปจากตารางการผลิตหลัก
- จากนั้นทำการแตกปริมาณความต้องการวัสดุหรือส่วนประกอบการผลิต ณ เวลาที่ต้องการ
- ใช้รายการวัสดุและระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตหรือจัดหา (Lead time) วิธีการคำนวณประกอบด้วย

ปริมาณความต้องการ = ปริมาณความต้องการ - ปริมาณสินค้าคงคลัง + ปริมาณสินค้าคงคลัง
สุทธิ ณ เวลา t การ ณ เวลา t ณ เวลา t เพื่อความปลอดภัย

Net requirements = Gross requirements - Projected inventory + Safety stock
in period t in period t in period t

กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP Processing)

- **ปริมาณความต้องการ (Gross requirements)** เป็นปริมาณคาดการณ์หรือพยากรณ์ของความต้องการของวัสดุหรือวัตถุดิบในแต่ละช่วงเวลา โดยไม่ได้คำนึงถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่
- **ตารางการรับวัสดุ (Scheduled receipts)** เป็นปริมาณวัสดุหรือวัตถุดิบที่ได้ทำการสั่งซื้อไปแล้ว โดยจะเป็นตารางของการรับวัสดุหรือวัตถุดิบที่ได้มีคำสั่งซื้อไปแล้วนั่นเอง
- **ปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ (Projected on hand)** เป็นปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในช่วงเริ่มต้นของแต่ละช่วงเวลา ซึ่งเป็นการบวกกันระหว่างตารางการรับกับปริมาณสินค้าคงคลังงวดที่แล้ว
- **ปริมาณความต้องการสุทธิ (Net requirements)** เป็นปริมาณความต้องการสุทธิที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา

กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP Processing)

- **แผนการรับวัสดุ (Planned-order receipts)** เป็นปริมาณที่คาดว่าจะได้รับ ณ ช่วงต้นของเวลา ถ้าเป็นการสั่งแบบ lot for lot ปริมาณที่จะได้รับนี้จะเท่ากับ ปริมาณความต้องการสุทธิ แต่ถ้าเราสั่งแบบล็อตคงที่ ปริมาณที่จะได้รับนี้อาจจะมากกว่าปริมาณความต้องการสุทธิ โดยส่วนที่เกินหรือปริมาณที่เกินจะถูกบวกเพิ่มเข้าไปในปริมาณสินค้าคงเหลืองวดถัดไป เพื่อความง่ายต่อการคำนวณแม้ว่าความจริงเป็นปริมาณคงเหลือ ณ งวดนั้น ๆ
- **แผนการสั่งวัสดุ (Planned-order releases)** เป็นการกำหนดปริมาณการสั่งวัสดุว่า จะต้องสั่งรายการวัสดุเมื่อใด ซึ่งจะเท่ากับตารางหรือแผนการรับวัสดุ ที่จะต้องใช้เวลา นำเป็นตัวกำหนดการสั่ง แผนการสั่งวัสดุระดับที่หนึ่งจะทำให้เกิดการจัดการหาวัสดุในระดับที่ต่ำกว่า และเมื่อมีการสั่งวัสดุเกิดขึ้น ตารางแผนการรับวัสดุ และแผนการสั่งวัสดุจะส่งค่าไปยังตารางการรับวัสดุ ดังนั้นแผนการสั่งวัสดุจะบอกให้เราทราบว่า จะต้องใช้วัสดุอะไรเป็นจำนวนเท่าไร

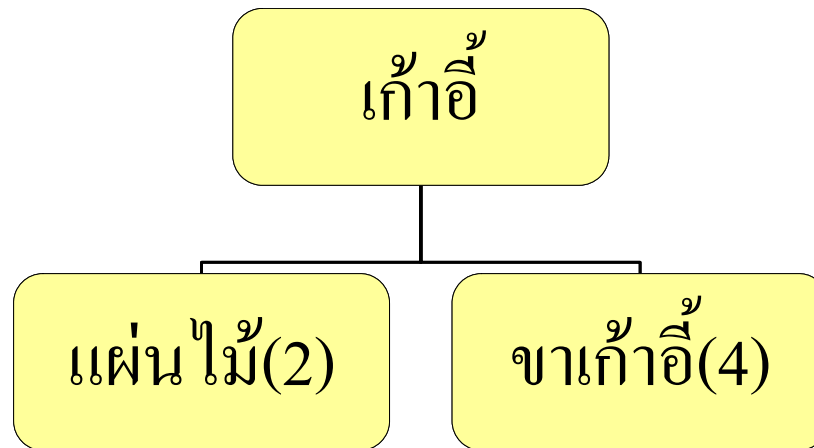
ตัวอย่างที่ 5.2 (MRP)

- โรงงานผลิตเก้าอี้แห่งหนึ่ง ได้รับคำสั่งซื้อสำหรับเก้าอี้จำนวน 2 คำสั่งซื้อ ได้แก่ 100 ชิ้น และ 150 ชิ้น โดยปริมาณความต้องการ 100 ชิ้น ต้องการสินค้า ณ ต้นสัปดาห์ที่ 4 และ 150 ชิ้น ต้องการสินค้า ณ ต้นสัปดาห์ที่ 8 โดยที่องค์ประกอบของเก้าอี้จะประกอบด้วย ขาเก้าอี้ และแผ่นไม้ โดยขาเก้าอี้ นั้น จะทำการประกอบเองในโรงงานใช้เวลา 1 สัปดาห์ สำหรับแผ่นไม้ นั้น ต้องทำการสั่งซื้อซึ่งมีเวลานำ (ระยะเวลาตั้งแต่การสั่งซื้อจนได้รับสินค้า) เท่ากับ 2 สัปดาห์ และการประกอบเป็นเก้าอี้ นั้นใช้เวลา 1 สัปดาห์ โดยที่ในสัปดาห์ที่ 1 โรงงานมีตารางการรับวัสดุของขาเก้าอี้ที่ได้สั่งผลิตไปแล้วจำนวน 70 ชิ้น จึงคำนวณปริมาณการสั่งซื้อวัสดุ และเวลาต่าง ๆ ที่จะต้องดำเนินการเพื่อให้สามารถส่งมอบสินค้า ณ ต้นสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้เงื่อนไข (Stevenson, 2005)

ตัวอย่างที่ 5.2 (MRP)

- เป็นการสั่งซื้อแบบ lot for lot
- เป็นการสั่งซื้อด้วยขนาดล็อตที่คงที่ คือ 320 ชิ้นของแผ่นไม้ และ 70 ชิ้นของขาเก้าอี้
- เราสามารถเขียนเป็นแผนความต้องการหลัก (Master schedule) ได้ดังนี้

สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวน				100				150



แผนความต้องการหลัก	สัปดาห์	ปริมาณสินค้าเริ่มต้น	1	2	3	4	5	6	7	8
	จำนวน					100				150

เก้าอี้	ปริมาณความต้องการ					100				150
เวลานำ 1 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ									
	ปริมาณสินค้าที่มี									
	ความต้องการสุทธิ					100				150
	แผนการรับวัสดุ					(100)				(150)
	แผนการส่งวัสดุ				(100)				(150)	

2 เท่า

2 เท่า

แผ่นไม้	ปริมาณความต้องการ				200				300	
เวลานำ 2 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ									
	ปริมาณสินค้าที่มี									
	ความต้องการสุทธิ				200				300	
	แผนการรับวัสดุ				(200)				(300)	
	แผนการส่งวัสดุ	(200)						(300)		

4 เท่า

4 เท่า

ขาเก้าอี้	ปริมาณความต้องการ				400				600	
เวลานำ 1 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ	70								
	ปริมาณสินค้าที่มี	70	70	70						
	ความต้องการสุทธิ				330				600	
	แผนการรับวัสดุ				(330)				(600)	
	แผนการส่งวัสดุ			(330)				(600)		

รูปที่ 5.2 การวางแผนความต้องการวัสดุสำหรับการสั่งแบบ lot for lot

แผนความต้องการหลัก	สัปดาห์	ปริมาณสินค้าเริ่มต้น	1	2	3	4	5	6	7	8
	จำนวน					100				150
เก้าอี้	ปริมาณความต้องการ					100				150
เวลานำ 1 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ									
สั่งซื้อแบบ lot for lot	ปริมาณสินค้าที่มี									
	ความต้องการสุทธิ					100				150
	แผนการรับวัสดุ					(100)				(150)
	แผนการส่งวัสดุ				(100)				(150)	
			2 เท่า			2 เท่า				
แผ่นไม้	ปริมาณความต้องการ				200				300	
เวลานำ 2 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ									
สั่งซื้อแบบ ล็อต ขนาด	ปริมาณสินค้าที่มี					120	120	120	120	140
320 ชิ้น	ความต้องการสุทธิ				200				180	
	แผนการรับวัสดุ				(320)				(320)	
	แผนการส่งวัสดุ	(320)					(320)			
			4 เท่า			4 เท่า				
ขาเก้าอี้	ปริมาณความต้องการ					400			600	
เวลานำ 1 สัปดาห์	ตารางการรับวัสดุ		70							
สั่งซื้อแบบ ล็อต ขนาด	ปริมาณสินค้าที่มี	70	70	70	70	20	20	20	20	50
70 ชิ้น	ความต้องการสุทธิ				330				580	
	แผนการรับวัสดุ				(350)				(630)	
	แผนการส่งวัสดุ	(350)						(630)		

รูปที่ 5.3 การวางแผนความต้องการวัสดุสำหรับการสั่งแบบล็อตคงที่

ประโยชน์ของการวางแผนความต้องการวัสดุ

- ทำให้มีสินค้าคงคลังระหว่างการผลิตต่ำ
- สามารถตรวจสอบความต้องการวัสดุได้
- สามารถวิเคราะห์ความต้องการกำลังการผลิตภายใต้แผนตารางการผลิตหลักได้
- เป็นวิธีในการจัดสรรเวลาในการผลิต

ข้อกำหนดของการวางแผนความต้องการวัสดุ

- จะต้องมีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณและเก็บรักษาฐานข้อมูล
- จะต้องมีข้อมูลที่เที่ยงตรงและทันสมัย ได้แก่ ตารางการผลิตหลัก, รายการวัสดุ และบันทึกสินค้าคงคลัง
- ข้อมูลต้องถูกเก็บรักษาอย่างดีและปลอดภัย

การบริหารสินค้าคงคลังที่ไม่หมุนเวียน

หัวข้อบรรยาย

- ระบุสินค้าไม่หมุนเวียนด้วยการใช้แถบป้าย
- การระบุสินค้าที่ไม่หมุนเวียนให้เป็นสินค้าสำรองสำหรับการซ่อมหรือการให้บริการ
- การทบทวนสินค้าหมดอายุ/ไม่หมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง
- การกำหนดงบประมาณสำหรับสินค้าหมดอายุการใช้งาน
- ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

ระบุสินค้าไม่หมุนเวียนด้วยการใช้แถบป้าย

- สามารถทำได้โดยการติดแถบป้ายบอกสถานะ (Tag) ไว้กับสินค้า
- ถ้าหากมีการนำเอาสินค้านั้นออกมาใช้ให้ทำการดึงป้ายบอกสถานะออก
- หากสินค้าหรือวัสดุชิ้นใด ที่ไม่มีการนำออกมาใช้ป้ายบอกสถานะเราจะสามารถมองเห็นได้ชัดเจนว่ามีสินค้าหรือวัสดุใดบ้างที่ไม่เคลื่อนไหว
- มีคณะกรรมการพิจารณาทบทวนการกำหนดสินค้าหรือวัสดุที่ไม่ใช้งานหรือหมดอายุ
- ประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง เช่น ฝ่ายบัญชี ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายโลจิสติกส์ และฝ่ายผลิต

การระบุสินค้าที่ไม่หมุนเวียนให้เป็นสินค้าสำรองสำหรับการซ่อมหรือการให้บริการ

- สินค้าหรือวัสดุได้ถูกระบุให้เป็นสินค้าหรือวัสดุที่ไม่ใช้งาน/หมดอายุ
 - สามารถเปลี่ยนสถานะให้เป็นสินค้าหรือวัสดุที่มีไว้เพื่อสำรองในการซ่อมหรือการให้บริการแก่ลูกค้า
 - วิธีการนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการทำลายหรือจำหน่ายสินค้า/วัสดุที่ไม่หมุนเวียนได้
-

การทบทวนสินค้าหมดอายุ/ไม่หมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง

- ประโยชน์ของการทบทวนสินค้าคงที่คลังที่ไม่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตามช่วงเวลา คือ
 - เราสามารถมีพื้นที่เพิ่มขึ้นในคลังสินค้า
 - เราสามารถตรวจพบสินค้า/วัสดุที่ไม่หมุนเวียนได้อย่างรวดเร็วที่จะทำให้เราสามารถจำหน่ายหรือขายสินค้า/วัสดุได้อย่างรวดเร็ว เพราะราคาสินค้า/วัสดุที่ไม่หมุนเวียนนี้จะลดลงเมื่อเวลายาวนานขึ้น
 - ทำให้เราทราบถึงปัจจัยที่ทำให้มีสินค้า/วัสดุที่ไม่หมุนเวียนเกิดขึ้น เช่น การสั่งซื้อและการใช้วัสดุ/สินค้า ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถวางแผนการจัดการได้ดีขึ้นในอนาคต

การทบทวนสินค้าหมดอายุ/ไม่หมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง

- วันที่ใช้งานวันสุดท้าย :
- การตรวจสอบสถานที่ใช้วัสดุ
- การทราบสถานภาพของสินค้าหมดอายุ

การกำหนดงบประมาณสำหรับสินค้าหมดอายุการใช้งาน

- การกำหนดงบประมาณประจำปีสำหรับสินค้าคลังคลังที่หมดอายุการใช้งาน
- สามารถกำจัดหรือจำหน่ายสินค้าคงคลังที่หมดอายุการใช้งานได้ภายใต้งบประมาณที่กำหนดโดยที่ไม่ต้องขออนุมัติจากผู้บริหารระดับสูง

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

- อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (Inventory turnover)

อัตราการหมุนเวียน = ต้นทุนสินค้าขาย / มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ย

ตัวอย่างเช่น บริษัทแห่งหนึ่ง ได้ทำการสรุปงบดุลและงบการเงินต่าง ๆ ประจำปี พบว่า ต้นทุนสินค้าขายของปีที่ผ่านมามีมูลค่าเท่ากับ 10 ล้านบาท โดยมีมูลค่าสินค้าคงคลังเหลืออยู่ ณ ปลายงวดเดือนธันวาคม เท่ากับ 1 ล้านบาท เราสามารถวิเคราะห์หาความสามารถในการจัดการสินค้าคงคลังด้วยอัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังดังนี้

$$\text{อัตราการหมุนเวียน} = 10,000,000 / 1,000,000 = 10 \text{ รอบ}$$

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

- ระยะเวลาเฉลี่ยในการหมุนของสินค้าคงคลัง 1 รอบ ได้แก่
- อัตราการหมุนเวียน = $365 / (\text{ต้นทุนสินค้าขาย} / \text{สินค้าคงคลัง})$
- จากตัวอย่างเดิมเราสามารถคำนวณอัตราการหมุนเวียนที่มีหน่วยเป็นวันได้ดังนี้
- อัตราการหมุนเวียน = $365 / (10,000,000 / 1,000,000) = 36.5$ วัน
- สินค้าคงคลังจะอยู่ในคลังสินค้าเฉลี่ย 36.5 วัน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

- เปอร์เซนต์ของสินค้าคงคลังหมดอายุการใช้งาน (Obsolete inventory percentage)
- เป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพที่สำคัญอีกตัวหนึ่ง ประโยชน์ของดัชนีชี้วัดตัวนี้จะช่วยให้เราติดตามสถานการณ์ของปริมาณสินค้าคงคลังที่หมดอายุการใช้งานได้รวดเร็ว เพื่อจะได้มีมาตรการในการบริหารจัดการกับสินค้าคงคลังเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็ว

$$\text{เปอร์เซนต์ของสินค้าคง
หมดอายุการใช้งาน} = \frac{\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังที่หมดอายุการใช้งาน}}{\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังทั้งหมด}}$$

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง

- ความแม่นยำของสินค้าคงคลัง (Inventory accuracy)

เป็นการตรวจสอบความแม่นยำของตัวเลขสินค้าคงคลังทางบัญชีกับปริมาณสินค้าคงคลังจริงที่อยู่คลังสินค้าคงคลัง วิธีการประเมินคือ

$$\text{ความแม่นยำของสินค้าคงคลัง} = \frac{\text{จำนวนรายการสินค้าคงคลังที่ถูกต้องจากการสุ่ม}}{\text{จำนวนรายการสินค้าทั้งหมดที่ทำการสุ่ม}}$$

- ความพร้อมของสินค้าคงคลัง (Inventory availability)

วัตถุประสงค์สำคัญอันหนึ่งของการบริหารจัดการสินค้าคงคลัง คือการมีสินค้าคงคลังเพียงพอในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของการมีสินค้าคงคลังพร้อมเพื่อการจำหน่ายหรือใช้งานสามารถทำได้โดย

$$\text{ความพร้อมของสินค้าคงคลัง} = \frac{\text{จำนวนคำสั่งซื้อที่สามารถตอบสนองลูกค้าได้ตามกำหนดการ}}{\text{จำนวนคำสั่งซื้อที่ได้รับมาทั้งหมด}}$$

ขอบคุณค่ะ

TWASUSRI@GMAIL.COM

WALAILAK.ATTHIRAWONG@GMAIL.COM
