



GMI School of Management
King Mongkut's University
of Technology Thonburi

Fundamentals of Operations Management



โครงการสร้างนักจัดการ
โลจิสติกส์และซัพพลายเชน
มืออาชีพระดับสากล



โดย สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม (GMI)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

หนังสือเล่มนี้ถูกรวบรวมขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงการสร้างนักจัดการโลจิสติกส์ และซัพพลายเชนมืออาชีพระดับสากล ประจำปี 2557 ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวง อุตสาหกรรม ดำเนินงานโดย บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเอกสาร ประกอบการเรียนของหลักสูตร Fundamental Logistics and Supply Chain Management (การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนระดับปฏิบัติการ) โดย หลักสูตรนี้ได้ถูกออกแบบเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการ จัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน พัฒนาบุคลากรด้านโลจิสติกส์ทั้งในภาครัฐ และเอกชน และยกระดับการจัดการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพและทันสมัย ซึ่ง สอดคล้องกับสภาวะการแข่งขันขององค์กรและซัพพลายเชนในปัจจุบัน อันจะ ส่งผลต่อระดับการให้บริการลูกค้าที่ดีภายใต้ต้นทุนจัดการที่เหมาะสม เนื้อหาหลักของหนังสือเล่มนี้ ประกอบด้วย การวางแผนดำเนินการผลิต การ ปรับแผนการผลิต การควบคุมสินค้าคงคลัง และการวางแผนความต้องการวัสดุ ผู้รับผิดชอบโครงการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้อบรม ผู้อ่าน และผู้สนใจ ซึ่งสามารถใช้ อ้างอิงในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้องต่อไป

บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

15 สิงหาคม 2557

สารบัญ

หน้า

การวางแผนดำเนินการผลิต และแผนความต้องการวัสดุ

1	การวางแผนดำเนินงาน	1
2	การวางแผน และการควบคุมการผลิต	5
3	การพยากรณ์อุปสงค์	12
4	การวางแผนผลิตรวม	34
5	การปรับแผนการผลิต	39
6	การควบคุมสินค้าคงคลัง	41
7	การวางแผนความต้องการวัสดุ	48
8	การสั่งซื้อขนาดประหยัด	63
9	การวางแผนกำลังการผลิต	70

บรรณานุกรม

77

การวางแผนดำเนินการผลิตและ แผนความต้องการวัสดุ (Operation Planning and Material Requirement Planning)

1. การวางแผนดำเนินงาน (Planning)

การวางแผน คือ การกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการที่จะทำให้วัตถุประสงค์นั้นสัมฤทธิ์ผลไว้ง่วงหน้า หรือการพิจารณาตัดสินใจล่วงหน้าเกี่ยวกับสิ่งที่องค์กรจำเป็นต้องดำเนินการ กำหนดเวลาเริ่มและสิ้นสุดการดำเนินการ และกำหนดผู้ปฏิบัติไว้อย่างชัดเจนในการวางแผนที่ดีจะต้องมุ่งลดผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในองค์กรทั้งระยะสั้นและระยะยาว

ความสำคัญของการวางแผนดำเนินงาน

ในการดำเนินงานของทุกองค์กร จะมีการกำหนดแผนงาน หรือมีการวางแผนงานล่วงหน้ามีความสำคัญในการปฏิบัติงานดังนี้

- สามารถลดความไม่แน่นอน และปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต
- ทำให้เกิดการยอมรับในแนวความคิดใหม่ๆ ในองค์กร
- ทำให้การดำเนินการขององค์กรบรรลุถึงเป้าหมาย
- ลดความสูญเปล่าของหน่วยงานที่ซ้ำซ้อน
- ทำให้มีแนวทางและเกิดความชัดเจนในการดำเนินงาน

ประโยชน์ของการวางแผนดำเนินงาน

การวางแผนดำเนินงานขององค์กรที่ดีจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร ดังนี้

- องค์กรบรรลุเป้าหมายสูงสุด
- ลดความไม่แน่นอนในการดำเนินงาน
- พัฒนาแรงจูงใจของผู้ปฏิบัติงาน
- ช่วยส่งเสริมการลดต้นทุนในการดำเนินการขององค์กร

- ทำให้มีหลักเกณฑ์ในการควบคุมการปฏิบัติงาน และเป็นตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานได้
- พัฒนาความสามารถในการแข่งขันกับองค์กรอื่น
- ส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรม และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- ทำให้เกิดการประสานงานระหว่างผู้ปฏิบัติในส่วนงานต่างๆ ภายในองค์กร

ข้อจำกัดในการวางแผนดำเนินงาน

ในการวางแผนดำเนินงานของแต่ละองค์กรมักประสบปัญหา หรือมีข้อจำกัดในการวางแผน ได้แก่

- การขาดข้อมูลประกอบการวางแผนที่น่าเชื่อถือ
- การวางแผนเป็นการมองไปข้างหน้า จำเป็นต้องมีการคาดการณ์หรือการพยากรณ์ที่ดี
- การวางแผนเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย
- อาจติดขัดปัญหาด้านกฎระเบียบขององค์กร
- เกิดการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงจากพนักงานในองค์กร
- มีข้อจำกัดจากปัจจัยภายนอกองค์กร เช่น สภาวะทางเศรษฐกิจของประเทศ เศรษฐกิจโลก หรือภัยพิบัติทางธรรมชาติ เป็นต้น

หลักพื้นฐานในการวางแผนดำเนินงาน

การวางแผนงานนั้น ทุกองค์กรควรมีหลักพื้นฐานในการวางแผนงาน ดังนี้

- แผนงานต้องสนับสนุนเป้าหมายและวัตถุประสงค์ขององค์กร
- การวางแผนเป็นกระบวนการแรกในการดำเนินงานขององค์กรเสมอ
- การวางแผนเป็นหน้าที่หลักที่สำคัญของผู้จัดการหรือผู้บริหารทุกคนในองค์กร
- ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของแผนงาน

กระบวนการในการวางแผนดำเนินงาน

ในการจัดทำแผนงานเพื่อดำเนินการต่างๆ จะมีกระบวนการในการวางแผน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดข้อตกลงต่างๆ ที่เป็นขอบเขตในการวางแผนแต่ละครั้ง
2. พิจารณาข้อจำกัด หรือปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการวางแผน โดยระดมความคิดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด

3. พัฒนาทางเลือกในการดำเนินการ หรือแสวงหาทางเลือกอื่นๆ
4. ประเมินทางเลือกที่ดีที่สุด และพิจารณาความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นเพื่อกำหนดแผนงานรองรับในกรณีที่การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้แต่แรก
5. นำแผนงานที่กำหนดไว้ไปปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ในการกำหนดแผนงานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้
 - มีลักษณะชี้เฉพาะมากกว่ามีลักษณะกว้างๆ หรือกล่าวทั่วๆ ไป
 - มีการจำแนกความแตกต่างระหว่างสิ่งที่รู้ และไม่รู้ให้ชัดเจน
 - มีการเชื่อมโยงอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถนำไปปฏิบัติได้
 - มีลักษณะยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้
 - ต้องได้รับการยอมรับจากกระบวนการที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของการวางแผนดำเนินงาน

การวางแผนดำเนินงานต่างๆ สามารถจำแนกประเภทได้ดังนี้

1. จำแนกตามระดับการจัดการ ประกอบด้วย
 - การวางแผนกลยุทธ์ (Strategic Planning)
 - การวางแผนบริหาร (Administrative Planning)
 - การวางแผนปฏิบัติงาน (Operational Planning)
2. จำแนกตามหน้าที่ทางธุรกิจ ประกอบด้วย
 - การวางแผนด้านการตลาด (Marketing Planning)
 - การวางแผนด้านการผลิต (Production Planning)
 - การวางแผนด้านการเงิน (Financial Planning)
 - การวางแผนด้านการบุคลากร (Personnel Planning)
 - การวางแผนด้านอื่นๆ ตามหน้าที่ที่มีความสำคัญ
3. จำแนกตามลักษณะการปฏิบัติ ประกอบด้วย
 - การวางแผนใช้ประจำ (Standing Planning)
 - การวางแผนใช้เฉพาะครั้ง (Ad hoc or Single Planning)
4. จำแนกตามระยะเวลา
 - การวางแผนระยะยาว (Long – range Planning)
 - การวางแผนระยะปานกลาง (Medium – range Planning)
 - การวางแผนระยะสั้น (Standing Planning)

ในการดำเนินงานใดๆ ขององค์กรไม่ว่าจะเป็นเรื่องด้านการตลาด การผลิต การเงิน หรืองานด้านทรัพยากรบุคคล ล้วนแต่ให้ความสำคัญกับการวางแผนงานทั้งสิ้น ซึ่ง

จะต้องมีการวางแผนก่อนเริ่มดำเนินงาน โดยเฉพาะในเรื่องของการผลิตสินค้า จำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกองค์กรจะต้องมีการวางแผนการผลิตที่ดี เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอ สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้อย่างสม่ำเสมอ รวมถึงสามารถควบคุมค่าใช้จ่าย หรือลดต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิต หรือการจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งทางการค้าได้เป็นอย่างดี

2. การวางแผน และการควบคุมการผลิต (Operation Planning and Control)

ปัจจุบันการแข่งขันในธุรกิจภาคอุตสาหกรรมการผลิต และการให้บริการมีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งในเรื่องคุณภาพ การส่งมอบ และต้นทุน การวางแผนการผลิตและบริการจึงเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญใน การเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อภาวะการแข่งขันดังกล่าว ในธุรกิจขนาดเล็กการวางแผน และควบคุมการผลิตอาจไม่ซับซ้อนนัก ผู้บริหารสามารถวางแผนเองโดยอาศัยประสบการณ์ แต่หากธุรกิจมีการขยายตัวมากขึ้นมีลูกค้า และการผลิตสินค้าและบริการที่หลากหลายมากขึ้น การวางแผนจะมีความซับซ้อนมากขึ้นจนไม่สามารถวางแผนและตัดสินใจโดยลำพังเพียงบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้ เพราะว่าการวางแผนการผลิตนั้นมีความเกี่ยวเนื่องและใช้ข้อมูลร่วมกันกับงานอื่นๆ เช่น การจัดซื้อ การจัดการคลังสินค้า การซ่อมบำรุง การควบคุมคุณภาพ และการตลาด เป็นต้น ซึ่งมีหลายครั้งที่ธุรกิจเจริญเติบโตมากขึ้นแต่กำไรกลับลดลง คุณภาพสินค้าต่ำลง และไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ทันแม้ว่ากำลังการผลิตยังเหลือ

ด้วยเหตุนี้การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) จึงมีความสำคัญและเป็นเครื่องมือในการจัดการการผลิตและใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการด้านกำลังคน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) และการวัดผล (Measurement) ในอนาคตเพื่อดำเนินการผลิต (Manufacturing) การจัดสรร (Allocation) และการจัดตารางการผลิต (Scheduling) อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านคุณภาพ ปริมาณ และเวลา โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุดด้วย

วัตถุประสงค์ในการวางแผนและควบคุมการผลิต

ในการวางแผนและควบคุมการผลิตมีวัตถุประสงค์สำคัญดังนี้

1. เพื่อนำข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า หรือยอดขายมาแปลงเป็นแผนการผลิตสินค้า
2. เพื่อให้การดำเนินงานในหน่วยงานต่างๆ มีการประสานงานกันได้ดีขึ้น
3. เพื่อลดต้นทุนการผลิต
4. เพื่อให้รักษาระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิตคงที่ หรือมีความแปรปรวนต่ำ
5. เพื่อให้มีวัตถุดิบ ส่วนประกอบ และทรัพยากรต่างๆ เพียงพอต่อการผลิตสินค้าอย่างต่อเนื่อง
6. เพื่อลดเวลาการรอคอยในกระบวนการผลิต

7. เพื่อลดการติดตามงาน และทราบสถานะการผลิตอย่างรวดเร็ว
8. เพื่อลดเวลาในด้านการจัดการ

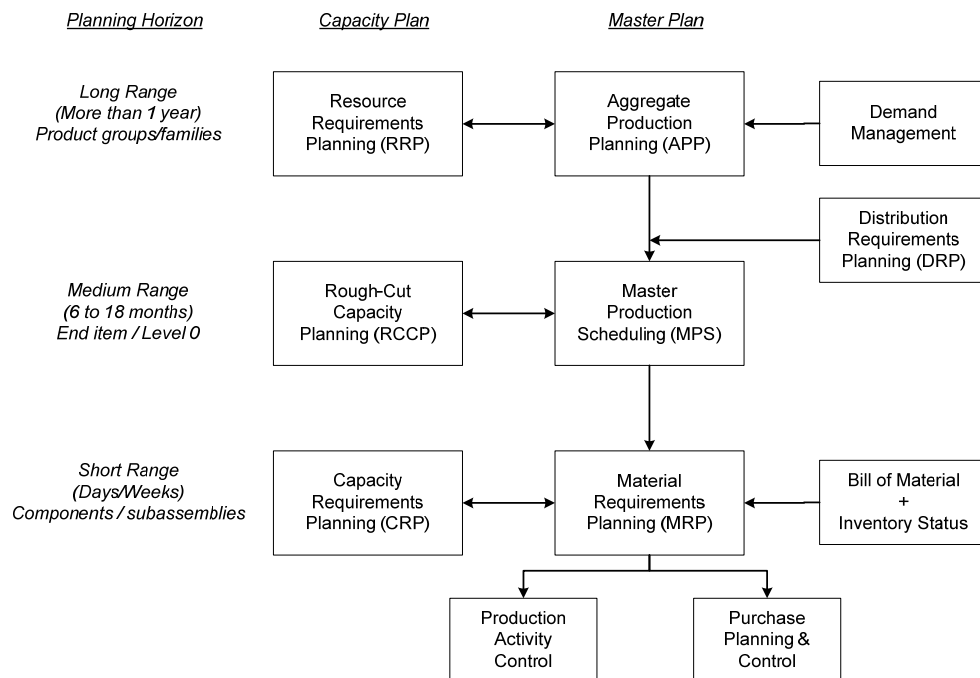
ประเภทของการวางแผนการผลิต

โดยปกติ ในการวางแผนผลิตจะจำแนกประเภทของการวางแผนตามระยะเวลาของแผนงาน ดังนี้

- การวางแผนระยะยาว (Long – range Planning) ได้แก่ การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Plan; APP) และการวางแผนความต้องการทรัพยากร (Resource Requirements Planning; RRP) เป็นการวางแผนผลิตในระดับกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product Family) และวางแผนจัดหาทรัพยากรขององค์กร เช่น อาคาร โรงงาน และเครื่องจักรสำหรับการผลิต เป็นต้น ซึ่งมีระยะเวลาของแผนจะมากกว่า 1 ปี ขึ้นไป
- การวางแผนระยะปานกลาง (Medium Range Planning) ได้แก่ การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule; MPS) และการวางแผนกำลังการผลิตเบื้องต้น (Rough-cut Capacity Planning) เป็นการวางแผนผลิตในแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์ (End Product) และวางแผนจัดกำลังการผลิตในเบื้องต้น เช่น การคาดการณ์กำลังคน และเครื่องจักรที่ต้องการใช้ ซึ่งมีระยะเวลาของแผน 6–18 เดือน
- การวางแผนระยะสั้น (Short Range Planning) ได้แก่ การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning) และการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning; CRP) เป็นการวางแผนเพื่อเตรียมวัตถุดิบ กำลังคน และเครื่องจักรให้พร้อมที่จะดำเนินการผลิตให้พร้อมสำหรับการผลิตในแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์ (End Product) ซึ่งมีระยะเวลาของแผน เป็นรายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลานำ (Lead Time) ในการผลิตสินค้าแต่ละประเภท

ลำดับชั้นการวางแผนการผลิต

ในการดำเนินการผลิตสินค้านั้น มีลำดับขั้นตอน และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิต ดังนี้



รูปที่ 1 กิจกรรมในการวางแผนการผลิต
ที่มา: Wisner, J.D., Tan, K., and Leong, G.K. (2012)

1) การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning; APP)

การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning) เป็นแผนการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในรอบระยะเวลามากกว่า 1 ปี มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดระดับการผลิตและกำลังการผลิตที่จะใช้สำหรับดำเนินการในปีต่อไป ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลการพยากรณ์การขาย ระดับสินค้าคงคลัง ระดับกำลังการผลิตที่มีอยู่ ต้นทุนและนโยบายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อจำกัดต่างๆ ภายในโรงงาน โดยจะครอบคลุมทั้งผลิตภัณฑ์ปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่จะทำการผลิต การวางแผนการผลิตรวมจะเป็นข้อมูลที่มุ่งจะนำไปใช้เพื่อกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule; MPS) ต่อไป

2) การวางแผนความต้องการทรัพยากร (Resource Requirements Planning; RPP)

การวางแผนความต้องการทรัพยากร (RPP) จะบูรณาการโดยตรงกับแผนการผลิตรวม (APP) ที่ปัจจุบันมักจะเรียกว่า การวางแผนการขายและการปฏิบัติการ (Sales and Operations Planning; S&OP) ซึ่งเป็นแผนการผลิตรวมในระดับกลุ่มผลิตภัณฑ์ และ

จัดอยู่ในประเภทการตัดสินใจวางแผนกำลังการผลิตระยะยาว การวางแผนทรัพยากรการผลิตโดยทั่วๆ ไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลความต้องการผลิตรายเดือน รายไตรมาส หรือแม้กระทั่งรายปีของแผนการผลิตรวม (APP) ไปเป็นความต้องการทรัพยากรโดยรวม (Aggregate Resources) เช่น ชั่วโมง-แรงงาน พื้นที่โรงงาน และชั่วโมง-เครื่องจักร เป็นต้น

3) การบริหารอุปสงค์ (Demand Management) และการวางแผนความต้องการกระจายสินค้า (Distribution Requirement Planning; DRP)

การบริหารอุปสงค์ (Demand Management) เป็นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมการวางแผนผลิตกับการตลาด ซึ่งครอบคลุมทรัพยากรที่เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ วัตถุดิบ และผลิตผล (Output) ได้แก่ สินค้าสำเร็จรูป แต่เนื่องจากการบริหารอุปสงค์เป็นปัจจัยภายนอกที่ขึ้นกับสภาวะตลาดและความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นสิ่งที่นอกเหนือการบริหารควบคุม ดังนั้นการบริหารอุปสงค์จึงเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสนับสนุนการสร้างประสิทธิภาพโซ่อุปทาน โดยเฉพาะการตอบสนองระดับการให้บริการกับลูกค้า (Service Level) และสร้างความหลากหลายในผลิตภัณฑ์ (Product Customization)

โดยทั่วไปการกระจายสินค้าจะเริ่มจากเมื่อได้รับคำสั่งซื้อของลูกค้า และสิ้นสุดเมื่อลูกค้าได้รับสินค้า ดังนั้นการวางแผนความต้องการกระจายสินค้า (Distribution Requirement Planning; DRP) จึงจำเป็นต้องทราบความต้องการสินค้าแต่ละรายการของลูกค้า เพื่อกำหนดแผนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าผ่านการบริหารอุปสงค์ ซึ่งข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้า และการวางแผนความต้องการกระจายสินค้านี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการวางแผนการผลิตรวม (APP) และการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) ด้วย

การบริหารอุปสงค์จะให้ความสำคัญในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting) ด้วยการติดตามข้อมูลสำคัญ เช่น คำสั่งซื้อ กำหนดการกระจายสินค้า และอุปสงค์ตลาด โดยข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกเชื่อมโยงกับระบบวางแผนการผลิตเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับจัดเตรียมทรัพยากรและตัดสินใจขยายการลงทุนระยะยาว เช่น การลงทุนสร้างคลังสินค้า การจัดซื้อเครื่องจักรเพื่อขยายกำลังการผลิต

4) การกำหนดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling; MPS)

แผนการผลิตรวม (APP) จะถูกนำไปแปลงเป็นตารางการผลิตหลัก (MPS) ซึ่งตารางการผลิตหลักนี้จะระบุชนิดและจำนวนของแต่ละผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตในช่วงเวลาต่างๆ โดยมากระยะเวลาของแผนจะอยู่ในช่วง 6-18 เดือน จากนั้นตารางการผลิตหลัก (MPS) เหล่านี้ ก็จะถูกนำไปใช้วางแผนการเพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบ และสั่งผลิตชิ้นส่วนชนิดต่างๆ สำหรับคำสั่งผลิตชิ้นส่วนจะถูกนำไปจัดทำเป็นตารางการผลิตต่อไป กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้จะต้องดำเนินไปอย่างสอดคล้องกับกำหนดส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ในตาราง

การผลิตหลัก (MPS) สำหรับช่วงเวลาที่ใช้ในตารางการผลิตหลักอาจมีหน่วยเป็นเดือน สัปดาห์ หรือวัน

ตารางการผลิตหลัก (MPS) ที่เสร็จสมบูรณ์นั้น จะต้องอยู่ภายใต้กำลังการผลิตของโรงงาน ไม่ควรให้มีปริมาณของผลิตภัณฑ์มากเกินไปที่กำลังการผลิตของโรงงานสามารถจะผลิตได้ ซึ่งกำลังการผลิตของโรงงานสามารถพิจารณาได้จากจำนวนเครื่องจักร และแรงงานที่โรงงานมีอยู่

5) การวางแผนกำลังการผลิตเบื้องต้น (Rough-Cut Capacity Planning; RCCP)

การวางแผนกำลังการผลิตเบื้องต้น (Rough-Cut Capacity Planning; RCCP) จะเป็นการวางแผนเพื่อคำนวณหาลำโพงคน และกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ต้องการสำหรับการผลิตสินค้า หรือชิ้นส่วนที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก (MPS) ผลการคำนวณที่ได้จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับกำลังคน และกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่มีอยู่ ว่าเพียงพอหรือไม่ หากไม่เพียงพออาจกำหนดให้ทำงานล่วงเวลา หรือจ้างผู้รับเหมาช่วงจากภายนอก (Outsourcing) หรืออาจจำเป็นต้องมีการปรับแก้ไขตารางการผลิตหลัก (MPS) ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงต้นทุน และความพึงพอใจของลูกค้าด้วย

สำหรับเครื่องจักรที่จะนำมาคำนวณหาลำโพงคนการผลิตจะพิจารณาเฉพาะเครื่องจักรที่สำคัญๆ เช่น เครื่องจักรที่เป็นคอขวดของระบบการผลิต

6) การวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirements Planning; MRP)

หลังจากที่มีการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirements Planning, MRP) เพื่อจัดเตรียมวัตถุดิบ และชิ้นส่วนประกอบที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละชนิดที่ได้กำหนดในตารางการผลิตหลัก (MPS) โดยวัตถุดิบ และชิ้นส่วนประกอบต่างๆ จะถูกวางแผนการสั่งซื้อมาให้ครบทุกรายการเพื่อให้มีพร้อมในเวลาที่ต้องใช้งาน

ปัจจุบันในการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) มักใช้ระบบการประมวลผลข้อมูลเพื่อวางแผนวัสดุด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การวางแผนทำได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำมากขึ้น

7) สูตรโครงสร้างสินค้า และสถานะสินค้าคงคลัง (Bill of Material and Inventory Status)

สูตรโครงสร้างสินค้า (Bill of Material; BOM) หรือสูตรการผลิต เป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) โดยจะแสดงข้อมูลรายการชิ้นส่วน และจำนวนที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละชนิด นอกจากนี้ ข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง (Inventory Status) เป็นอีกหนึ่งข้อมูลที่มีความสำคัญในการวางแผนความต้องการ

วัตถุดิบ (MRP) ด้วย เนื่องจากจะทำให้ทราบว่าในการผลิตสินค้าแต่ละครั้ง ผู้ผลิตจำเป็นต้องสั่งซื้อวัตถุดิบเพิ่มเติมเป็นจำนวนเท่าใด

8) การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning; CRP)

การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning) จะเกี่ยวข้องกับการคำนวณหาทรัพยากรต่างๆ เช่น กำลังคน และเครื่องจักรที่จำเป็นและเพียงพอต่อการผลิตสินค้า และรายการวัสดุที่ระบุไว้ในตารางการผลิตหลัก (MPS) และแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) ในขั้นตอนการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) และวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) มักจะต้องวางแผนกำลังการผลิตควบคู่ไปพร้อมกันด้วย เพื่อตรวจสอบว่าตารางการผลิตหลัก (MPS) และแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) ที่จัดทำขึ้นมานั้นเป็นไปได้หรือไม่ก่อนที่จะทำการผลิตจริง

การวางแผนกำลังการผลิตนี้จะพิจารณาในรายละเอียดมากกว่าการวางแผนกำลังการผลิตเบื้องต้น (RCCP) โดยจะพิจารณากำลังคน และกำลังผลิตของเครื่องจักรทุกเครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน

9) การควบคุมกิจกรรมการผลิต (Production Activity Control)

การควบคุมกิจกรรมการผลิต (Production Activity control) เป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อระหว่างกิจกรรมด้านการวางแผนการผลิต และการปฏิบัติงานผลิตจริง โดยหลังจากได้รับใบสั่งผลิตชิ้นส่วนต่างๆ จากระบบ MRP แล้ว การดำเนินการขั้นตอนต่อไปคือการควบคุมกิจกรรมการผลิต ซึ่งประกอบกิจกรรมหลัก ดังนี้

- การกำหนดตารางการผลิต (Production Scheduling) ในการกำหนดตารางการผลิตจะต้องอาศัยข้อมูลจากการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) การกำหนดตารางการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการกำหนดวันเริ่มงาน และวันผลิตสินค้าเสร็จ การกำหนดตารางการผลิตในโรงงานค่อนข้างจะมีความยุ่งยาก เนื่องจากจำนวนชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนและจำนวนใบสั่งผลิตสินค้าที่จะต้องนำมากำหนดตารางการผลิตมีจำนวนมาก และชิ้นส่วนแต่ละชิ้นอาจมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ เครื่องจักรในโรงงานยังมีจำนวนจำกัด และเหมาะสมกับลักษณะงานที่แตกต่างกันอีกทั้งความสามารถก็แตกต่างกันด้วย

หากกำหนดตารางการผลิตไม่เหมาะสม จะทำให้กำลังการผลิตของเครื่องจักรที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นจะทำให้เกิดการรอคอยของงานในกระบวนการผลิต (Queue) การจัดสรรงานให้กับหน่วยผลิตหรือเครื่องจักรนั้นจะถูกเรียกว่า การจัดภาระงานเครื่องจักร (Machine Loading) และการจัดสรรงานต่างๆ ในโรงงานทั้งหมดจะถูกเรียกว่า การจัดภาระงานโรงงาน (Shop Loading)

- การส่งงานเข้าสู่กระบวนการผลิต (Dispatching) จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการกำหนดตารางการผลิต การส่งงานเข้าสู่กระบวนการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการจ่ายใบสั่งงาน

ให้กับพนักงานฝ่ายผลิต หรือผู้ที่ประจำเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยใบสั่งงานจะแสดง ขั้นตอนการผลิตแบบของชิ้นส่วน (Pente Drawing) และใบกำกับงาน (Job Instruction) โดยปกติหัวหน้างานจะเป็นผู้แจกใบสั่งงาน (Dispatcher) ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานไปดำเนินการ

- การติดตามและการเร่งงาน (Follow-up and Expedition) เป็นกิจกรรม ติดตามความก้าวหน้าของการปฏิบัติงาน โดยจะตรวจสอบผลการปฏิบัติงานจริง เปรียบเทียบแผนงานที่กำหนดไว้ หากใบสั่งผลิต หรือใบสั่งงานใดดำเนินการช้ากว่าแผนที่ กำหนดไว้ ผู้มีหน้าที่ในการเร่งรัดงานจะได้หาวิธีแก้ไขได้อย่างถูกต้องและทันเวลา

10) การวางแผนและควบคุมการสั่งซื้อ (Purchase Planning and Control)

ในการผลิตสินค้านั้น ผู้ผลิตอาจตัดสินใจเลือกผลิตชิ้นส่วนบางรายการขึ้นเอง ในโรงงาน ในขณะที่ชิ้นส่วนบางรายการ ผู้ผลิตจะสั่งซื้อจากภายนอก การตัดสินใจเกี่ยวกับ ทางเลือกนี้เรียกว่า การตัดสินใจผลิตหรือซื้อ (Make or Buy Decision) สำหรับชิ้นส่วนที่จะ ผลิตขึ้นเองนั้น วัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตจะต้องถูกสั่งซื้อเข้ามา การสั่งซื้อวัตถุดิบและ ชิ้นส่วนต่างๆ เป็นหน้าที่ของฝ่ายจัดซื้อ การสั่งซื้อ และการรับวัสดุต่างๆ ที่สั่งซื้อนั้นจะต้อง กำหนดเวลาให้สอดคล้องกับแผนวัสดุที่กำหนดขึ้นระหว่างการวางแผนความต้องการ วัตถุดิบ (MRP) ด้วย

3. การพยากรณ์อุปสงค์ (Demand Forecasting)

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต ข้อมูลปัจจุบันและจากประสบการณ์ผลของการพยากรณ์จะทำให้ธุรกิจสามารถนำไปใช้เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของธุรกิจหรือสภาพแวดล้อมที่จะมีผลต่อธุรกิจได้ในอนาคต และทำให้สามารถที่จะวางแผนหรือกำหนดนโยบายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของธุรกิจได้

การพยากรณ์มีความสำคัญต่อทุกองค์กร ดังนี้

- 1) ทำให้ผู้บริหารองค์กรทราบขนาดความต้องการสินค้าในตลาด และเพื่อลดความไม่แน่นอนของตลาดในอนาคต
- 2) ทำให้ผู้บริหารองค์กรนำผลการพยากรณ์ใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนงานต่าง ๆ ขององค์กรเพื่อความอยู่รอดหรือ สร้างความได้เปรียบทางธุรกิจ
- 3) ทำให้ผู้บริหารองค์กรสามารถใช้ผลการพยากรณ์พิจารณาวิเคราะห์สภาพแวดล้อม การแข่งขัน และวิเคราะห์ธุรกิจรวมทั้งกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ แผนกลยุทธ์ และแผนปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสมกับสภาวะการณ์
- 4) ทำให้องค์กรสามารถจัดสรรทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม
- 5) ลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นกับองค์กรได้
- 6) ทำให้เกิดการประสานงานและประสานการใช้ทรัพยากรขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ
- 7) สร้างผลตอบแทนให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

ขั้นตอนการพยากรณ์อุปสงค์

ในการพยากรณ์ ขั้นตอนพื้นฐานที่จะทำให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพมีดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์การพยากรณ์ ช่วงเวลาในการพยากรณ์ เพื่อเลือกใช้ข้อมูลได้ถูกต้องและเหมาะสม
2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ และถูกต้องตามความเป็นจริง
3. จัดกลุ่มสินค้าที่มีลักษณะของปริมาณความต้องการที่ใกล้เคียงกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน จากนั้นพยากรณ์ในกลุ่มสินค้าก่อนแล้วจึงพยากรณ์แต่ละรายสินค้าในแต่ละกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมสำหรับแต่ละกลุ่มและแต่ละลักษณะสินค้าด้วย

4. ระบุข้อจำกัดหรือปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อพยากรณ์ และระบุสมมุติฐานในการพยากรณ์ เพื่อผู้ใช้ผลการพยากรณ์จะได้ทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ ที่มีผลต่อค่าพยากรณ์

5. เลือกเทคนิคการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้ในการพยากรณ์

6. ตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ เพื่อปรับวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา

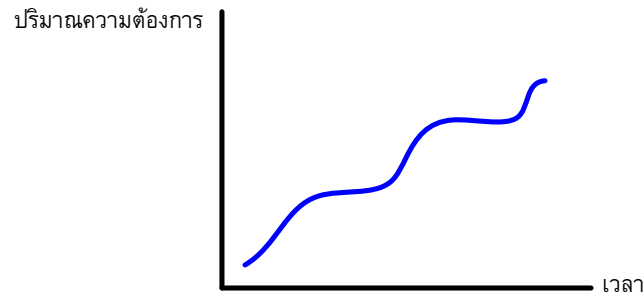
ลักษณะของข้อมูลอุปสงค์ (Demand Pattern)

การตัดสินใจทางธุรกิจจำเป็นต้องใช้ ข้อมูล หรือค่าสังเกต ประกอบการพิจารณาดำเนินการโดยเฉพาะการนำข้อมูลไปใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์ หรือปริมาณความต้องการของลูกค้า (Demand Forecasting) ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยที่ข้อมูลทางสถิตินั้นไม่ได้หมายความว่าข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น แต่ยังรวมถึงข้อความ หรือผลที่ได้จากการสังเกตอื่นๆ ที่มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการพยากรณ์ การแบ่งประเภทของข้อมูลตามช่วงระยะเวลาในการเก็บข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Sectional Data) เป็นข้อมูลที่เก็บ ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่ทำการวิจัย เช่น การศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ไฟฟ้าต่อการเพิ่มค่า Ft ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตว่าจะส่งผลต่อการใช้ไฟฟ้าอย่างไร เป็นการศึกษา ณ เวลาใดเวลาหนึ่งที่ทำการศึกษา โดยจะศึกษาค่าของข้อมูล ณ เวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น และไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของเวลา

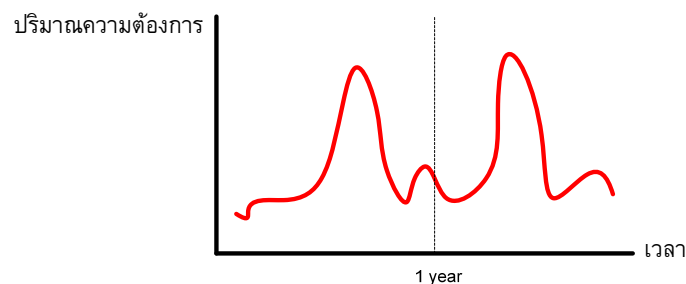
2. ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) เป็นข้อมูลที่เก็บต่อเนื่องตั้งแต่ต้น จนถึงสิ้นสุดเวลาที่ระบุ เพื่อมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การศึกษาปริมาณการส่งออกของสินค้าทุเรียนของประเทศไทยไปยังประเทศจีนตั้งแต่ปี พ.ศ.2550–2557 โดยอนุกรมเวลา คือ ค่าของข้อมูล หรือค่าสังเกตที่เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับของเวลาที่เกิดขึ้น ดังนั้นผู้พยากรณ์จะต้องเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือบริการต่างๆ ในอดีตตามช่วงเวลาต่างๆ ไว้ การวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลดังกล่าวจะเรียกว่า การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Analysis of Time Series) วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิเคราะห์อนุกรมเวลาก็เพื่อหารูปแบบของตัวแปรที่สนใจ เช่น ปริมาณความต้องการของลูกค้าที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของเวลาหรือไม่ โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอาจจะมีรูปแบบหรือไม่ก็ได้ ช่วงเวลาที่เก็บบันทึกข้อมูลก็จะสามารถบันทึกเป็นรายชั่วโมง วัน สัปดาห์ ไตรมาส หรือรายปี ฯลฯ ขึ้นกับลักษณะของข้อมูลที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ยิ่งมากเท่าใด ผลการวิเคราะห์ก็就会有ความถูกต้องใกล้เคียงความจริงมากขึ้นเท่านั้นลักษณะพื้นฐานหรือส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลา สามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ดังนี้

1) ปัจจัยแนวโน้ม (Trend; T) คือ อุปสงค์ หรือปริมาณความต้องการที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือคงที่ในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกันเมื่อเวลาผ่านไปเป็นระยะเวลายาว โดยแนวโน้มนั้นควรมีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ช่วงเวลา



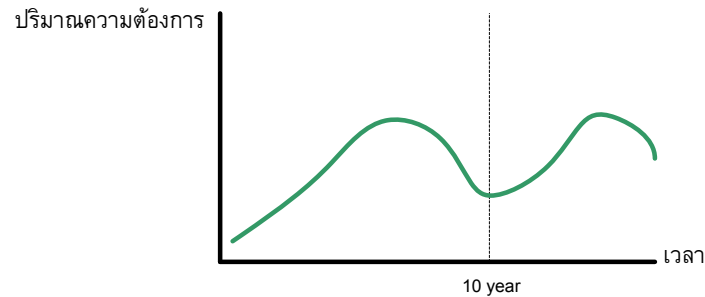
รูปที่ 2 กราฟแสดงปัจจัยแนวโน้ม

2) อิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal; S) คือ อุปสงค์ หรือปริมาณความต้องการที่มีค่าเพิ่มขึ้น หรือลดลงซ้ำๆ กัน เมื่อถึงช่วงเวลาหรือฤดูกาลเดิม โดยช่วงเวลาในฤดูกาลหนึ่งมักจะสั้นกว่า 1 ปี ซึ่งอาจจะเป็น รายไตรมาส รายเดือน รายสัปดาห์ หรือ รายวันก็ได้ เช่น อุณหภูมิ สภาพภูมิอากาศ เทศกาล เป็นต้น



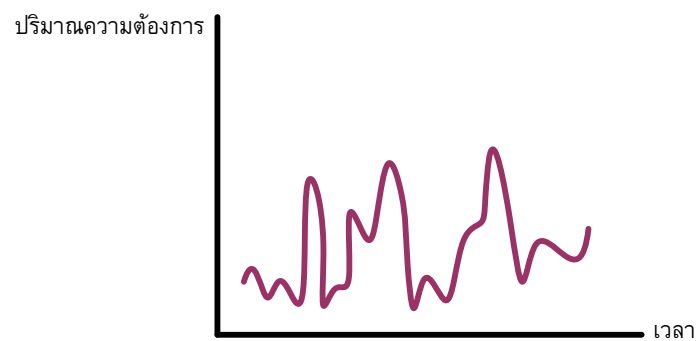
รูปที่ 3 กราฟแสดงอิทธิพลของฤดูกาล

3) อิทธิพลของวัฏจักร (Cycle; C) เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่มีลักษณะขึ้นลงของการเคลื่อนที่ซ้ำๆ กันคล้ายกับอิทธิพลของฤดูกาล แต่เป็นอย่างช้าๆ โดยจะใช้เวลานานหลายปีในการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจจะครอบคลุมเวลาตั้งแต่ 5-10 ปีขึ้นไป เช่น จักรทางธุรกิจ (Business Cycle) และวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือบริการ (Product Life Cycle) ฯลฯ



รูปที่ 4 กราฟแสดงอิทธิพลของวัฏจักร

4) เหตุการณ์ที่ผิดปกติ หรือ อุปสงค์แบบสุ่ม (Random variation; I) เป็นการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากอิทธิพลแนวโน้ม ฤดูกาล หรือวัฏจักร เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดเดาล่วงหน้า หรือพยากรณ์ได้ และไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยโดยอาจจะเกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว คลื่นสึนามิ ปฏิวัติ หรือการนัดหยุดงาน เป็นต้น



รูปที่ 5 กราฟแสดงเหตุการณ์ที่ผิดปกติ หรืออุปสงค์แบบสุ่ม

ประเภทของการพยากรณ์ (Types of Forecasting)

ประเภทของการพยากรณ์แบ่งตามช่วงเวลาในการพยากรณ์ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) การพยากรณ์ หน่วยเวลาล่วงหน้า (Immediate-term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่มีช่วงเวลาน้อยกว่า 1 เดือน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลางและระดับล่าง เป้าหมายของการพยากรณ์ประเภทนี้จะมุ่งเพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นมากกว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการ

2) การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ต่ำกว่า 3 เดือน ใช้พยากรณ์แต่ละสินค้าแยกเฉพาะ เพื่อใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง การจัดตารางการผลิตสายการประกอบหรือการใช้แรงงาน ในช่วงเวลาแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน หรือแต่ละไตรมาส หรืออีกนัยหนึ่งคือการพยากรณ์การวางแผนระยะสั้น

3) การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Medium-term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่มากกว่า 3 เดือนจนถึง 2 ปี ใช้พยากรณ์ทั้งกลุ่มของสินค้าหรือยอดขายรวมขององค์กร เพื่อใช้ในการวางแผนด้านบุคลากร การวางแผนการผลิตรวม (APP) การกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) การจัดซื้อและการกระจายสินค้า ระยะเวลาที่นิยมพยากรณ์คือ 1 ปี เพราะเป็นหนึ่งรอบระยะเวลาบัญชีพอดี การพยากรณ์ระยะปานกลางใช้ในการวางแผนระยะปานกลาง

4) การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลา 2 ปีขึ้นไป ใช้พยากรณ์ยอดขายรวมขององค์กร เพื่อใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวก การวางแผนกำลังการผลิต และการจัดการกระบวนการผลิตในระยะยาว การพยากรณ์ระยะยาวใช้ในการวางแผนระยะยาว

การเลือกเทคนิคในการพยากรณ์

ปัจจุบันมีผู้พัฒนาเทคนิคในการพยากรณ์ขึ้นมาหลายวิธี โดยแต่ละวิธีก็จะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงต่างกัน รวมทั้งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำเอาค่าพยากรณ์ที่ได้ไปใช้งาน และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกวิธีการพยากรณ์ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน ดังนั้นก่อนการพยากรณ์ ผู้พยากรณ์จะต้องพิจารณารายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ระยะเวลาล่วงหน้าที่จะพยากรณ์ โดยระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้าสามารถแบ่งได้เป็น ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การพยากรณ์ระยะสั้นจะเป็นช่วงเวลาที่พยากรณ์ล่วงหน้าไม่เกิน 3 เดือน ระยะกลาง เป็นช่วงเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไป จนถึง 2 ปี และระยะยาว เป็นช่วงเวลาที่ต้องการพยากรณ์ไปล่วงหน้าตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ระยะเวลาในการพยากรณ์ล่วงหน้านี้จะส่งผลถึงเทคนิคที่จะเลือกใช้ในการพยากรณ์ โดยแต่ละช่วงเวลาก็จะเหมาะสมกับเทคนิคการพยากรณ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น หากผู้พยากรณ์ต้องการที่จะพยากรณ์ในระยะยาวแล้วการพยากรณ์เชิงคุณภาพจะมีความเหมาะสมมากกว่า

2. ศึกษารูปแบบส่วนประกอบของข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งส่วนประกอบของข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์ ดังนั้นก่อนที่ผู้พยากรณ์จะเลือกวิธีที่จะใช้เทคนิคในการพยากรณ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำข้อมูลที่มีอยู่มาพล็อตกราฟลงจุดเพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในเบื้องต้นก่อน

3. พิจารณาค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์ และข้อจำกัดทางด้านงบประมาณในการพยากรณ์ ค่าใช้จ่ายเป็นหลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเทคนิคการพยากรณ์ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลที่ให้ตัวแบบที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำตลอดเวลา และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดที่มาจากการพยากรณ์ ความสำคัญของค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทจะขึ้นอยู่กับวิธีการและสภาวะการณ์

4. พิจารณาระดับความแม่นยำในการพยากรณ์ ระดับความแม่นยำของการพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับสถานการณ์ที่ต้องการจะพยากรณ์ บางกรณีความผิดพลาด 20% ก็สามารถยอมรับได้ ในขณะที่บางกรณีความผิดพลาด 1% ก็ก่อให้เกิดความเสียหายมากมายต่อองค์กร

5. ข้อมูลในอดีตที่เก็บรวบรวมไว้ ข้อมูลในอดีตที่มีอยู่จะเป็นตัวตัดสินใจหลักในการที่จะเลือกเทคนิคการพยากรณ์ นอกจากนั้นแล้วความถูกต้องของข้อมูลก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการพยากรณ์ ดังนั้นหากองค์กรใดไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในอดีตอาจทำให้การพยากรณ์เชิงปริมาณมีความถูกต้องน้อยลง

6. ความง่ายในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อ ความง่ายของเทคนิคการพยากรณ์ในการที่ผู้ปฏิบัติจะนำไปใช้ต่อเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง หากผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องขาดความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการพยากรณ์ที่นำมาใช้ การพยากรณ์ที่สร้างขึ้นก็จะไม่มี ความหมาย หรือถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างไม่ถูกต้อง

วิธีการพยากรณ์ (Forecasting Method)

โดยทั่วไปในการพยากรณ์ วิธีการพยากรณ์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก คือ การพยากรณ์เชิงปริมาณแบบอนุกรมเวลาด้วยเทคนิคการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ (Moving Average) และการพยากรณ์แนวโน้ม (Trend) ส่วนวิธีการพยากรณ์แบบการวิเคราะห์เชิงสาเหตุได้รับความนิยมรองลงมาโดยเทคนิคที่นิยมใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) สำหรับการพยากรณ์เชิงคุณภาพ เช่น วิถีรถไฟ หรือการสำรวจตลาด จะนำมาใช้เพื่อพยากรณ์ในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนน้อย หรือไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในอดีตซึ่งเทคนิคการพยากรณ์ในแต่ละวิธี มีรายละเอียด ดังนี้

1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) เป็นการใช้อย่างที่มีประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถในสาขาที่ต้องการพยากรณ์ เป็นผู้พยากรณ์ โดยไม่ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์จึงตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ได้ยากกว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงคุณภาพมีเทคนิคในการพยากรณ์ 5 แบบ ได้แก่

1.1) การคาดคะเน หรือ ประเมินการ (Judgement) เทคนิคนี้มักใช้กับธุรกิจขนาดเล็กที่มีเจ้าของคนเดียวหรือหน่วยงานขนาดเล็กที่หัวหน้ามีอำนาจเต็ม เจ้าของหรือ

หัวหน้างานจะคาดการณ์ยอดขาย หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยประสบการณ์ที่ทำงานในด้านนั้นๆ มาเป็นระยะเวลาพอสมควร

1.2) การระดมความคิด (Jury of Executive Operation) เทคนิคนี้เป็นการระดมความคิด หรือประชุมกลุ่มผู้บริหารของบริษัท เช่น ประชุมคณะกรรมการบริหาร เพื่อให้ทุกคนออกความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น ยอดขายปีหน้า จะเป็นเท่าใด ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ และผลสรุปจะได้เสียงส่วนใหญ่ของการประชุม แต่วิธีนี้จะมีข้อเสียตรงที่อาจเกิดความเอนเอียง หรือเกรงใจ ทำให้ไม่กล้าออกความคิดเห็น ถ้าความคิดเห็นไม่ตรงกับคนอื่นๆ หรือไม่ตรงกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจมากกว่าหรือผู้ถือหุ้นใหญ่ และมักจะเห็นด้วยกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจหรือผู้ถือหุ้นใหญ่

1.3) การพยากรณ์ยอดขาย (Sales Force Composite Forecasts) เป็นการพยากรณ์โดยให้แต่ละฝ่าย เช่น ให้หัวหน้าฝ่ายขายตามภาคต่างๆ ประมาณยอดขาย แล้วนำมารวมกันทุกภาคกลายเป็นค่าพยากรณ์ยอดขายรวมของบริษัท หรือให้ตัวแทนขายแต่ละคนประมาณยอดขายของตนเองแล้วนำมารวมกันเป็นยอดขายรวมของบริษัท การพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีนี้ค่อนข้างจะแม่นยำ เนื่องจากตัวแทนขายแต่ละคน/หน่วยจะใกล้ชิดกับลูกค้า/ตลาดมาก ทำให้คาดคะเนได้ถูกต้อง

1.4) พยากรณ์โดยการสำรวจตลาด (Survey of Expectations and Anticipations) เป็นการพยากรณ์ยอดขายโดยทำการสำรวจลูกค้าหรือผู้ที่คาดว่าจะเป็ลูกค้าเพื่อตรวจสอบว่าในอนาคตลูกค้าต้องการสินค้าอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ด้วยการทำวิจัยตลาด ซึ่งอาจใช้การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว โทรศัพท์ หรือจดหมาย เป็นต้น

1.5) การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเดลไฟ (Delphi) เทคนิคเดลไฟเป็นเทคนิคที่แก้ข้อเสียของวิธีระดมความคิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเอนเอียง หรือคล้อยตามผู้อื่น เทคนิคเดลไฟ จึงแก้ปัญหาโดยการไม่ให้ผู้บริหารพบปะกัน หรือมาประชุมกัน หรือระดมความคิดเห็นกันซึ่งๆ หน้า แต่จะส่งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการพยากรณ์ให้ผู้บริหารทุกคนเขียนตอบมาพร้อมทั้งระบุเหตุผล เช่น ยอดขายปีหน้าควรเป็นเท่าใด ควรออกผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้นโดยวิธีนี้จะได้ความคิดเห็นของทุกคน และไม่มี การชี้นำ เมื่อได้คำตอบจากทุกคนแล้วให้นำมารวมกันซึ่งมักจะพบว่ามีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป ผู้รวบรวมจะต้องสรุปแล้วส่งกลับไปให้ผู้บริหารทุกคนเป็นรอบที่ 2 เพื่อให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนได้ข้อสรุปเป็นหนึ่งเดียว

2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ตัวเลข) ในอดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Model) การพยากรณ์ประเภทนี้ มีเทคนิคในการพยากรณ์ 2 แบบ ได้แก่

2.1) การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต เช่น ใช้ข้อมูลยอดขายปี พ.ศ.2550-2557 เพื่อพยากรณ์ยอดขายปี พ.ศ.2558 ซึ่งมีวิธีการพยากรณ์รูปแบบต่างๆ ดังนี้

(1) วิธีการพยากรณ์อย่างง่าย (Naïve Forecast)

สูตรการคำนวณ

$$F_{t+1} = A_t$$

โดย

F_{t+1} = forecast for period $t+1$

A_t = actual demand for period t

ตัวอย่างเช่น ยอดขายมือถือเดือนมกราคมขายได้ 1,500 เครื่อง จะพยากรณ์ได้ว่าเดือนกุมภาพันธ์จะขายมือถือได้ 1,500 เครื่อง เช่นกัน

แต่ถ้าหากรูปแบบข้อมูลในอดีตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลง การพยากรณ์อาจทำได้โดยการใช้ค่าที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากช่วงเวลาที่ผ่านมารีกับค่าของข้อมูลในปัจจุบัน เช่น ยอดขายมือถือเดือนมกราคมขายได้ 1,500 เครื่อง เดือนกุมภาพันธ์ขายได้ 1,600 เครื่อง ดังนั้นจะพยากรณ์ว่าเดือนมีนาคมขายได้ $(1,600) + (1,600 - 1,500)$ เท่ากับ 1,700 เครื่อง เป็นต้น

(2) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย (Simple Moving Average: SMA)

สูตรการคำนวณ

$$A_t = \frac{\text{Sum of last } n \text{ demands}}{n}$$

$$= \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

$$F_{t+1} = A_t$$

โดย

D_t = Actual demand in period t

n = Total number of period in the average

A_t = Average for period t

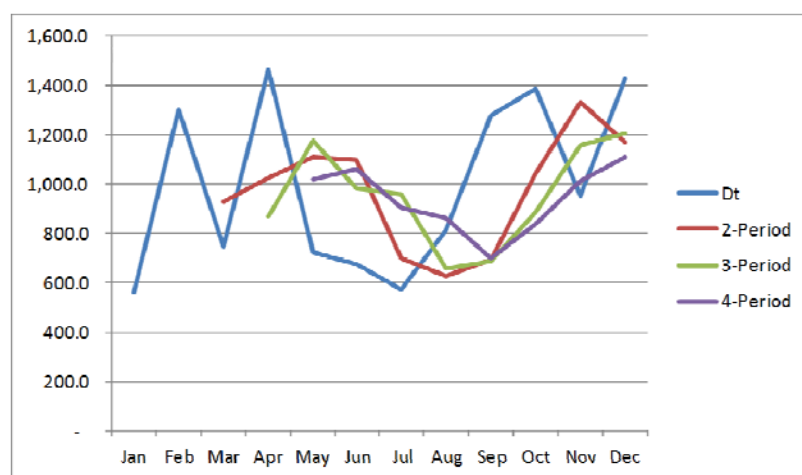
F_{t+1} = Forecast of next period

ตัวอย่างตารางการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย

(1) t PERIOD	(2) D_t DEMAND	(3) A_t 3-PERIOD MOVING AVERAGE	(4) F_t 3-PERIOD FORECAST	(5) E_t $D_t - F_t$ ERROR
Jan	560			
Feb	1,300			
Mar	750	870.0		
Apr	1,465	1,171.7	870.0	+595.0
May	725	980.0	1,171.7	-446.7
Jun	675	955.0	980.0	-305.0
Jul	575	658.3	955.0	-380.0
Aug	815	688.3	658.3	+156.7
Sep	1,275	888.3	688.3	+586.7
Oct	1,385	1,158.3	888.3	+496.7
Nov	950	1,203.3	1,158.3	-208.3
Dec	1,425	1,253.3	1,203.3	+221.7
Total	11,900			
$\bar{X}$	991.7			
Bias	$\Sigma(D_t - F_t)$			+716.7
Bias $\bar{X}$	$\Sigma(D_t - F_t)/n$			79.6
Absolute Deviation $\Sigma D_t - F_t $				+3,396.7
Absolute Deviation $\bar{X} \Sigma D_t - F_t /n$				377.4

ทั้งนี้หาก Bias มีค่าเป็น + ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะน้อยกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาที่สินค้าคงคลังจะขาดสต็อก (Stock-out)

ในกรณี Bias มีค่าเป็น - ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะมากกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาที่สินค้าคงคลังมากเกินไป (Over Stock)



รูปที่ 6 กราฟการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบง่าย

(3) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average: WMA)

สูตรการคำนวณ

$$A_t = W_1 D_t + W_2 D_{t-1} + W_3 D_{t-2} + \dots + W_n D_{t-n+1}$$

$$F_{t+1} = A_t$$

โดย

D_t = Actual demand in period t

W = Weight at each period (Sum of $W = 1$)

n = Number of weight

A_t = Average for period t

F_{t+1} = Forecast of next period

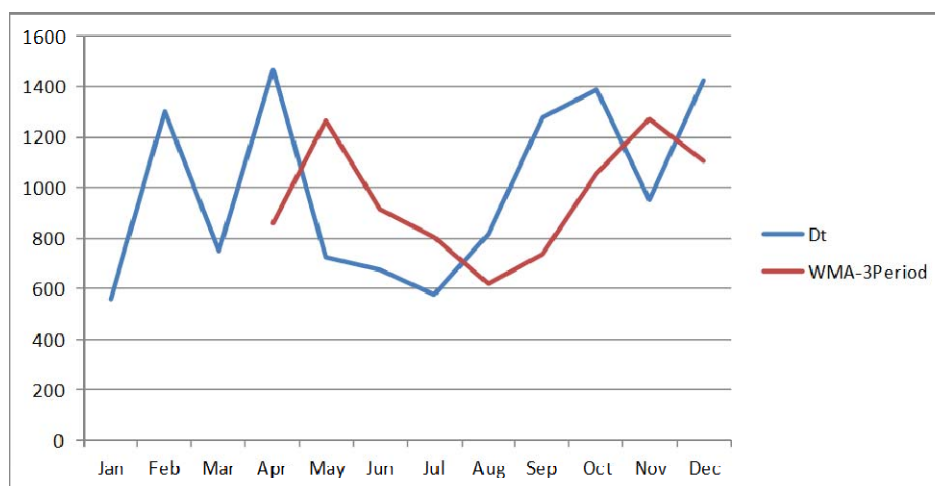
ตัวอย่างตารางการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

(1) t PERIOD	(2) D_t DEMAND	(3) A_t 3-PERIOD MOVING AVERAGE	(4) F_t 3-PERIOD FORECAST	(5) E_t $D_t - F_t$ ERROR
Jan	560			
Feb	1,300			
Mar	750	859.0		
Apr	1,465	1,261.5	859.0	+606.0
May	725	913.8	1,261.5	-536.5
Jun	675	806.0	913.8	-238.8
Jul	575	622.5	806.0	-231.0
Aug	815	734.0	622.5	+192.5
Sep	1,275	1,055.0	734.0	+541.0
Oct	1,385	1,272.0	1,055.0	+330.0
Nov	950	1,107.5	1,272.0	-322.0
Dec	1,425	1,300.3	1,107.5	+317.5
Total	11,900			
$\bar{X}$	991.7			
Bias	$\Sigma(D_t - F_t)$			+658.8
Bias $\bar{X}$	$\Sigma(D_t - F_t)/n$			73.2
Absolute Deviation $\Sigma D_t - F_t $				+3,315.3
Absolute Deviation $\bar{X} \Sigma D_t - F_t /n$				368.4

$W_1 = 0.60, W_2 = 0.25, W_3 = 0.15$

ทั้งนี้หาก Bias มีค่าเป็น + ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะน้อยกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่สินค้าคงคลังจะขาดสต็อก (Stock-out)

ในกรณี Bias มีค่าเป็น - ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะมากกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป (Over Stock)



รูปที่ 7 กราฟการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

4) วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)

สูตรการคำนวณ

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha) F_t$$

โดย

D_t = Actual demand in period t

α = Smoothing constant ($0 \leq \alpha \leq 1$)

F_t = Forecast of this period

F_{t+1} = Forecast of next period

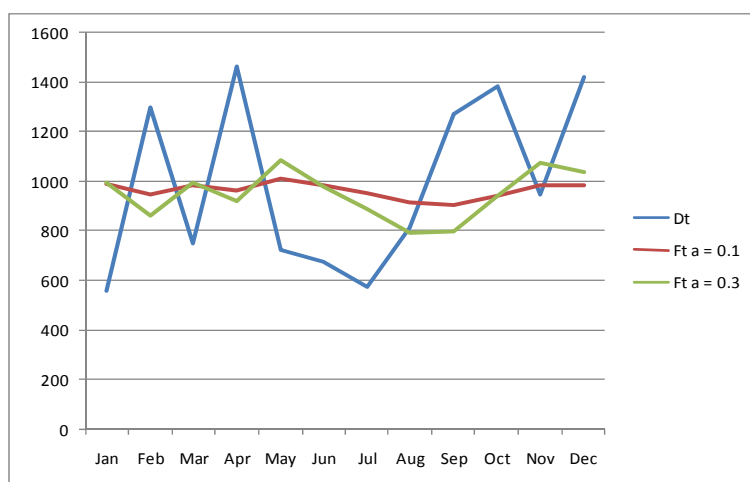
ตัวอย่างตารางพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

(1) t PERIOD	(2) D_t DEMAND	(3) F_t $\alpha = 0.1$ FORECAST	(4) E_t $D_t - F_t$ ERROR	(5) F_t $\alpha = 0.3$ FORECAST	(6) E_t $D_t - F_t$ ERROR
Jan	560	992.0	-432.0	992.0	-432.0
Feb	1,300	948.8	+351.2	862.4	+437.6
Mar	750	983.9	-233.9	993.7	-243.7
Apr	1,465	960.5	+504.5	920.6	+544.4
May	725	1,011.0	-286.0	1,083.9	-358.9
Jun	675	982.4	-307.4	976.2	-301.2
Jul	575	951.6	-376.6	885.9	-310.9
Aug	815	914.0	-99.0	792.6	+22.4
Sep	1,275	904.1	+370.9	799.3	+475.7
Oct	1,385	941.2	+443.8	942.0	+443.0
Nov	950	985.6	-35.6	1,074.9	-124.9
Dec	1,425	982.0	+443.0	1,037.4	+387.6
Total	11,900				
$\bar{X}$	991.7				
Bias	$\Sigma(D_t - F_t)$		+342.98		+539.03
Bias $\bar{X}$	$\Sigma(D_t - F_t) / n$		28.6		44.9
Absolute Deviation $\Sigma D_t - F_t $			+3,883.87		+4,082.2
Absolute Deviation $\bar{X} \Sigma D_t - F_t / n$			323.7		340.2

*Assume $F_1 = 992$

ทั้งนี้หาก Bias มีค่าเป็น + ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะน้อยกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่สินค้าคงคลังจะขาดสต็อก (Stock-out)

ในกรณี Bias มีค่าเป็น - ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะมากกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป (Over Stock)



รูปที่ 8 กราฟการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

(5) วิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลชนิดมีแนวโน้ม (Exponential

Smoothing for Trend; Trend-Expo)

สูตรการคำนวณ

$$A_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

$$F_t = A_t + T_t$$

โดย

A_t = Exponentially smoothed average of the series

in period t

T_t = Exponentially smoothed average of the trend

in period t

D_t = Actual demand in period t

α = Smoothing parameter for the average ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = Smoothing parameter for the trend ($0 \leq \beta \leq 1$)

F_t = Forecast of period t

ตัวอย่างตารางพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลชนิดมี

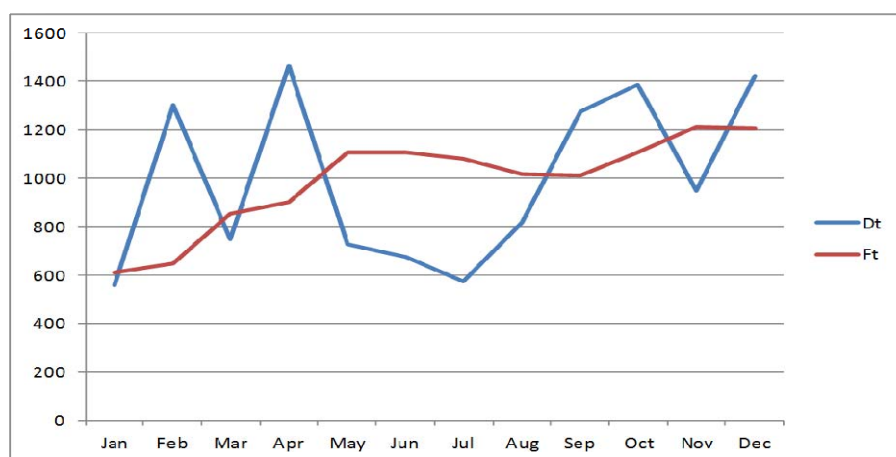
แนวโน้ม

(1) t PERIOD	(2) D_t DEMAND	(3) A_t SMOOTHED FORECAST	(4) T_t TREND ESTIMATE	(5) F_t $A_t + T_t$ FORECAST	(6) E_t $D_t - F_t$ ERROR
Jan	560	560.0	50.0	610.0	-50.0
Feb	1,300	600.0	48.0	648.0	+652.0
Mar	750	778.4	74.1	852.5	-102.5
Apr	1,465	832.0	70.0	902.0	+563.0
May	725	1,014.6	92.5	1,107.1	-382.1
Jun	675	1,030.7	77.2	1,107.9	-432.9
Jul	575	1,021.3	59.9	1,081.2	-506.2
Aug	815	980.0	39.7	1,019.6	-204.6
Sep	1,275	978.7	31.5	1,010.2	+264.8
Oct	1,385	1,063.1	42.1	1,105.2	+279.8
Nov	950	1,161.2	53.3	1,214.4	-264.4
Dec	1,425	1,161.5	42.7	1,204.2	+220.8
Total	11,900				
$\bar{X}$	991.7				
Bias	$\Sigma(D_t - F_t)$				+37.78
Bias $\bar{X}$	$\Sigma(D_t - F_t) / n$				3.1
Absolute Deviation $\Sigma D_t - F_t $					+3,923.1
Absolute Deviation $\bar{X} \Sigma D_t - F_t / n$					326.9

$\alpha = 0.2, \beta = 0.2, A_{t(\text{Jan})}$ assume 560, $T_{t(\text{Jan})}$ assume 50

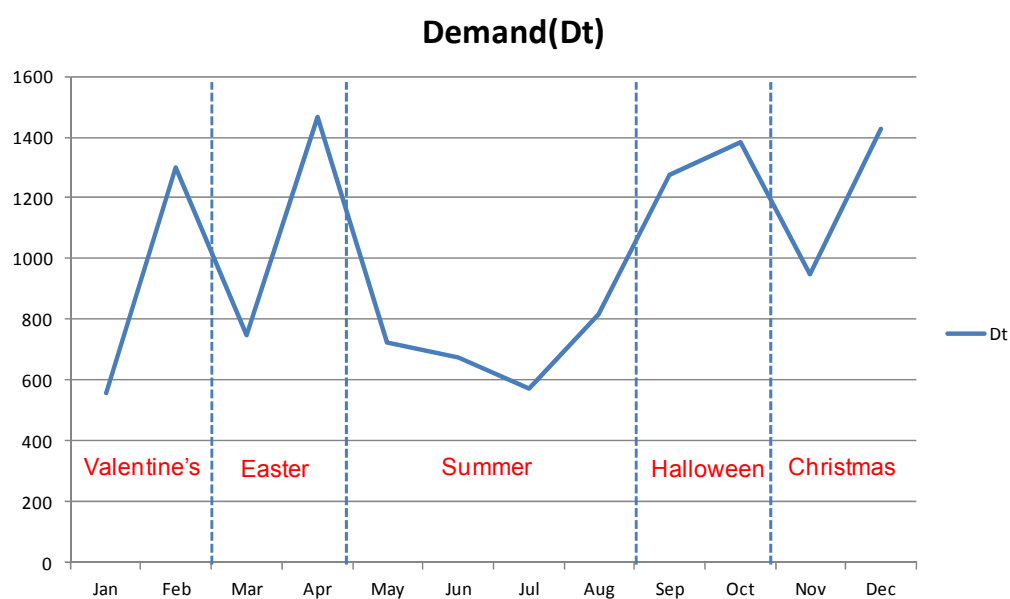
ทั้งนี้หาก Bias มีค่าเป็น + ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะน้อยกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่สินค้าคงคลังจะขาดสต็อก (Stock-out)

ในกรณี Bias มีค่าเป็น - ค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จะมากกว่าค่าความต้องการจริง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเก็บสินค้าคงคลังมากเกินไป (Over Stock)



รูปที่ 9 กราฟการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียลชนิดมีแนวโน้ม

(6) วิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาล (Seasonal Influences)



มีขั้นตอนการพยากรณ์ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาค่าเฉลี่ยความต้องการรวมแต่ละฤดูกาล (Total Demand per Season) ในแต่ละปี โดยนำปริมาณความต้องการรวมในแต่ละปีหารด้วยจำนวนฤดูกาล (กรณีตัวอย่างกำหนดไว้ 5 ฤดูกาล)

(1) <i>t</i>	(2) <i>D1</i>	(3) <i>D2</i>	(4) <i>D3</i>	(5) <i>TOTAL DEMAND</i>
PERIOD	YEAR 1 DEMAND	YEAR 2 DEMAND	YEAR 3 DEMAND	
Jan	560	588	600	1,748
Feb	1,300	1,365	1,392	4,057
Total	1,860	1,953	1,992	5,805
Mar	750	795	819	2,364
Apr	1,465	1,553	1,600	4,618
Total	2,215	2,348	2,419	6,982
May	725	740	733	2,198
Jun	675	689	682	2,046
Jul	575	587	581	1,743
Aug	815	831	823	2,469
Total	2,790	2,847	2,819	8,456
Sep	1,275	1,326	1,392	3,993
Oct	1,385	1,440	1,512	4,337
Total	2,660	2,766	2,904	8,330
Nov	950	998	1,038	2,986
Dec	1,425	1,496	1,556	4,477
Total	2,375	2,494	2,594	7,463
Total Demand	11,900	12,408	12,728	37,036
Total Demand per Season	2,380	2,482	2,546	7,407

ขั้นตอนที่ 2 หาค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) โดยนำปริมาณความต้องการแต่ละฤดูกาลของแต่ละปีหารด้วยค่าเฉลี่ยความต้องการรวมแต่ละฤดูกาล (Total Demand per Season) ในปีนั้นๆ

(1) <i>t</i>	(2)	(3)	(4)
SEASON	YEAR 1	YEAR 2	YEAR 3
1	$1,860/2,380 = 0.7815$	$1,953/2,482 = 0.7869$	$1,992/2,546 = 0.7824$
2	$2,215/2,380 = 0.9307$	$2,348/2,482 = 0.9460$	$2,419/2,546 = 0.9501$
3	$2,790/2,380 = 1.1723$	$2,847/2,482 = 1.1471$	$2,819/2,546 = 1.1072$
4	$2,660/2,380 = 1.1176$	$2,766/2,482 = 1.1144$	$2,904/2,546 = 1.1406$
5	$2,375/2,380 = 0.9979$	$2,494/2,482 = 1.0048$	$2,594/2,546 = 1.0189$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณค่าเฉลี่ยดัชนีฤดูกาล (Average Seasonal Index) โดยนำค่าดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) ของแต่ละปีมาหาค่าเฉลี่ย

(1) SEASON	Average Seasonal Index
1	$(0.7815 + 0.7869 + 0.7824)/3 = 0.7836$
2	$(0.9307 + 0.9460 + 0.9501)/3 = 0.9423$
3	$(1.1723 + 1.1471 + 1.1072)/3 = 1.1422$
4	$(1.1176 + 1.1144 + 1.1406)/3 = 1.1242$
5	$(0.9979 + 1.0048 + 1.0189)/3 = 1.0072$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณค่าเฉลี่ยความต้องการต่อฤดูกาลในช่วงเวลาถัดไป โดยนำปริมาณความต้องการสินค้าในปีถัดไปมาหารด้วยจำนวนฤดูกาล (สมมติว่าในปีถัดไปมีความต้องการสินค้าทั้งปีเป็นจำนวน 13,237 ชุด หารด้วย 5 ฤดูกาล จะเท่ากับ 2,647.4) แล้วนำไปคูณกับค่าเฉลี่ยดัชนีฤดูกาล (Average Seasonal Index) ในแต่ละฤดูกาลเพื่อคำนวณหาค่าพยากรณ์

(1) t SEASON	(2) YEAR 4 AVERAGE DEMAND	(3) SEASONAL INDEX	(4) D_t ACTUAL DEMAND	(5) F_t FORECAST	(6) E_t $D_t - F_t$ ERROR
1	2,647.4	0.7836	2,012.0	2,075	-63
2	2,647.4	0.9423	2,420.0	2,495	-75
3	2,647.4	1.1422	2,931.0	3,024	-93
4	2,647.4	1.1242	2,888.0	2,976	-88
5	2,647.4	1.0072	2,587.0	2,666	-79
Total Demand	13,237				
Bias	$\Sigma(D_t - F_t)$				-397.7
Bias $\bar{X}$	$\Sigma(D_t - F_t) / n$				-79.5
Absolute Deviation $\Sigma D_t - F_t $					+397.7
Absolute Deviation $\bar{X} \Sigma D_t - F_t / n$					79.5

2.2) การพยากรณ์แบบการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ (Casual Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่จะพยากรณ์ เช่น ถ้าต้องการพยากรณ์ยอดขาย จะพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับค่าโฆษณา ประชาสัมพันธ์ รายได้ของกลุ่มลูกค้า ราคาสินค้า ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะใช้เทคนิคที่เรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย(Simple Linear Regression)

สูตรการคำนวณ

$$Y = b_0 + b_1X$$

โดย

Y = forecast or dependent variable

X = explanatory or independent variable

b_0 = intercept of the line

b_1 = slope of the line

ตัวอย่างวิธีการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย
(Simple Linear Regression)

\$ SALES(y)	\$ ADVERTISING(x)
100,000	2,000
150,000	3,000
125,000	2,500
50,000	1,000
170,000	3,500
135,000	2,750

\$ SALES(y)	\$ ADVERTISING(x)	x^2	xy
100,000	2,000	4,000,000	200,000,000
150,000	3,000	9,000,000	450,000,000
125,000	2,500	6,250,000	312,500,000
50,000	1,000	1,000,000	50,000,000
170,000	3,500	12,250,000	595,000,000
135,000	2,750	7,562,500	371,250,000
$\sum y = 730,000$	$\sum x = 14,750$	$\sum x^2 = 40,062,500$	$\sum xy = 1,978,750,000$

จากสูตรการคำนวณ จะได้

$$b_1 = \frac{n \sum(xy) - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{6(1,978,750,000) - 14,750(730,000)}{6(40,062,500) - 14,750^2}$$

$$= 48.43836$$

$$b_0 = \frac{\sum Y - b_1 \sum X}{n} = \frac{730,000 - 48.43836(14,750)}{6} = 2589.041$$

และได้สมการพยากรณ์ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1 x = 2589.04 + 48.44x$$

ดังนั้น หากใช้เงินค่าโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าเท่ากับ \$1,500 จะพยากรณ์ยอดขายได้เท่ากับ \$75,249.04 [2589.04 + 48.44(1,500)] โดยเมื่อเพิ่มเงินค่าโฆษณาประชาสัมพันธ์ขึ้นทุก \$1 จะทำให้ยอดขายสินค้าเพิ่มขึ้น \$48.44

การวัดความคลาดเคลื่อนในของการพยากรณ์ (Forecast Error)

ในการพยากรณ์เป้าหมายสูงสุดที่ผู้พยากรณ์ต้องการ คือ การได้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้อง และไม่เอนเอียง ซึ่งการพยากรณ์จะมีความถูกต้องมากหรือน้อยนั้น จะขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ (Forecast Error; E_t) การวัดความถูกต้องของการพยากรณ์จะเป็นการตรวจสอบว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์แตกต่างจากค่าจริงมากน้อยเพียงใด ณ ช่วงเวลา t เดียวกันใดๆ หากค่าจริงแตกต่างจากค่าพยากรณ์มาก ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก็จะมีค่าสูง สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์สามารถคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

1) ค่าความคลาดเคลื่อน (Forecast Error; E_t) มีสูตรคำนวณดังนี้

$$E_t = D_t - F_t$$

โดย

$$E_t = \text{forecast error for Period } t$$

$$D_t = \text{actual demand for Period } t$$

$$F_t = \text{forecast for Period } t$$

2) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation; MAD) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

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

โดย

$$E_t = \text{forecast error for Period } t$$

$$n = \text{number of periods of evaluation}$$

3) ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error; MSE) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{โดย} \quad MSE = \frac{\sum_{t=1}^n E_t^2}{n}$$

E_t = forecast error for Period t
 n = number of periods of evaluation

4) ค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error; MAPE) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{โดย} \quad MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n (|E_t| / D_t) 100}{n}$$

E_t = forecast error for Period t
 D_t = actual demand for Period t
 n = number of periods of evaluation

สำหรับค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) มีเกณฑ์การวัดผลดังนี้

ค่า MAPE (เปอร์เซ็นต์)	ผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อน
< 10.00%	ค่าพยากรณ์มีความถูกต้องมาก
10.01% – 20.00%	ค่าพยากรณ์มีความถูกต้อง
20.01% – 50.00%	ค่าพยากรณ์มีความน่าเชื่อถือ
> 50.00%	ค่าพยากรณ์ขาดความน่าเชื่อถือ

ที่มา : Lewis (1982)

5) ค่าผลรวมความผิดพลาดสะสม (Cumulative Sum of Forecast Errors; CFE) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{โดย} \quad CFE = \sum_{t=1}^n E_t$$

E_t = forecast error for Period t

ตัวอย่างการหาค่าความคลาดเคลื่อนรูปแบบต่างๆ

(1) การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีปรับให้เรียบแบบ

เอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) (โดยกำหนดค่า $\alpha = 0.1$)

(1) t PERIOD	(2) D_t DEMAND	(3) F_t FORECAST	(4) E_t ERROR	(5) E_t^2 ERROR ²	(6) $ E_t $ ABSOLUTE ERROR	(7) $(E_t /D_t)100$ ABSOLUTE % ERROR
Jan	560	992.0	-432.0	186,624.0	432.0	77.1
Feb	1,300	948.8	+351.2	123,341.4	351.2	27.0
Mar	750	983.9	-233.9	54,709.2	233.9	31.2
Apr	1,465	960.5	+504.5	254,520.3	504.5	34.4
May	725	1,011.0	-285.95	81,767.4	285.95	39.4
Jun	675	982.4	-307.4	94,494.8	307.4	45.5
Jul	575	951.6	-376.7	141,902.9	376.7	65.5
Aug	815	914.0	-99.0	9,801.0	99.0	12.1
Sep	1,275	904.1	+370.9	137,566.8	370.9	29.1
Oct	1,385	941.2	+443.8	196,958.4	443.8	32.0
Nov	950	985.6	-35.6	1,267.4	35.6	3.7
Dec	1,425	982.0	+443.0	196,249.0	443.0	31.1
Total	11,900			1,479,202.6	3,883.95	428.4
$\bar{X}$	991.7					
Mean square error: $MSE = (1,479,202.6) / 12 =$				123,266.9		
Standard deviation: $\sigma = \sqrt{123,266.9} =$				351.1		
Mean Absolute Deviation: $MAD = (3,883.95) / 12 =$				323.7		
Mean Absolute Percent Error: $MAPE = (428.1\%) / 12 =$				35.7		

$\alpha = 0.1$

(2) การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธีการพยากรณ์

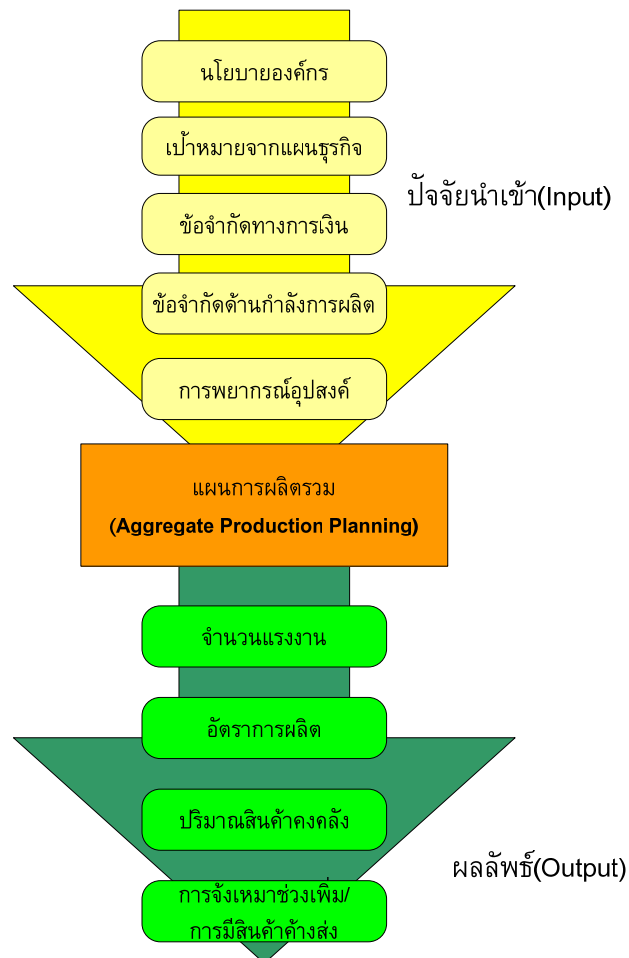
	(1) n	(2) CFE $\sum(D_t - F_t)$ BIAS	(3) $\sum(D_t - F_t) / n$ Bias $\bar{X}$	(4) $\sum D_t - F_t $ ABSOLUTE DEVIATION	(5) $\sum D_t - F_t / n$ ABSOLUTE DEVIATION $\bar{X}$	(6) MAPE
1. Simple Moving Average	9	+716.7	+79.6	3,396.7	377.4	39.1%
2. Weighted Moving Average	9	+658.8	+73.2	3,315.3	368.4	37.4%
3. Exponential Smoothing						
$\alpha = 0.1$	12	+343.0	+28.6	3,883.9	323.7	35.7%
$\alpha = 0.3$	12	+539.0	+44.9	4,082.2	340.2	36.8%
4. Trend Adjust Exponential Smoothing	12	+37.8	+3.1	3,923.1	326.9	35.5%
5. Seasonal Influenced	5	-397.7	-79.5	397.7	79.5	3.1%

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่าวิธีการพยากรณ์แบบฤดูกาล (Seasonal Influences) มีค่าความคลาดเคลื่อนในแต่ละรูปแบบ MAPE MAD และ MSE น้อยที่สุด อีกทั้งค่า Bias และ CFE มีค่าเป็นลบ (-) แสดงให้เห็นว่าวิธีการพยากรณ์แบบนี้มีโอกาสนที่สินค้าจะขาดแคลน (Stock-out) น้อยกว่าการใช้วิธีการพยากรณ์อื่น

4. การวางแผนผลิตรวม (Aggregate Production Planning; APP)

การวางแผนการผลิตรวม คือ กระบวนการในการวางแผนเพื่อจัดสรรกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อการตอบสนองความต้องการที่พยากรณ์ไว้ หรือที่ได้กำหนดเป็นเป้าหมายไว้ในแผนธุรกิจ แผนในระดับนี้จะเป็นแผนเชิงกลยุทธ์ ไม่ได้กำหนดเป้าหมายเป็นรูปธรรมชัดเจน แต่จะมองภาพรวมของกลุ่มสินค้า และภาพรวมของกำลังการผลิต โดยอยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับสูงในฝ่ายผลิต แผนดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อการลดต้นทุนการผลิต และโดยทั่วไปจะถูกใช้เป็นกรอบสำหรับการกำหนดตารางการผลิตหลัก (MPS) และจะชี้ให้เห็นทิศทาง รวมถึงวัตถุประสงค์ขององค์กรไม่ว่าจะเป็นการระบุกลุ่มลูกค้า สินค้า ราคา และเป้าหมายการขายการให้บริการต่างๆ สำหรับการบริหารงาน 2-10 ปีข้างหน้า

ในการวางแผนผลิตรวมจะใช้ข้อมูลที่ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ เป้าหมาย และนโยบายจากแผนธุรกิจ ข้อจำกัดทางด้านกำลังการผลิต ข้อมูลการพยากรณ์อุปสงค์หรือความต้องการ ข้อจำกัดทางการเงิน มาวิเคราะห์เป็นแผนการผลิตรวมซึ่งจะให้ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ จำนวนแรงงานที่ต้องการ ปริมาณการผลิตต่อเดือน ปริมาณสินค้าคงคลัง และการจ้างเหมาช่วง หรือมีการมีสินค้าค้างส่ง (Backorder)



ข้อมูลสำคัญในการวางแผนผลิตรวม

ในการวางแผนผลิตรวมจำเป็นต้องทราบข้อมูลสำคัญดังนี้

(1) ความสามารถในการผลิต (Capacity)

ความสามารถในการผลิต (Capacity) คือ ปริมาณสินค้าที่องค์กรสามารถผลิตได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เช่น จำนวนมือถือที่สามารถผลิตได้ในหนึ่งชั่วโมง หรือจำนวนผลไม้กระป๋องที่สามารถผลิตได้ต่อวัน ดังนั้นกำลังการผลิตสินค้าควรจะมากกว่าปริมาณความต้องการของลูกค้าเพื่อเพิ่มระดับความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แต่อย่างไรก็ตามหากมีกำลังการผลิตเหลือมากเกินไปจะส่งผลต่อต้นทุนที่เพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้มีหลายองค์กรเพิ่มความสามารถในการผลิตบางช่วงเวลาด้วยการจ้างแรงงานหรือการเพิ่มกะทำงาน เป็นต้น

(2) การนับหน่วยรวม (Aggregate Units)

การนับหน่วยรวม (Aggregate Units) มีความจำเป็นในกรณีที่ผลิตสินค้าหลากหลายชนิด และสินค้าแต่ละชนิดมีระยะเวลาการผลิตที่ไม่เท่ากัน และในการวางแผนรวมซึ่งเป็นแผนระยะยาวยังไม่มีมีความจำเป็นที่จะต้องแตกรายการสินค้าเป็นแต่ละชิ้น ดังนั้น ในการวางแผนดังกล่าวจึงต้องรวมปริมาณสินค้าทุกประเภทไว้เป็นเสมือนการผลิตสินค้าเพียงหนึ่งชนิด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนความต้องการทรัพยากร และแผนการผลิตรวม ทั้งนี้การนับหน่วยรวมส่วนใหญ่จะแสดงออกในรูปของ เวลา หรือจำนวนเงิน เช่น โรงงานแห่งหนึ่งผลิตสินค้าชนิด A, B และ C โดยที่ สินค้าชนิด A ใช้เวลาผลิต 2 ชั่วโมงต่อชิ้น สินค้าชนิด B ใช้เวลาผลิต 3 ชั่วโมงต่อชิ้น และสินค้าชนิด C ใช้เวลาผลิต 4 ชั่วโมงต่อชิ้น ถ้าหากโรงงานทราบว่ามีความต้องการสินค้าชนิด A จำนวน 100 ชิ้น สินค้าชนิด B จำนวน 200 ชิ้น และสินค้าชนิด C จำนวน 300 ชิ้น เราสามารถนับหน่วยรวมในรูปของ เวลา คือ 2,000 ชั่วโมง หรือเท่ากับ $(2 \text{ ชั่วโมงต่อชิ้น} \times 100 \text{ ชิ้น} + 3 \text{ ชั่วโมงต่อชิ้น} \times 200 \text{ ชิ้น} + 4 \text{ ชั่วโมงต่อชิ้น} \times 300 \text{ ชิ้น})$

(3) ต้นทุน (Costs)

ต้นทุน (Costs) ที่ส่งผลต่อการวางแผนการผลิตรวม ประกอบด้วย ต้นทุนการผลิต ต้นทุนสินค้าคงคลัง และต้นทุนในการเปลี่ยนกำลังการผลิต โดยต้นทุนการผลิตจะประกอบด้วย วัตถุดิบ ค่าแรงงานทางตรง และค่าแรงล่วงเวลา เป็นต้น ต้นทุนสินค้าคงคลังประกอบด้วย ต้นทุนถือครองสินค้าคงคลัง และต้นทุนในการขาดสินค้าขาย สำหรับต้นทุนในการเปลี่ยนกำลังการผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนในการจ้างและอบรมพนักงานใหม่ หรือต้นทุนที่ต้องจ่ายชดเชยพนักงานในกรณีเลิกการจ้างงาน เป็นต้น

ขั้นตอนการวางแผนการผลิตรวม

การวางแผนการผลิตรวมมีขั้นตอนหลักๆ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. พยากรณ์อุปสงค์ หรือความต้องการของลูกค้า เป็นขั้นตอนการคาดการณ์ปริมาณความต้องการของสินค้าที่จะผลิตในอนาคต
2. วางแผนการผลิต เมื่อทราบปริมาณความต้องการของสินค้าที่จะผลิตแล้ว จะกำหนดกลยุทธ์การผลิตเพื่อให้การผลิตสินค้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
3. กำหนดปริมาณของสินค้าที่จะผลิต ว่าควรจะมีการผลิตสินค้าใด ปริมาณเท่าใด ตามกลยุทธ์ที่ได้วางไว้

ตัวอย่างการวางแผนการผลิตรวม

กรณีตัวอย่าง บริษัท A&B เฟอร์นิเจอร์เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้มากกว่า 500 รายการ โดยในการผลิตสินค้าบริษัท A&B เฟอร์นิเจอร์จะใช้แรงงานฝีมือในการผลิตเฟอร์นิเจอร์เฉลี่ยทุกชนิด 8 ชั่วโมงต่อชิ้น ซึ่งปกติแล้วบริษัท A&B เฟอร์นิเจอร์มีพนักงานแรงงานฝีมืออยู่ประจำ 10 คน โดยทำงานเดือนละ 20 วัน วันละ 1 กะ กะละ 8 ชั่วโมง ดังนั้นแรงงานฝีมือ 1 คนจะผลิตสินค้าได้ 1 ชิ้นต่อวัน หรือคิดเป็น 20 ชิ้นต่อเดือน

ฝ่ายการตลาดของบริษัท A&B เฟอร์นิเจอร์ได้พยากรณ์ยอดขายเฟอร์นิเจอร์ล่วงหน้าในปีหน้าตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือนธันวาคม จำนวน 12 เดือน ดังข้อมูลที่แสดงในตารางข้างล่าง และได้รายงานการพยากรณ์ยอดขายสินค้ารายการต่างๆ ให้กับฝ่ายบริหารทราบเพื่อวางแผนการผลิตรวม

ฝ่ายบริการได้พิจารณาความสามารถในการผลิต ระยะเวลาในการผลิตที่ต้องการ และจำนวนแรงงานฝีมือที่มีอยู่ร่วมกับการพยากรณ์ยอดขายของฝ่ายการตลาด ตัดสินใจกำหนดแผนการผลิตรวมดังแสดงตามตารางข้างล่างนี้

Aggregate Production Plan

PERIOD	FORECAST DEMAND (UNIT)	CAPACITY(LABOR HOURS)	
		NEED(HOURS)	PLANNED
January	120	960	10 workers
February	100	800	10 workers
March	300	2400	12 workers + overtime
April	460	3680	18 workers + overtime
May	600	4800	25 workers + overtime
June	700	5600	25 workers + overtime + subcontracting
July	760	6080	25 workers + overtime + subcontracting
August	640	5120	25 workers + overtime
September	580	4640	25 workers + overtime
October	400	3200	20 workers
November	200	1600	10 workers
December	140	1120	10 workers
Total	5000	40000	

จากการวางแผนของฝ่ายบริหารบริษัท A&B เฟอร์นิเจอร์ พบว่า ด้วยแรงงานฝีมือที่มีจำนวน 10 คน มีความสามารถในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ 1 ชิ้นต่อวัน หรือ 1 ชิ้นต่อ 8 ชั่วโมง ดังนั้นคนงานทั้ง 10 คน จะสามารถผลิตเฟอร์นิเจอร์รวมกันได้ทั้งสิ้น 200 ชิ้นต่อเดือน หากมียอดขายที่ต่ำกว่า 200 ชิ้นต่อเดือน บริษัทจะไม่มียกยบายให้พนักงานลาออกจากงาน แต่หากยอดขายเกิน 200 ชิ้นต่อเดือน บริษัทจะพิจารณารับลูกจ้างชั่วคราวรายเดือนแต่จะรับได้ไม่เกิน 15 คน (รวมพนักงานประจำเป็น 25 คน) ซึ่งถ้าไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทัน บริษัทได้กำหนดให้ทำงานล่วงเวลาและ/หรือจ้างเหมาบริษัทอื่นเพื่อช่วยผลิตต่อไป

กลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตรวม

1. กลยุทธ์แสวงหา (Chase Strategy) เป็นกลยุทธ์ที่พยายามจะทำให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์เท่ากับหรือพอดีกับความต้องการของลูกค้า หรือมีสินค้าคงคลัง ณ สิ้นเดือนเป็นจำนวนที่คงที่ โดยการปรับกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับปริมาณสินค้าที่จะผลิต เช่น การลดหรือเพิ่มเครื่องจักร/แรงงาน ข้อดีของกลยุทธ์นี้ คือ จะไม่มีสินค้าค้างส่ง (Backorder) แต่ข้อเสียคือ ขวัญและกำลังใจรวมถึงความมั่นคงในอาชีพของแรงงานฝีมือ

Chase Production Strategy

PERIOD	FORECAST DEMAND(UNIT)	CAPACITY(LABOR HOURS)		PRODUCTION (UNITS)	ENDING INVENTORY (UNITS)
		HOURS	WORKERS		
January	120	960	6	120	100
February	100	800	5	100	100
March	300	2400	15	300	100
April	460	3680	23	460	100
May	600	4800	30	600	100
June	700	5600	35	700	100
July	760	6080	38	760	100
August	640	5120	32	640	100
September	580	4640	29	580	100
October	400	3200	20	400	100
November	200	1600	10	200	100
December	140+40	1120+320	9	180	140
Total	5040	40320	252	5040	

2. กลยุทธ์การรักษาระดับกำลังการผลิต (Level Strategy) เป็นกลยุทธ์ที่ระดับการผลิตให้มีปริมาณการผลิตที่คงที่ ซึ่งบางครั้งปริมาณสินค้าอาจขาดแคลน หรือมีมากเกินไปได้

Level Production Strategy

PERIOD	FORECAST DEMAND(UNIT)	CAPACITY(LABOR HOURS)		PRODUCTION (UNITS)	ENDING INVENTORY (UNITS)
		HOURS	WORKERS		
January	120	960	21	420	400
February	100	800	21	420	720
March	300	2400	21	420	840
April	460	3680	21	420	800
May	600	4800	21	420	620
June	700	5600	21	420	340
July	760	6080	21	420	0
August	640	5120	21	420	-220
September	580	4640	21	420	-380
October	400	3200	21	420	-360
November	200	1600	21	420	-140
December	140+40	1120+320	21	420	140
Total	5040	40320	252	5040	

5. การปรับแผนการผลิต (Adjusting the Production Plan)

การปรับแผนการผลิต เป็นการแก้ไขแผนการผลิตที่ได้วางไว้อันเนื่องมาจากความต้องการที่เกิดขึ้นจริงคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการที่ได้พยากรณ์ไว้ หรือปริมาณการผลิตที่ทำได้จริงไม่เท่ากับปริมาณการผลิตที่วางแผนไว้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางมาตรการในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างประหยัด

วิธีการปรับแผนการผลิตทำได้มี 2 วิธีที่ใกล้เคียงกันคือ

1) วิธีถ่วงเฉลี่ยน้ำหนัก (Weight – Average Method) จะใช้ค่าน้ำหนักเป็นตัวแปรคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นระหว่างสินค้าคงคลังจริงกับระดับสินค้าคงคลังที่วางแผนเอาไว้ และจะใช้ค่าน้ำหนักนี้กับแผนการผลิตในบางช่วงเวลาข้างหน้า

2) วิธีปรับระดับสม่ำเสมอ (Leveling Method) จะคล้ายกับวิธีถ่วงเฉลี่ยน้ำหนัก โดยค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างระดับสินค้าคงคลังจริงกับระดับสินค้าคงคลังตามแผน จะถูกนำไปใช้ในการปรับแผนการผลิตโดยจะกระจายความคลาดเคลื่อนไปตามจำนวนช่วงเวลาข้างหน้าที่ต้องการให้มีการปรับแผนการผลิตด้วยระดับที่สม่ำเสมอ

สำหรับระดับของการปรับแผน จะแตกต่างกันไปตามค่าของความเบี่ยงเบนระหว่างเหตุการณ์จริงกับแผนการผลิต นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น ระยะเวลา (Lead Time) ที่ต้องการก่อนที่จะถึงช่วงเวลาที่มีการปรับแผนการผลิต ยกตัวอย่างเช่น เมื่อได้ทำการพยากรณ์ความต้องการและได้ทำการวางแผนการผลิตสำหรับเดือนใดเดือนหนึ่งแล้ว เราจะไม่มีความจำเป็นต้องที่จะทำการปรับแผนการผลิตนั้นได้เลยจนกว่าจะถึงสิ้นเดือนนั้น อย่างไรก็ตามเมื่อถึงสิ้นเดือนดังกล่าว แม้ว่าเราจะมีข้อมูลเพียงพอแล้วแต่ก็มีเวลาน้อยหรือมีเวลาไม่เพียงพอในการปรับแผนในเดือนถัดไป ทั้งนี้เพราะเมื่อเราทำการปรับแผนการผลิตมี

หลายๆ สิ่งที่ต้องทำก่อนที่จะถึงเวลาของขั้นการปรับแผนการผลิต เช่น การกำหนดตารางการผลิต การเตรียมการจัดซื้อ การปรับปรุงลำดับการผลิต การปรับวันส่งสินค้า

ผลกระทบของจำนวนช่วงเวลาที่ใช้เวลาในการปรับแผนการผลิต

เมื่อใช้วิธีปรับแผนการผลิตด้วยวิธีปรับระดับสม่ำเสมอ จำนวนช่วงเวลาที่ครอบคลุมการปรับแผนจะมีผลกระทบต้องผลลัพธ์อย่างชัดเจน เมื่อการปรับแผนทั้งหมดถูกกระทบใน 1 ช่วงเวลา ความแปรปรวนในการผลิตจะเป็นไปตามความแปรปรวนที่เกิดขึ้นกับความต้องการที่พยากรณ์ไว้ เพียงแต่จะเลื่อนไปตามจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการปรับแผน เมื่อจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการปรับแผนเพิ่มขึ้น ความแปรปรวนของการผลิตที่เกิดขึ้นจะราบเรียบขึ้น สำหรับผลกระทบอื่นๆ คือ ทำให้ระดับสินค้าคงคลังจริงคลาดเคลื่อนไปจากระดับสินค้าคงคลังตามแผน ขนาดของความแปรปรวนจะขึ้นอยู่กับจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ปรับ เมื่อใช้ช่วงเวลาในการปรับมากขึ้นลักษณะของความแปรปรวนของระดับสินค้าคงคลังก็จะไกลไปจากแผนมากเท่านั้น ดังนั้นในการเลือกช่วงเวลาที่จะให้มีการปรับแผนนั้นจะต้องพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างค่าใช้จ่ายในความแปรปรวนของแผนการผลิตกับค่าใช้จ่ายความแปรปรวนของระดับสินค้าคงคลัง โดยพิจารณาทางเลือกที่ประหยัดที่สุด

6. การควบคุมสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง หรือสินค้าคงเหลือ (Inventory) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับธุรกิจ เพราะจัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนรายการหนึ่งซึ่งธุรกิจพึงมีไว้เพื่อให้การผลิตหรือการขายสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น การมีสินค้าคงคลังมากเกินไปอาจเป็นปัญหากับธุรกิจ ทั้งในเรื่องต้นทุนการเก็บรักษาที่สูง สินค้าเสื่อมสภาพ หมดอายุ ล้าสมัย ถูกขโมย หรือสูญหาย นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียโอกาสในการนำเงินที่จมอยู่กับสินค้าคงคลังนี้ไปหาประโยชน์ในด้านอื่นๆ

แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าธุรกิจมีสินค้าคงคลังน้อยเกินไป ก็อาจประสบปัญหาสินค้าขาดแคลนไม่เพียงพอ (Stock Out) สูญเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า เป็นการเปิดช่องให้แก่คู่แข่ง และก็ต้องสูญเสียลูกค้าไปในที่สุด นอกจากนี้ถ้าสิ่งที่ขาดแคลนนั้นเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ การดำเนินงานทั้งการผลิตและการขายก็อาจต้องหยุดชะงักซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของธุรกิจในอนาคตได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประกอบการในการจัดการสินค้าคงคลังของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต้องใช้เวลาจำนวนมาก และอาจส่งผลกระทบต่อสภาพคล่องของธุรกิจได้

สินค้าคงคลัง (Inventory) และการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ สินค้าคงคลังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. วัตถุดิบ (Raw Material) คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาใช้ในการผลิต
2. งานระหว่างทำ (Work-in-Process; WIP) คือ ชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตหรือรอคอยที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไป โดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน
3. วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance Repair & Operating Supplies; MRO) คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เพื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหรือหมดอายุการใช้งาน
4. สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods; FG) คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะขายให้ลูกค้าได้

ถ้าหากไม่มีสินค้าคงคลังการผลิตอาจจะไม่ราบรื่น โดยทั่วไปฝ่ายขายค่อนข้างพอใจหากมีสินค้าคงคลังจำนวนมากๆ เพราะให้ความรู้สึกมั่นใจว่าอย่างไรก็มีสินค้าให้พอขาย แต่หน้าที่ของสินค้าคงคลัง คือ รักษาความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน ทำให้เกิดการประหยัด ต่อขนาด (Economy of Scale) เพราะการสั่งซื้อจำนวนมากๆ เป็นการลดต้นทุน และคลังสินค้าช่วยเก็บสินค้าปริมาณมากนั้น

การบริหารสินค้าคงคลัง หมายถึง การเก็บทรัพยากรไว้ในปัจจุบัน หรือในอนาคต เพื่อให้การดำเนินการของกิจการดำเนินไปอย่างราบรื่น ผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นการจัดการต่างๆ ที่เกี่ยวกับรายการสินค้าในคลัง ตั้งแต่รวบรวม จัดบันทึกสินค้าเข้า-ออก การควบคุมให้มีสินค้าคงเหลือในปริมาณที่เหมาะสม มีระเบียบ เพื่อให้สินค้าที่มีอยู่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคทั้งในด้านแบบ สี ขนาด แพคเกจ โดยมียุทธศาสตร์หมายเพื่อบริหารงานให้ผู้บริหารทราบว่าการบริหารสินค้าใดขายดี สินค้าใดขายไม่ดี สินค้าใดควรสั่งซื้อเพิ่ม หรือสินค้าใดควรลดราคาบ้างสต็อก หรือควรตัดสต็อก เพราะสินค้าเสื่อมคุณภาพหรือล้าสมัยแล้ว

ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลัง

การพิจารณาถึงปริมาณของสินค้าคงคลังในระดับที่ถูกต้องนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก จึงจำเป็นสำหรับผู้ประกอบการที่ต้องทราบถึงสิ่งที่สามารถนำมาช่วยในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสม อันได้แก่

1. จุดประสงค์หลักในการมีสินค้าคงคลัง โดยปกติแล้วสินค้าคงคลังมีไว้เพื่อให้การดำเนินธุรกิจเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่สะดุดหรือหยุดชะงัก แต่บางครั้งธุรกิจอาจมีจุดมุ่งหมายอื่น เช่น ถ้าคาดการณ์ว่าราคาสินค้ามีแนวโน้มจะสูงขึ้นในอนาคต ก็อาจเก็บ

กำไรโดยเลือกเก็บสินค้าคงคลังในปัจจุบัน เพื่อขายในราคาที่สูงขึ้นในอนาคต ปริมาณของสินค้าคงคลังจึงมีจำนวนมาก หรือบางครั้งได้รับข้อเสนอส่วนลดเงินสดจากผู้ส่งมอบสินค้า โดยต้องสั่งซื้อสินค้าเป็นจำนวนมากๆ ในกรณีนี้ต้องเปรียบเทียบถึงผลดีจากส่วนลดเงินสดที่ได้รับ และผลเสียจากค่าใช้จ่ายการบริหารสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้น

2. ยอดขายในอดีตของธุรกิจ โดยผู้ประกอบการสามารถนำยอดขายที่เกิดขึ้นในอดีตของตนมาพยากรณ์ยอดขายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้การกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังของธุรกิจจะแปรผันโดยตรงกับยอดขายที่พยากรณ์ได้นั้นเอง ถ้าขายมากก็อาจต้องมีปริมาณสินค้าคงคลังในระดับค่อนข้างมากเพื่อรองรับการขายที่พยากรณ์ไว้นั้น แต่ถ้าเป็นธุรกิจที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่ยังไม่มียอดขายในอดีตก็สามารถกำหนดระดับของสินค้าคงคลังได้จากการประมาณการยอดขายของตน

3. การซื้อขายตามฤดูกาล (Seasonal Selling) ถ้าเป็นธุรกิจที่มีการซื้อขายตามฤดูกาล เช่น ธุรกิจขายร่ม ซึ่งถ้าเข้าสู่ช่วงฤดูฝน ยอดขายก็อาจมากกว่าปกติ ดังนั้น ระดับของปริมาณสินค้าคงคลังในในช่วงฤดูฝนก็จะมากขึ้นตามปริมาณของยอดขายที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นยอดขายก็จะลดลงมาสู่ระดับปกติ ซึ่งระดับของปริมาณสินค้าคงคลังก็จะลดลงตาม

4. คุณสมบัติของสินค้า อันได้แก่ วงจรชีวิต ความคงทน ขนาด รูปลักษณะ เป็นต้น ถ้าเป็นธุรกิจที่ขายผักหรือผลไม้ซึ่งมีวงจรชีวิตน้อย การที่ธุรกิจจะมีปริมาณสินค้าคงคลังมากก็คงไม่ใช่สิ่งที่ดีแน่นอน เนื่องจากถ้าขายไม่หมด ผักหรือผลไม้เหล่านั้นก็จะเน่าเสียหายได้ในเวลาค่อนข้างเร็ว นอกจากนี้สินค้าบางชนิดแม้ว่าจะเก็บได้นานอาจเสื่อมสภาพ หอมดอายุ หรือเสียหายได้ ธุรกิจก็อาจต้องมีสินค้าเผื่อปลอดภัย (Safety Stock) เพื่อรองรับไม่ให้เกิดการขายสะดุดลงได้

5. การแบ่งประเภทของสินค้า ในบางครั้งธุรกิจอาจมีการผลิตสินค้าหลายชนิดสำหรับขาย บางอย่างอาจขายได้มาก บางอย่างอาจขายได้ค่อนข้างน้อยก็อาจแบ่งประเภทตามปริมาณการขายออกเป็นสินค้าประเภทที่มีความสำคัญมาก ซึ่งสามารถขายได้เป็นจำนวนมาก และสินค้าที่มีความสำคัญน้อย เพราะขายได้น้อยซึ่งกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังตามความสำคัญของสินค้าแต่ละประเภท เช่น สินค้าที่มีความสำคัญมากขายได้มากก็ควรมีปริมาณของสินค้าคงคลังมาก สินค้าที่มีความสำคัญน้อยขายได้น้อยก็ควรมีปริมาณของสินค้าคงคลังน้อย เป็นต้น

6. ความนิยมในตัวสินค้า ถ้าธุรกิจมีสินค้าประเภทล้าสมัยไม่เป็นที่นิยมปริมาณสินค้าคงเหลือของสินค้านี้ก็ควรมีปริมาณน้อยกว่าสินค้าประเภทอื่นในสายการผลิตของธุรกิจนั้น นอกจากนี้ความนิยมของลูกค้ายังเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาโดยที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นสำหรับกรณีที่ธุรกิจมีสินค้าที่เป็นที่นิยม ติดตลาด และมีแนวโน้มว่าจะขายได้เพิ่มขึ้น ธุรกิจจึงควรต้องพิจารณาถึงการมีสินค้าเผื่อปลอดภัยในการกำหนด

ปริมาณของสินค้าคงคลังของตนด้วย เพื่อป้องกันการขาดแคลนสินค้าซึ่งจะนำมาซึ่งการสูญเสียลูกค้าในที่สุดนั่นเอง

7. ความไม่แน่นอนในการจัดส่งสินค้าของผู้ส่งมอบ (Suppliers) ในบางครั้งธุรกิจอาจต้องสั่งซื้อวัตถุดิบจากผู้ส่งมอบ ซึ่งโดยปกติจะมีระยะเวลาการสั่งซื้อสินค้า (Lead Time) ที่ค่อนข้างแน่นอน แต่เมื่อถึงเวลาการจัดส่งวัตถุดิบจริงอาจมีความล่าช้าเกิดขึ้น ทั้งนี้ อาจเกิดจากเหตุการณ์ไม่คาดฝันต่างๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น เกิดอุบัติเหตุรถขนส่งชนกันขึ้น ดังนั้นในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังผู้ประกอบการก็จะต้องมีสินค้าเผื่อปลอดภัยไว้ด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้อุปสงค์หยุดชะงัก และสูญเสียโอกาสในการขาย อันอาจเกิดจากความไม่แน่นอนของการจัดส่งสินค้านี้

8. การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะในด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้า ทั้งนี้เพราะหากการสื่อสารผิดพลาดธุรกิจก็จะเสียโอกาสในการขายสินค้าให้แก่ลูกค้า อันเนื่องมาจากขายสินค้าผิดพลาด ขาดสินค้าไม่ตรงตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ หรืออาจไม่มีสินค้าสำหรับขาย นอกจากนี้หากการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อจากลูกค้าล่าช้าก็จะทำให้คาดการณ์ปริมาณสินค้าคงคลังเพื่อรองรับการขายได้ยากขึ้น ดังนั้นยิ่งธุรกิจสามารถพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนกิจกรรมด้านการสื่อสาร และการดำเนินรายการทางการค้ากับลูกค้าได้ดีเท่าไร การคาดการณ์ปริมาณสินค้าคงคลังก็จะง่ายขึ้นเท่านั้น

9. การเปลี่ยนแปลงนโยบายของภาครัฐ อันได้แก่ กฎหมาย ข้อกำหนด และระเบียบข้อบังคับต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดทั้งโอกาส หรืออุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ และส่งผลโดยตรงต่อปริมาณสินค้าคงคลังของธุรกิจแต่ละประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธุรกิจที่ขึ้นกับนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

10. ต้นทุนของสินค้าคงคลัง (Inventory Cost) ทั้งนี้ในการกำหนดปริมาณของสินค้าคงคลังของธุรกิจนั้นต้องคำนึงถึงต้นทุนต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วย โดยจุดมุ่งหมายหลักก็คือต้องมีปริมาณของสินค้าคงคลังที่เหมาะสมและมีต้นทุนในการบริหารต่ำที่สุด

ต้นทุนสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

ต้นทุนของสินค้าคงคลัง สามารถแบ่งได้ 4 ประเภท ได้แก่

1) ต้นทุนจากค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าคงคลังที่ต้องการ ซึ่งจะแปรตามจำนวนครั้งของการสั่งซื้อแต่ไม่แปรตามปริมาณสินค้าคงคลัง เพราะสั่งซื้อของมากเท่าใดก็ตามในแต่ละครั้งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็ยังคงที่ แต่ถ้าสั่งซื้อบ่อยครั้งค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก็จะยิ่งสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อเหล่านี้ ได้แก่ ค่ากระดาษ (เอกสารใบสั่งซื้อ) ค่าจ้างพนักงานจัดซื้อ ค่าโทรศัพท์ ค่า

ขนส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับของและเอกสาร ค่าธรรมเนียมในการนำของออกจาก
ศุลกากร ค่าใช้จ่ายในการชำระเงิน เป็นต้น

2) ต้นทุนจากค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจาก
การมีสินค้าคงคลัง และการรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในรูปที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปร
ตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ค่าใช้จ่ายในการ
เก็บรักษา ได้แก่ ต้นทุนเงินทุนที่จมอยู่กับสินค้าคงคลัง นั่นก็คือค่าดอกเบี้ยจ่าย หากเงินทุน
นั้นมาจากการกู้ยืม หรืออาจเป็นค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ถ้าเงินทุนนั้นเป็นส่วน
ของเจ้าของ ค่าคลังสินค้า ค่าไฟฟ้าเพื่อการรักษาอุณหภูมิ ค่าใช้จ่ายของสินค้าที่ชำรุดเสียหาย
หรือหมดอายุเสื่อมสภาพจากการเก็บสินค้าไว้นานเกินไป ค่าภาษีและการประกันภัย
ค่าจ้างยามและพนักงานประจำคลังสินค้า เป็นต้น

3) ต้นทุนจากค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost หรือ Stock-
out Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการมีสินค้าคงคลังไม่เพียงพอต่อการผลิตหรือการขาย
เป็นเหตุให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ ขาดรายได้ที่ควรได้ กิจการเสียชื่อเสียง กระบวนการผลิต
ต้องหยุดชะงัก เกิดการว่างงานของเครื่องจักร และคนงาน ฯลฯ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้จะ
แปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้ นั่นคือถ้าถือสินค้าไว้มากจะไม่เกิดการขาด
แคลน แต่ถ้าถือสินค้าคงคลังไว้น้อย ก็อาจเกิดโอกาสที่ทำให้เกิดการขาดแคลนได้มากกว่า
และมีค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณการขาดแคลนรวมทั้ง
ระยะเวลาที่เกิดการขาดแคลนขึ้นด้วยค่าใช้จ่ายเนื่องจากสินค้าขาดแคลนนี้ ได้แก่ ค่าสั่งซื้อ
ของล็อตพิเศษทางอากาศเพื่อนำมาใช้แบบฉุกเฉิน ค่าปรับเนื่องจากการส่งสินค้าให้ลูกค้า
ล่าช้าค่าเสียโอกาสในการขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเสียค่านิยม เป็นต้น

4) ต้นทุนจากค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องจักรใหม่ (Setup Cost) คือ ค่าใช้จ่ายที่
เกิดขึ้นจากการที่เครื่องจักรจะต้องเปลี่ยนการทำงานหนึ่งไปทำงานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งจะเกิด
การว่างงานชั่วคราว สินค้าคงคลังจะถูกทิ้งให้รอกระบวนการผลิตที่จะตั้งใหม่ ค่าใช้จ่ายใน
การตั้งเครื่องจักรใหม่นี้จะมีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะขึ้นอยู่กับขนาดของล็อต
การผลิต ถ้าผลิตเป็นล็อตใหญ่มีการตั้งเครื่องใหม่นานๆ ครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่
ก็จะต่ำแต่ยอดสะสมของสินค้าคงคลังจะสูง แต่ถ้าผลิตเป็นล็อตเล็กมีการตั้งเครื่องใหม่
บ่อยครั้งค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องใหม่ก็จะสูง แต่สินค้าคงคลังจะมีระดับต่ำลง และสามารถ
ส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง

ในการควบคุมสินค้าคงคลังจะมีระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง 2 แบบ ได้แก่

1. ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System หรือ
Perpetual System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่าย

ของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้โดยใช้รหัสแท่ง (Bar Code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (Universal Product Code หรือ UPC) ปัดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องกราดสัญญาณเลเซอร์อ่านรหัส (Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ เทียบตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นรากฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในกรณีอื่น เช่น การบริหารห่วงโซ่ของสินค้า (Supply Chain Management) ได้อีกด้วย

2. ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีคำสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อและเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น ร้านขายหนังสือของซีเอ็ดจะมีการสำรวจยอดหนังสือในแต่ละวัน และสรุปยอดตอนสิ้นเดือนเพื่อดูปริมาณหนังสือคงค้างในร้านและคลังสินค้า ยอดหนังสือที่ต้องเตรียมจัดส่งให้แก่นร้านตามที่ต้องการสั่งซื้อ

โดยทั่วไปแล้วระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังเหลือสูงกว่าระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง เพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้าง และระบบนี้จะทำให้มีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วย การเลือกใช้ระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องและระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมีข้อดีของแต่ละแบบดังนี้

ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่อง

- มีสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือน้อยกว่า
- ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย
- สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระ

ข้อดีของระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด

- ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบต่อเนื่อง
- ช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสาร ลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและสะดวกต่อการ

ตรวจนับ

- ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังต่ำกว่า

ประโยชน์ของการถือครองสินค้าคงคลัง

ในการดำเนินธุรกิจต่างๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการถือครองสินค้าคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม ด้วยเหตุผลต่างๆ ดังนี้

1. เป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลา ทั้งในฤดูกาล และนอกฤดูกาล โดยธุรกิจต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า
2. เป็นการรักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอ เพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักร ฯลฯ ให้สม่ำเสมอได้โดยจะเก็บสินค้าที่จำหน่ายไม่หมดในช่วงที่จำหน่ายได้ไม่ดีไว้จำหน่ายตอนช่วงเวลาที่ลูกค้า หรือผู้บริโภคมีความต้องการ ซึ่งในช่วงเวลานั้นอาจจะผลิตไม่ทันการจำหน่าย
3. ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดปริมาณ (Quantity Discount) จากการจัดซื้อสินค้าจำนวนมากต่อครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคา และผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาเพิ่มสูงขึ้น
4. ป้องกันสินค้าขาดมือ ด้วยสินค้าเผื่อขาดมือ เมื่อเวลารอคอยล่าช้า หรือบังเอิญได้ คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน
5. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่น ไม่มีการหยุดชะงัก อันเนื่องจากการขาดวัตถุดิบในการผลิตจนทำให้เกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิต ซึ่งจะทำให้คนงานว่างงาน เครื่องจักรถูกปิด หรือผลิตไม่ทันคำสั่งซื้อของลูกค้า

7. การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning; MRP)

ในการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Management) คงไม่สามารถบอกได้ว่าระบบการจัดการสินค้าคงคลังใดมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นการพิจารณาเลือกระบบการจัดการสินค้าคงคลังมาใช้ควรจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของธุรกิจ และการผลิต รวมทั้งประเภทของสินค้าคงคลังถึงแม้ว่าเป้าหมายในการจัดการสินค้าคงคลังของแต่ละบริษัทจะมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือ มุ่งรักษาระดับการให้บริการลูกค้าสูงสุด ทั้งลูกค้าภายนอก และลูกค้าภายใน ขณะเดียวกันก็พยายามรักษาระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังให้ต่ำสุดด้วย ในองค์กรที่ดำเนินงานด้านการผลิต การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมองสินค้าคงคลังเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการการผลิต และดำเนินการไปพร้อมๆ กัน ทั้งนี้เพราะว่ากิจกรรมทุกๆ กิจกรรมด้านการผลิตล้วนเกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลังทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นด้าน การจัดซื้อ/จัดหา การผลิต การจัดเก็บในคลัง และการจัดส่ง ดังนั้นทั้งการบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังจึงมักถูกเรียกควบคู่กันไป

ในปัจจุบันมีระบบการบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง 3 ระบบ คือ ระบบจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-order Point; ROP) ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning; MRP) และระบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time; JIT) ทั้ง 3 ระบบต่างมีหลักการและแนวคิดในการจัดการการผลิตและสินค้าคงคลังที่แตกต่างกันแต่มีเป้าหมายที่คล้ายคลึงกัน คือ ลดสินค้าคงคลัง เพิ่มระดับการบริการลูกค้า

และเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการ ทั้ง 3 ระบบต่างมีความเหมาะสมในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน และในองค์กรเดียวกันมักจำเป็นจะต้องใช้หลายๆ ระบบผสมผสานกัน ดังนั้นผู้บริหารจำเป็นต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกระบบการบริหารให้เหมาะสมกับสินค้าคงคลังแต่ละประเภท

ภายใต้สภาพแวดล้อมทางธุรกิจในยุคปัจจุบัน ที่มีการแข่งขันระดับโลกอย่างแท้จริง ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วอาจกล่าวได้ว่าการบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างความเจริญรุ่งเรืองและความอยู่รอดให้กับหลายๆ บริษัทได้อย่างยั่งยืน

ความสำเร็จของระบบบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังทั้ง 3 ได้มีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง จากแนวคิดในการดำเนินการแต่ละฝ่ายอย่างอิสระ มุ่งเน้นเป้าหมายการทำงานของแต่ละฝ่ายให้ดีที่สุด ผู้การทำงานที่เน้นการประสานงานและการบูรณาการการทำงานของแต่ละฝ่ายทั่วทั้งองค์กร โดยมุ่งเน้นผลสำเร็จขององค์กรโดยรวม และล่าสุดได้พัฒนาการสู่การบูรณาการและการประสานงานเป็นหนึ่งเดียวทั้งภายในองค์กรและระหว่างองค์กรด้วยการจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ดังนั้น ในการจัดการการผลิตและสินค้าคงคลังในยุคปัจจุบันจึงต้องเข้าใจถึงวิธีการจัดการที่จะทำให้ได้รับประโยชน์และความสำเร็จอย่างเต็มที่ ซึ่งอาจเรียกการจัดการการผลิตและสินค้าคงคลังในยุคปัจจุบันว่าเป็น การบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังเชิงโซ่อุปทาน

อย่างไรก็ตามที่กล่าวถึงข้างต้นเพียงต้องการชี้ให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมของการบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังในยุคปัจจุบันเท่านั้น ในส่วนของเนื้อหาในบทนี้มุ่งเน้นเสนอหลักการโดยทั่วไปของระบบเท่านั้น โดยจะเน้นเฉพาะระบบ MRP และระบบ JIT

ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning; MRP)

ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุได้รับการพัฒนาขึ้นพร้อมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยแนวคิดของระบบ MRP มุ่งเน้นการสั่งวัสดุให้ถูกต้องเพียงพอกับจำนวนที่ต้องการ และในเวลาที่ต้องการ การจะดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายดังกล่าวนี้ได้จำเป็นต้องมีการประสานงานภายในระบบเป็นอยู่อย่างดีระหว่างความต้องการของลูกค้า (Customers) ผู้ผลิต และผู้ส่งมอบสินค้า (Suppliers) โดยมีเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการประสานและรวบรวมข้อมูลของฝ่ายต่างๆ มาทำการประมวลผลและจัดทำเป็นแผนความต้องการวัสดุแต่ละรายการ ซึ่งผลจากระบบ MRP จะเป็นรายงานที่บอกให้ทราบว่าต้องทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตวัสดุอะไร จำนวนเท่าไร และเมื่อไร โดยแผนการสั่งวัสดุทั้งหมดจะมีเป้าหมายที่สอดคล้องกันคือผลิตภัณฑ์หรือวัสดุขั้นสุดท้ายที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ด้วยเหตุนี้แผนความต้องการวัสดุนี้จึงเปรียบเสมือนเป็น

ตัวประสานเป้าหมายของบริษัทกับทุกฝ่าย ดังนั้นการทำงานของทุกฝ่ายจึงต้องพยายามยึดแผนเป็นหลัก และทำงานประสานเป็นทีมยิ่งขึ้น

ระบบ MRP บางครั้งมักจะถูกเรียกว่าเป็นระบบผลัก (Push System) เนื่องจากการผลิตจะเหมือนกับถูกผลักให้ทำการผลิต นับจากวัตถุดิบ และ/หรือ ชิ้นส่วน ที่ไหลเข้ามาในโรงงานผ่านการสั่งซื้อ และจะถูกส่งให้ทำการผลิตเป็นชิ้นส่วนและชิ้นส่วนประกอบย่อย และส่งต่อไปเพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์ในลำดับสุดท้าย โดยมีแผนที่ได้จากระบบ MRP เป็นกลไกในการสั่งให้หน่วยงานต่างๆ ทำการผลิต และมีตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule) เป็นตัวขับเคลื่อนกลไกที่สำคัญ

MRP เป็นกระบวนการการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อแปลงความต้องการผลิตภัณฑ์หรือวัสดุขั้นสุดท้ายของโรงงาน ที่กำหนดในตารางการผลิตหลักไปสู่ความต้องการ ชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนประกอบย่อย ชิ้นส่วน และ วัตถุดิบ ทั้งชนิดและจำนวน ให้เพียงพอและทันเวลากับความต้องการในแต่ละช่วงเวลาตลอดระยะเวลาของการวางแผน อย่างไรก็ตามในการคำนวณความต้องการวัสดุในระดับต่างๆ ของการผลิตได้อย่างถูกต้องและตรงเวลานั้น เราจำเป็นต้องรู้ข้อมูลวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตผลิตภัณฑ์เหล่านั้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วย แฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Materials) และแฟ้มข้อมูลสถานะคงคลัง (Inventory Status Files)

กล่าวโดยสรุปก็คือ MRP เป็นระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจัดทำแผนความต้องการวัสดุ โดยมีองค์ประกอบของข้อมูลนำเข้าที่สำคัญ 3 รายการ คือ ตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) แฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Material File) และแฟ้มข้อมูลสถานะคงคลัง (Inventory Status File) แผนจากระบบ MRP จะให้สารสนเทศในการตัดสินใจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ต้องรีบสั่งซื้อ และจำนวนการสั่งซื้อที่เหมาะสม

ส่วนประกอบในการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP)

- รหัสระดับต่ำ (Low Level Code) หมายถึง ระดับต่ำสุดที่วัสดุรายการหนึ่งปรากฏอยู่ในโครงสร้างผลิตภัณฑ์หนึ่งผลิตภัณฑ์หรือมากกว่า วัสดุหนึ่งรายการจะมีรหัสระดับต่ำเพียงรหัสเดียว กรณีที่เป็นวัสดุใช้ร่วมจะมีรหัสระดับต่ำเท่ากับระดับที่อยู่ต่ำสุดของมันภายในโครงสร้างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่มันปรากฏอยู่
- วัสดุใช้ร่วม (Common Item) หมายถึง วัสดุรายการใดๆ ที่มีที่ใช้มากกว่าหนึ่งที่ในระบบของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจมีมากกว่าหนึ่งโครงสร้างผลิตภัณฑ์
- แฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Materials File) คือ แฟ้มที่บรรจุบัญชีรายการวัสดุของวัสดุขั้นสุดท้ายทุกๆ รายการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบ MRP

บัญชีรายการวัสดุจะแสดงรายการวัตถุดิบ ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบย่อย และชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการทำเป็นวัสดุขั้นสุดท้ายพร้อมทั้งแสดงปริมาณความต้องการของแต่ละวัสดุส่วนประกอบ (Component) ต่อวัสดุหลัก (Parent) ไว้ด้วย และถูกจัดโครงสร้างตามระดับที่สะท้อนถึงขั้นตอนการผลิต

- **วัสดุหลัก (Parent Items)** หมายถึง วัสดุที่เป็นตัวถูกพึ่งพาจากวัสดุอื่นหรือเป็นวัสดุที่ต้องถูกสร้างขึ้นหรือประกอบขึ้นจากวัสดุอื่น วัสดุแต่ละรายการสามารถเป็นได้ทั้งวัสดุหลักและวัสดุส่วนประกอบ (Components) ยกเว้นวัสดุขั้นสุดท้ายเป็นได้เพียงอุปสงค์อิสระ และวัสดุระดับสุดท้ายเป็นได้เพียงวัสดุพึ่งพา

- **วัสดุส่วนประกอบ (Components)** เป็นคำที่ใช้อ้างถึงวัสดุที่มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับที่อยู่ต่ำกว่า เป็นวัสดุที่นำไปทำเป็นวัสดุหลัก ตัวอย่างเช่น ชิ้นส่วน (วัสดุส่วนประกอบ) ที่นำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์

- **อุปสงค์อิสระ (Independent Demand)** หมายถึง วัสดุที่ไม่ได้ถูกขับเคลื่อนความต้องการจากวัสดุรายการอื่น ความต้องการของวัสดุที่เป็นอุปสงค์ตามมักถูกขับเคลื่อนจากความต้องการภายนอกและมักมีความไม่แน่นอน เช่น ความต้องการผลิตภัณฑ์จากลูกค้า ความต้องการชิ้นส่วนบริการเพื่อการซ่อม เป็นต้น วัสดุที่จัดว่าเป็นอุปสงค์ตาม ได้แก่ สินค้าสำเร็จรูป ชิ้นส่วนบริการ ชิ้นส่วนเพื่อการทดสอบแบบทำลาย เป็นต้น

- **อุปสงค์ตาม (Dependent Demand)** หมายถึง ความต้องการที่ขึ้นอยู่กับหรือถูกขับเคลื่อนจากความต้องการของวัสดุอื่น ความต้องการที่เป็นอุปสงค์ตามถูกมองว่าควรได้มาจากการคำนวณไม่ใช่จากการพยากรณ์ วัสดุรายการหนึ่งอาจเป็นได้ทั้งอุปสงค์อิสระและอุปสงค์ตาม เช่น วัสดุที่เป็นชิ้นส่วนบริการ (Service Parts)

- **ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirements)** หมายถึง ยอดรวมความต้องการทั้งหมดของวัสดุรายการใดรายการหนึ่งโดยเฉพาะในแต่ละช่วงเวลา โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงพัสดุคงคลังพร้อมใช้ และวัสดุที่อยู่ระหว่างสั่งว่ามีมากน้อยเพียงใด

- **กำหนดการรับของ (Scheduled Receipt)** หมายถึง วัสดุที่ได้ทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตไปแล้ว อยู่ระหว่างการรอรับของที่จะมาส่งมอบตามเวลาที่ได้ตกลงกันไว้ในช่วงระยะเวลาของแผน

- **สินค้าคงคลังพร้อมใช้ (Available Inventory)** หมายถึง ปริมาณของวัสดุที่อยู่ในคลังหรืออยู่ระหว่างการสั่งที่ไม่ติดเงื่อนไขการใช้ กล่าวคือ ไม่รวมมูลภัณฑ์นิรภัย (Safety Stock) หรือปริมาณที่ถูกจัดสรร (Allocated Quantity) เป็นต้น

- **ความต้องการสุทธิ (Net Requirements)** หมายถึง ปริมาณความต้องการและช่วงเวลาที่มีความต้องการของวัสดุรายการหนึ่ง ซึ่งจะต้องได้รับการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตมาตอบสนอง

- **แผนรับของที่สั่ง (Plan Order Receipt)** คือ แผนที่กำหนดจำนวนของวัสดุแต่ละรายการที่จะได้ในแต่ละช่วงเวลาของระยะเวลาการวางแผน การกำหนดแผนดังกล่าวจะต้องสอดคล้องกับเงื่อนไขทุกด้านที่ได้กำหนดไว้ทั้งภายในและภายนอก เช่น ขนาดรุ่นการสั่ง ความต้องการสุทธิ เป็นต้น
- **แผนการออกใบสั่ง (Plan Order Releases)** คือ แผนที่กำหนดจำนวนของวัสดุแต่ละรายการที่จะต้องทำการสั่งในแต่ละช่วงเวลา ของระยะเวลาการวางแผน แผนการออกใบสั่งจะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับแผนรับของตามสั่ง โดยสั่งก่อนล่วงหน้าตามช่วงเวลานำเพื่อให้ได้รับของตามแผน
- **ปริมาณที่ถูกจัดสรร (Allocated Quantity)** หมายถึง วัสดุใดๆ ที่อยู่ในคลังหรือที่อยู่ระหว่างการสั่ง แต่ได้ถูกมอบให้กับใบสั่งใดๆ ที่ขอจองไว้ล่วงหน้าเรียบร้อยแล้ว เพียงแต่ยังไม่ได้เบิกออกจากคลัง ดังนั้นวัสดุในปริมาณดังกล่าวจึงไม่สามารถจะนำไปใช้ได้
- **สินค้าคงคลังในมือ (Inventory on Hand)** หมายถึง จำนวนของวัสดุที่มีอยู่ในคลังจริงทั้งหมด ซึ่งปริมาณดังกล่าวอาจจะมีมูลภัณฑ์นिरภัย และปริมาณที่ถูกจัดสรรรวมอยู่ด้วยแต่ไม่รวมวัสดุที่อยู่ระหว่างสั่ง (On Order)
- **การตัดสินใจขนาดรุ่นการสั่ง (Lot Size Decision)** เป็นการตัดสินใจว่าจะรวมกลุ่มความต้องการสุทธิต่อจำนวนใดเป็นขนาดรุ่นการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตได้อย่างไร ตามปกติการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดรุ่นจะครอบคลุมทั้งขนาดและกำหนดเวลา
- **ชิ้นส่วนบริการ (Service Parts)** วัสดุที่มีความต้องการเสมือนเป็นวัสดุขั้นสุดท้าย ซึ่งถูกสั่งโดยศูนย์บริการเพื่อใช้ในการซ่อมแซมวัสดุขั้นสุดท้ายรายการอื่นๆ หรือวัสดุดังกล่าวนี้ตามปกติจะเป็นอุปสงค์ตามเนื่องจากถูกใช้เพื่อเป็นส่วนประกอบของวัสดุอื่นๆ ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่า

วัตถุประสงค์ของระบบ MRP

ระบบ MRP ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อวางแผนการสั่งวัสดุให้สอดคล้องกับความต้องการ ทั้งประเภทของวัสดุที่ต้องการ เวลาที่ต้องการ และจำนวนที่ต้องการ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้บรรลุความสำเร็จดังต่อไปนี้

1. ลดระดับการถือครองสินค้าคงคลัง โดยเฉพาะในส่วนองงานระหว่างผลิตและวัตถุดิบ เนื่องจาก MRP พัฒนาระบบขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการสั่งวัสดุเมื่อต้องการในเวลาที่ต้องการ และด้วยจำนวนที่ต้องการเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีวัสดุเหลือเก็บไว้มากนัก ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้สามารถลดระดับสินค้าคงคลังของงานระหว่างผลิตและวัตถุดิบลงได้

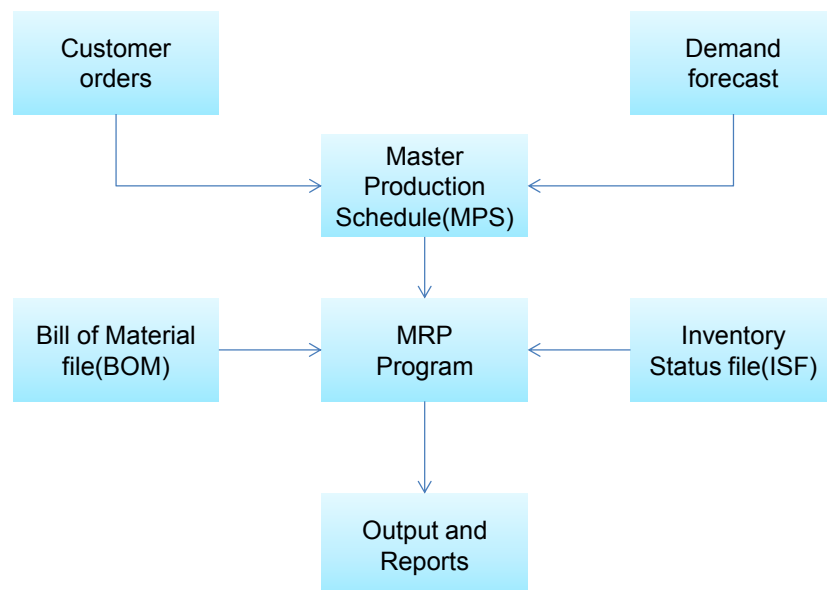
2. ลดช่วงเวลานำในการส่งมอบ ระบบ MRP ทำให้แต่ละฝ่ายและแต่ละขั้นตอนการผลิตมีการทำงานที่ประสานกันมากขึ้น ทำให้การรอคอยในระหว่างขั้นตอนการผลิตเกิดขึ้นน้อย การผลิตให้แล้วเสร็จตามใบสั่งลูกค้าจึงทำได้รวดเร็วขึ้น

3. คำมั่นสัญญาที่ให้กับลูกค้าเป็นจริงมากขึ้น เนื่องจากการจัดลำดับความสำคัญในการผลิตของระบบ MRP สอดคล้องกับวันกำหนดส่งมอบของลูกค้า และมีการประสานงานผลิตเป็นอย่างดี ทำให้กำหนดส่งมอบที่ให้สัญญากับลูกค้าเป็นจริงมากขึ้น

4. ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้น เนื่องจากการมีประสานงานกันเป็นอย่างดี วัสดุที่ต้องการเข้ามาที่เครื่องจักรตรงตามกำหนดมากขึ้น จึงทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้น

อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว จะบรรลุได้มากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถ ความร่วมมือกันของทุกฝ่าย และการสนับสนุนของผู้บริหารอย่างจริงจังและเต็มที่

องค์ประกอบของระบบ MRP



ในการทำงานภายใต้ระบบ MRP จะมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วนคือ

- ส่วนนำเข้าข้อมูล (Input)
- ส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ MRP (MRP Computer Program)

- ส่วนผลลัพธ์ (Output)

ส่วนนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ MRP ประกอบด้วยรายการชุดข้อมูลที่สำคัญ 3 ชุด คือ ชุดข้อมูลตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling) แฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Material File; BOM) และแฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง (Inventory Status File; ISF) โดยตารางการผลิตหลักจะทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวขับเคลื่อนระบบ MRP ทั้งหมด โดยจะกำหนดเป้าหมายให้ระบบ MRP ทราบว่า อะไรคือสิ่งที่บริษัทต้องการจะผลิต เพื่อที่ระบบ MRP จะได้ทำการวางแผนการจัดหาวัสดุมาให้ได้ตามที่ต้องการ ส่วนแฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Material File) และแฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง (Inventory Status File) จะสนับสนุนสารสนเทศที่จำเป็นต่อการคำนวณความต้องการวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ระบุในตารางการผลิตหลัก

ส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ MRP จะใช้ข้อมูลนำเข้าเหล่านี้มาทำการประมวลผล เพื่อคำนวณหาความต้องการสุทธิในแต่ละช่วงเวลาของวัสดุรายการต่างๆ ที่จะต้องไปดำเนินการจัดหาไม่ว่าจะเป็นวัสดุสั่งซื้อหรือสั่งผลิต พร้อมทั้งกำหนดเวลาที่ต้องการออกไปสั่งซื้อและรับของของวัสดุแต่ละรายการ

ส่วนผลได้จากระบบ MRP ประกอบด้วย รายงานแผนการปฏิบัติการด้านความต้องการวัสดุ ที่ฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดซื้อจะต้องนำไปดำเนินการจัดหา เช่น กำหนดการที่ควรออกไปสั่งซื้อหรือสั่งผลิต สำหรับชิ้นส่วนประกอบย่อย ชิ้นส่วน และ วัตถุดิบ เป็นต้น

เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานของระบบ MRP ได้ดียิ่งขึ้น จะแสดงรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบของระบบ MRP ดังต่อไปนี้

1) ส่วนนำเข้า (Input) ประกอบด้วย

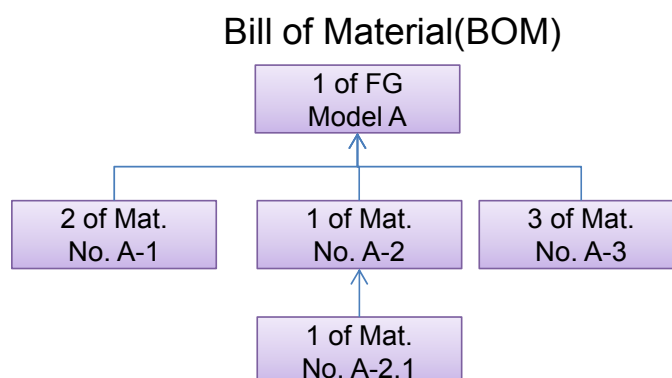
1.1) ตารางการผลิตหลัก (MPS) เป็นตารางที่แสดงกำหนดการของรายการวัสดุที่เป็นความต้องการอิสระ (Independent Demand) ซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายของบริษัทที่จำหน่ายให้แก่ลูกค้า ซึ่งอาจจะเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือชิ้นส่วนที่บริษัทผลิตขายออกไปในลักษณะของชิ้นส่วนบริการ โดยตารางการผลิตหลักจะบรรจุกำหนดการผลิตที่ได้รับความเห็นชอบแล้วและจะแสดงให้เห็นว่าต้องการจะผลิตอะไร จำนวนเท่าไร และเมื่อไร สำหรับตารางการผลิตหลักอาจกำหนดขึ้นจากแหล่งข้อมูลแหล่งใดแหล่งหนึ่งหรือหลายแหล่งดังต่อไปนี้ เช่น จากใบสั่งของลูกค้า ซึ่งสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ และมักจะกำหนดเวลาส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่แน่นอน หรือจากการพยากรณ์ความต้องการซึ่งคำนวณตามหลักการทางสถิติจากข้อมูลยอดขายในอดีตและการวิจัยตลาด หรือจากแผนการผลิตรวม (Aggregate Production Planning) ซึ่งจะกำหนดเป้าหมายโดยรวมในแต่ละช่วงเวลาเอาไว้เป็นขอบเขตในการกำหนดตารางการผลิตหลัก

ตัวอย่างตารางการผลิตหลัก (MPS)

FG Model A(LT =1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity needed								1
Production schedule							1	

ในการพัฒนาตารางการผลิตหลัก (MPS) นับได้ว่าเป็นกุญแจสำคัญในกระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุและการวางแผนการผลิต ซึ่งผู้พัฒนาตารางการผลิตหลักจะต้องมีความมั่นใจว่าตารางการผลิตหลักที่กำหนดขึ้น สามารถทำให้สำเร็จได้ โดยมีความพร้อมทั้งด้านวัสดุและกำลังการผลิต และสามารถใช้ทรัพยากรเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2) แฟ้มบัญชีรายการวัสดุ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แฟ้มโครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Bill of Material Files; BOM) จะบรรจุสารสนเทศที่เป็นรายละเอียดของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการอย่างสมบูรณ์ โดยแฟ้มบัญชีรายการวัสดุจะบรรจุโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ทุกรายการของบริษัท รายละเอียดภายในโครงสร้างผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นรายการวัสดุต่างๆ รายการ พร้อมทั้งปริมาณความต้องการวัสดุแต่ละรายการที่จำเป็นต่อการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ละรายการหนึ่งหน่วย นอกจากนั้นรายการวัสดุดังกล่าวนี้ยังถูกบรรจุอยู่ในแฟ้มบัญชีรายการวัสดุที่สะท้อนให้เห็นถึงโครงสร้างของการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวัสดุแต่ละรายการตามลำดับขั้นในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนับตั้งแต่วัตถุดิบ (Raw Materials) ชิ้นส่วน (Parts) ประกอบย่อย (Subassemblies) และชิ้นส่วนประกอบ(Assemblies) ผลิตภัณฑ์แต่ละรายการจะต้องมีหนึ่งโครงสร้างผลิตภัณฑ์ หรือหนึ่งบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Material; BOM)



โครงสร้างผลิตภัณฑ์(BOM) ข้างต้นอธิบายได้ดังนี้

สินค้า Model A จำนวน 1 หน่วย ทำขึ้นจากวัสดุ A-1 (ชิ้นส่วน) จำนวน 2 หน่วย
วัสดุ A-2 (ชิ้นส่วนประกอบ) จำนวน 1 หน่วย และ วัสดุ A-3 (ชิ้นส่วน) จำนวน 3 หน่วย
วัสดุ A-1 จำนวน 1 หน่วย ทำขึ้นจากวัสดุ A-2.1 (ชิ้นส่วนประกอบย่อย) จำนวน
1 หน่วย

ในการประมวลผลเพื่อคำนวณหาจำนวนวัสดุแต่ละรายการที่ต้องการใช้ในแต่ละ
ช่วงเวลาของระบบ MRP โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะคำนวณตามโครงสร้างของผลิตภัณฑ์
โดยเริ่มจากระดับบนสุดก่อน คือระดับ 0 และจะคำนวณไล่ระดับลงมาเรื่อยๆ ตามระดับ 1,
2, 3 เป็นต้น หากมีวัสดุในระดับเดียวกันหลายรายการก็จะคำนวณความต้องการของวัสดุ
ทุกๆ รายการที่อยู่ในระดับเดียวกันนั้นจนหมดก่อน หลังจากนั้นจึงไล่ลงไปในระดับถัดไป
อย่างไรก็ตามในบางโครงสร้างผลิตภัณฑ์อาจมีวัสดุรายการเดียวกันถูกนำไปใช้หรือนำไป
ผลิตเป็นวัสดุรายการอื่นหลายรายการซึ่งอาจอยู่ในโครงสร้างผลิตภัณฑ์เดียวกันหรือต่าง
โครงสร้างกันแต่อยู่ต่างระดับกัน การคำนวณความต้องการวัสดุตามระดับของโครงสร้าง
ผลิตภัณฑ์ตามที่กล่าวถึงข้างต้นค่อนข้างจะมีความยุ่งยาก ลำบาก และอาจเกิดความ
ผิดพลาดได้ง่าย เพราะต้องทำการคำนวณวัสดุรายการดังกล่าวซ้ำหลายๆ ระดับ ดังนั้น
เพื่อให้การคำนวณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ง่าย รวดเร็ว และมีความถูกต้อง จึงควรปรับ
โครงสร้างระดับของรายการวัสดุเสียใหม่โดยให้วัสดุแต่ละรายการมีโครงสร้างของระดับอยู่
ในระดับต่ำสุดที่รายการวัสดุนั้นอยู่ ดังนั้นวัสดุรายการเดียวกันไม่ว่าจะอยู่ที่ใดในโครงสร้าง
ผลิตภัณฑ์ก็จะมีระดับเดียวกันและถูกจัดลำดับในการคำนวณความต้องการตามระดับต่ำสุด
ที่กำหนดให้ใหม่นี้ เราเรียกการให้ระดับวัสดุดังกล่าวนี้ว่า รหัสระดับต่ำสุด (Lowest Level
Code) และเรียกวัสดุที่ถูกนำไปใช้ทำวัสดุอื่นๆ ตั้งแต่ 2 รายการขึ้นไปว่าเป็นวัสดุใช้ร่วม
(Common Item)

ในการวางแผนวางแผนความต้องการวัสดุ โครงสร้างผลิตภัณฑ์ หรือบัญชีรายการ
วัสดุ (BOM) จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของระบบ MRP ดังนั้น
แฟ้มบัญชีรายการวัสดุจึงต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องเป็นปัจจุบันและ
ทันเวลากับที่ต้องการใช้อยู่เสมอในทุกครั้งที่มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แบบผลิตภัณฑ์
หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งต้องประสานให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทราบอย่างรวดเร็ว
ความผิดพลาดของแฟ้มบัญชีรายการวัสดุ เป็นอุปสรรคกีดขวางที่สำคัญต่อความสำเร็จของ
การนำระบบ MRP ไปประยุกต์ใช้ซึ่งจะต้องเอาชนะให้ได้ ขอให้ลองพิจารณาว่าหากบริษัท
ต้องผลิตผลิตภัณฑ์นับร้อยรายการ และแต่ละรายการมีโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้น
ด้วยวัสดุอีกจำนวนนับร้อยร้อย ความซับซ้อนย่อมมากมายขึ้นเป็นทวีคูณ ถ้าหากเกิดความ
ผิดพลาดขึ้นในโครงสร้างผลิตภัณฑ์ก็ยิ่งจะส่งผลกระทบเสียหายมากมายยิ่งขึ้นกับบริษัท
ด้วย ถึงแม้ความซับซ้อนดังกล่าวจะได้รับความสะดวกและทำงานได้ง่ายขึ้นมากจาก

ความสามารถของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่หากข้อมูลไม่มีความถูกต้องสิ่งที่คิดว่าจะเป็นประโยชน์ก็อาจจะส่งผลกระทบเสียหายที่รุนแรงได้

1.3) แฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง (Inventory Status Files) เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่บันทึกการวัสดุแต่ละรายการที่คงคลังไว้อย่างสมบูรณ์ ความถูกต้องและทันสมัยของข้อมูลในแฟ้มข้อมูลสถานะของคงคลังนับว่ามีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความมีประสิทธิภาพของการดำเนินงานระบบ MRP และปัจจัยสำคัญที่ทำให้แฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันแบบเวลาจริง (Real-time) อยู่ตลอดเวลา ก็คือการใช้ระบบการบันทึกการเคลื่อนไหวของของคงคลังที่มีประสิทธิภาพ ทั้งด้านความถูกต้อง รวดเร็ว และครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการรับเข้าหรือการจ่ายออกสินค้าคงคลัง การค้างรับ หรือค้างจ่าย แผนการสั่ง (Planned Order Releases) และแผนการออกไปสั่ง (Planned Orders) การยกเลิกไปสั่ง (Canceled Orders) ความสูญเสียที่เกิดจากของเสีย เกิดความผิดพลาดของรายการชิ้นส่วน เป็นต้น ระบบการบันทึกการเคลื่อนไหวจะเปรียบเสมือนเป็นยานพาหนะที่นำพาไปสู่การปรับปรุงข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังของวัสดุแต่ละรายการให้ถูกต้อง และทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

วัสดุแต่ละรายการไม่ว่าจะถูกนำไปใช้ที่ระดับในหนึ่งผลิตภัณฑ์ หรือในหลายผลิตภัณฑ์จะมีเพียง 1 รายการบันทึกข้อมูล (Record) และ 1 รายการวัสดุเท่านั้น การบันทึกข้อมูลสินค้าคงคลังจะครอบคลุมถึงสินค้าคงคลังในมือ (Inventory on Hand) วัสดุระหว่างการสั่ง (Materials on Order) สินค้าคงคลังพร้อมใช้ (Available Inventory) และใบสั่งลูกค้า ข้อมูลเหล่านี้จะได้รับการดูแลให้เป็นปัจจุบันโดยระบบการบันทึกการเคลื่อนไหวซึ่งมีรายละเอียดตามที่ได้อธิบายไปแล้วข้างต้น

ข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังที่จำเป็นต่อการประมวลผลในระบบ MRP สามารถแยกได้เป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา และกลุ่มที่ค่อนข้างคงที่ ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลง สำหรับกลุ่มแรกได้อธิบายไปแล้วข้างต้น ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านการวางแผนที่ใช้ในระบบ MRP ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ สารสนเทศ ขนาดรุ่นการสั่ง (Lot Sizes) ช่วงเวลานำ (Lead Times) ระดับสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock Level) อัตราของเสีย (Scrap Rates) และอัตราผลได้ (Yield)

สำหรับชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบย่อย หรือชิ้นส่วนประกอบ บางรายการที่ได้รับการจัดการเสมือนเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อเป็นชิ้นส่วนทดแทน (Replacement Parts) หรือชิ้นส่วนบริการลูกค้า (Service Parts) วัสดุเหล่านี้อาจจะไม่ได้ถูกบรรจุเป็นส่วนหนึ่งของตารางการผลิตหลัก (MPS) ทั้งนี้เพราะว่าวัสดุเหล่านี้ได้ถูกสั่งซื้อโดยตรงจากผู้ส่งมอบ (Suppliers) และจัดส่งโดยตรงเข้าสู่คลังเพื่อรองรับ

ความต้องการของลูกค้า หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือวัสดุเหล่านี้ไม่ได้ถูกนำไปทำการผลิต ดังนั้นวัสดุเหล่านี้จึงไม่ได้ถูกนำไปรวมเข้าใน MPS ด้วยเหตุนี้ใบสั่ง หรือคำพยากรณ์การสั่งของวัสดุเหล่านี้จึงถูกป้อนโดยตรงเข้าสู่แฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังกลายเป็นส่วนหนึ่งของระบบ MRP โดยตรง

อย่างไรก็ตามสำหรับชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบย่อย หรือชิ้นส่วนประกอบ ที่จัดเป็นชิ้นส่วนทดแทน หรือชิ้นส่วนบริการที่บริษัททำการผลิตขึ้นเอง เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า วัสดุเหล่านี้จะถูกจัดการเสมือนเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย และนำไปบรรจุเป็นส่วนหนึ่งของตารางการผลิตหลัก (MPS) ก่อนป้อนต่อเข้าสู่ระบบ MRP ดังนั้นใบสั่ง หรือคำพยากรณ์การสั่งของวัสดุเหล่านี้จะถูกป้อนเข้าสู่ตารางการผลิตหลัก (MPS) เพื่อประมวลผลตามระบบ MRP ต่อไป

จะสังเกตเห็นว่ารายการวัสดุที่เป็นชิ้นส่วนทดแทน หรือชิ้นส่วนบริการนี้ จะมี 2 สถานะ กล่าวคือในสถานะหนึ่งเป็นวัสดุส่วนประกอบ (Component) ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และในอีกสถานะหนึ่งถูกจัดให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ส่วนวิธีการจัดการกับวัสดุดังกล่าวภายใต้ระบบ MRP ก็ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของวัสดุดังกล่าวที่ได้อธิบายแล้วข้างต้น

จากชุดข้อมูลนำเข้าสู่ระบบ MRP ทั้ง 3 ชุดที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน และความเชื่อถือได้ของสารสนเทศในแฟ้มข้อมูลทั้งสามจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จของการดำเนินการตาม ระบบ MRP ดังนั้นเพื่อให้ระบบ MRP สามารถเป็นเครื่องมือที่ให้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจด้านการบริหารการผลิตและสินค้าคงคลังแก่ผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทจะต้องสร้างความตระหนักในการปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ ยกตัวอย่างเช่น ในส่วนของแฟ้มข้อมูลโครงสร้างผลิตภัณฑ์ จะต้องได้รับการดูแลปรับปรุงให้ถูกต้องตรงกันกับที่ทางฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการได้ ออกแบบหรือปรับปรุงแบบใหม่ และจะต้องทันกับเวลาที่ต้องการใช้ สำหรับสารสนเทศในส่วนของตารางการผลิตหลักก็เช่นกัน มีความผันแปรเกิดขึ้นตลอดเวลา ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นฝ่ายบริหารของบริษัทจะต้องพยายามหาทางลดความผันแปรของตัวเลขที่ระบุในตารางการผลิตหลักลง ซึ่งจะส่งผลให้สถานการณ์ของการผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการจริงมากที่สุด

2) ส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ MRP (MRP Program)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบ MRP จะปฏิบัติการวางแผนความต้องการวัสดุ โดยอาศัยแฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง ตารางการผลิตหลัก และแฟ้มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ โดยจะมีวิธีการในการดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1) ขั้นแรก เริ่มจากตารางการผลิตหลัก โดยจะพิจารณาถึงจำนวนรายการวัสดุขั้นสุดท้าย (End Items) ที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา

2.2) พิจารณารายการชิ้นส่วนบริการ หรือชิ้นส่วนทดแทนที่ไม่ได้ถูกรวมอยู่ในตารางการผลิตหลัก แต่สรุปได้ว่าลูกค้ามีความต้องการ วัสดุดังกล่าวจะต้องนำมารวมเป็นรายการวัสดุขั้นสุดท้าย

2.3) วัสดุในตารางการผลิตหลักและชิ้นส่วนบริการจะถูกนำมากระจายไปสู่ความต้องการขั้นต้น (Gross Requirements) สำหรับวัสดุต่างๆ รายการตามช่วงเวลาต่างๆ ในอนาคตโดยการคำนวณหาจำนวนความต้องการวัสดุรายการต่างๆ ผ่านเพิ่มข้อมูลบัญชีรายการวัสดุ

2.4) ความต้องการวัสดุขั้นต้น จะถูกนำไปปรับให้เป็นความต้องการสุทธิ (Net Requirement) สำหรับการสั่งโดยการพิจารณาถึงปริมาณสินค้าคงคลังในมือ (Inventory on Hand) และที่อยู่ระหว่างสั่ง (On Order) ในแต่ละช่วงเวลา โดยการเรียกใช้ข้อมูลผ่านเพิ่มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังสำหรับความต้องการสุทธิของแต่ละวัสดุตามช่วงเวลาต่างๆ สามารถจะคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความต้องการสุทธิ} = \text{ความต้องการขั้นต้น} - [\text{สินค้าคงคลังในมือ} + \text{วัสดุระหว่างสั่ง} - \text{สินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย} - \text{สินค้าคงคลังที่จัดสรร}]$$

หรือ

$$\text{ความต้องการสุทธิ} = \text{ความต้องการขั้นต้น} - \text{สินค้าคงคลังพร้อมใช้}$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} \text{สินค้าคงคลังพร้อมใช้} &= \text{สินค้าคงคลังในมือ} + \text{วัสดุระหว่างสั่ง} \\ &\quad - \text{สินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย} - \text{สินค้าคงคลังจัดสรร} \end{aligned}$$

ถ้าค่าความต้องการสุทธิที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าศูนย์ (>0) จะต้องมีการออกไปสั่งซื้อสำหรับวัสดุรายการนั้น แต่ถ้าผลการคำนวณมีค่าน้อยกว่าศูนย์ (≤ 0) แสดงว่ามีจำนวนวัสดุเพียงพอกับช่วงเวลาที่มีความต้องการ และของคงเหลือในช่วงเวลานั้นจะถูกยกไปเป็นของคงคลังในมือสำหรับช่วงเวลาถัดไป

2.5) เมื่อมีความจำเป็นจะต้องทำการสั่งซื้อ ใบสั่งซื้อ (Purchase Order) จะถูกทำการส่งล่วงหน้าตามช่วงเวลานำที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเป็นช่วงเวลานำของการผลิตหรือช่วงเวลานำ (Lead Time) ของผู้ส่งมอบ

กระบวนการดังกล่าวนี้จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงในข้อมูลของสินค้าคงคลัง (เช่น ข้อมูลการออกใบสั่ง การเปลี่ยนแปลงใบสั่ง และอื่นๆ) ซึ่งจะถูกใช้ในการปรับข้อมูลในแฟ้มข้อมูลสถานะสินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบัน ออกรายงานขั้นต้น และการออกรายงานขั้นที่สอง

3) ผลได้จากระบบ MRP (Outputs of MRP)

ผลได้จากระบบ MRP จะออกมาในรูปของรายงานต่างๆ ที่เป็นตารางกำหนดการในการจัดหาวัสดุแต่ละรายการในอนาคตเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของ MPS ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งมักจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดเวลา ตารางดังกล่าวนี้จะเป็นสารสนเทศที่ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจในการดำเนินการด้านการจัดการสินค้าคงคลังของบริษัท โดยรายงานดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1) รายงานขั้นต้น เป็นรายงานหลักและเป็นรายงานตามปกติที่ใช้ในการควบคุมการผลิตและวัสดุคงคลัง รายงานเหล่านี้ประกอบด้วย

(1) แผนการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต

(2) (Planned Order) เป็นแผนที่กำหนดปริมาณและเวลาในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตวัสดุแต่ละรายการ แผนดังกล่าวนี้จะถูกใช้โดยฝ่ายจัดซื้อ เพื่อออกใบสั่งซื้อไปยังผู้ส่งมอบ และฝ่ายผลิตเพื่อสั่งผลิตชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบย่อย และชิ้นส่วนประกอบ จากฝ่ายผลิตที่อยู่ต้นน้ำ (Upstream Production Department) แผนการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวชี้นำ สำหรับการผลิตในอนาคตทั้งจากฝ่ายผู้ส่งมอบและจากฝ่ายผลิตภายในบริษัท

(3) ใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ซึ่งเป็นเสมือนคำสั่งให้มีการออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิตวัสดุต่างๆ ตามแผนการสั่งที่วางไว้

(4) การเปลี่ยนแปลงแผนการสั่ง ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงรายการในแผนที่ได้กำหนดไว้รวมทั้งการปรับเปลี่ยนรายการจากใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิตที่ได้ออกไปก่อนหน้า เช่น การเปลี่ยนแปลง ปริมาณการสั่ง การเปลี่ยนแปลงวันกำหนดส่งมอบงาน การชะลอใบสั่งงานไว้ก่อน หรือการยกเลิกใบสั่งงาน ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดตารางการผลิตใหม่ (Rescheduling) มีการยกเลิกหรือชะลองานในตารางการผลิตหลัก

(5) ข้อมูลสถานะสินค้าคงคลัง

3.2) รายงานขั้นที่ 2 เป็นรายงานที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ มิใช่เป็นรายงานประจำ ส่วนใหญ่จะทำขึ้นเมื่อต้องการแก้ไขปัญหาหรือเป็นความต้องการของผู้บริหารเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงงาน รายงานในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

(1) รายงานผลการดำเนินงาน เพื่อการควบคุมโดยมีจุดประสงค์เพื่อชี้ให้ผู้บริหารมองเห็นว่าระบบสามารถดำเนินงานได้ดีเพียงไร รายงานดังกล่าวได้แก่ อัตราหมุนเวียนสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) เปอร์เซ็นต์การส่งมอบได้ตามข้อตกลง ความคลาดเคลื่อนระหว่างช่วงเวลานำตามแผนและช่วงเวลานำที่ทำได้จริง เปอร์เซ็นต์การดำเนินการผลิตที่เป็นไปตามแผนและไม่เป็นไปตามแผน อัตราการขาดสต็อก อัตราการเติมเต็มตามใบสั่ง รวมทั้งต้นทุนตามแผนและต้นทุนที่ใช้จริง รายงานการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลัง เป็นต้น

(2) รายงานเพื่อการวางแผน เป็นรายงานที่ถูกนำมาใช้สำหรับกิจกรรมการวางแผนวัสดุคงคลังในอนาคต รายงานเหล่านี้จะถูกใช้เป็นสารสนเทศเพื่อการวางแผน เช่น รายงานการพยากรณ์ความต้องการในอนาคต รายงานสัญญาการสั่งซื้อ รายงานการสอบกลับแหล่งความต้องการ และข้อมูลต่างๆ ที่เป็นการวางแผนความต้องการวัสดุระยะยาว

(3) รายงานปัญหาพิเศษ ซึ่งเป็นรายงานถึงปัญหาสำคัญที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ เช่น การล่าช้ามากกว่าปกติในการส่งมอบชิ้นส่วน การเสียหายของชิ้นส่วนในระหว่างการผลิตมากกว่าปกติ การเสียหายของเครื่องจักรหลักของโรงงาน ความล่าช้าของข่าวสารข้อมูลการผลิตและสินค้าคงคลัง รายงานเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการเอาใจใส่จากผู้บริหาร เพื่อให้ปริมาณของวัสดุในแต่ละช่วงเวลามีความถูกต้อง

ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้คือ องค์ประกอบที่สำคัญของ MRP คือ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนโปรแกรม MRP และ ส่วนผลลัพธ์ (Output) โดยแสดงตัวอย่างรูปแบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) อย่างง่ายได้ดังนี้

ข้อมูลความต้องการรวม สินค้าคงคลังในมือ ความต้องการสุทธิ และระยะเวลานำในการสั่งซื้อ/ส่งผลิต

Product	Gross Requirement	Inventory on Hand	Net Requirement	Lead time (weeks)
FG Model A	1	0	1	1
Mat.No.A-1	2	0	2	5
Mat.No.A-2	1	0	1	1
Mat.No.A-3	3	2	1	1
Mat.No.A-2.1	1	0	1	4

แผนความต้องการสินค้าสำเร็จรูป Model A

FG Model A(LT =1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity needed								1
Production schedule							1	

แผนความต้องการชิ้นส่วนรหัส A-1 สำหรับผลิตสินค้าสำเร็จรูป Model A

MatNo.A-1(LT =5)	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross requirements							2	
Inventory on hand	0	0	0	0	0	0	0	
Scheduled receipts							2	
Planned order releases		2						

แผนความต้องการชิ้นส่วนรหัส A-2 สำหรับผลิตสินค้าสำเร็จรูป Model A

MatNo.A-2(LT =1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross requirements							1	
Inventory on hand	0	0	0	0	0	0	0	
Scheduled receipts							1	
Planned order releases						1		

แผนความต้องการชิ้นส่วนรหัส A-3 สำหรับผลิตสินค้าสำเร็จรูป Model A

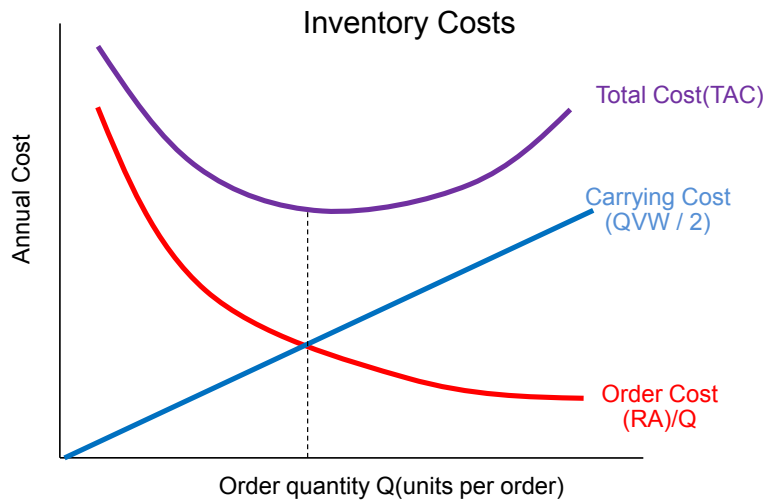
MatNo.A-3(LT =1)	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross requirements							3	
Inventory on hand	2	2	2	2	2	2	2	
Scheduled receipts							1	
Planned order releases						1		

แผนความต้องการชิ้นส่วนประกอบรหัส A-2.1 สำหรับผลิตชิ้นส่วนรหัส A-2

MatNo.A-2.1(LT =4)	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross requirements						1		
Inventory on hand	0	0	0	0	0	0		
Scheduled receipts						1		
Planned order releases		1						

8. การสั่งซื้อขนาดประหยัด (Economic Order Quantity; EOQ)

ในการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) เมื่อได้ผลลัพธ์ คือ ความต้องการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อเติมเต็มความต้องการในการผลิตแล้ว ทุกองค์กรจะต้องคำนึงถึงการสั่งซื้อที่มีต้นทุนต่ำที่สุดด้วย



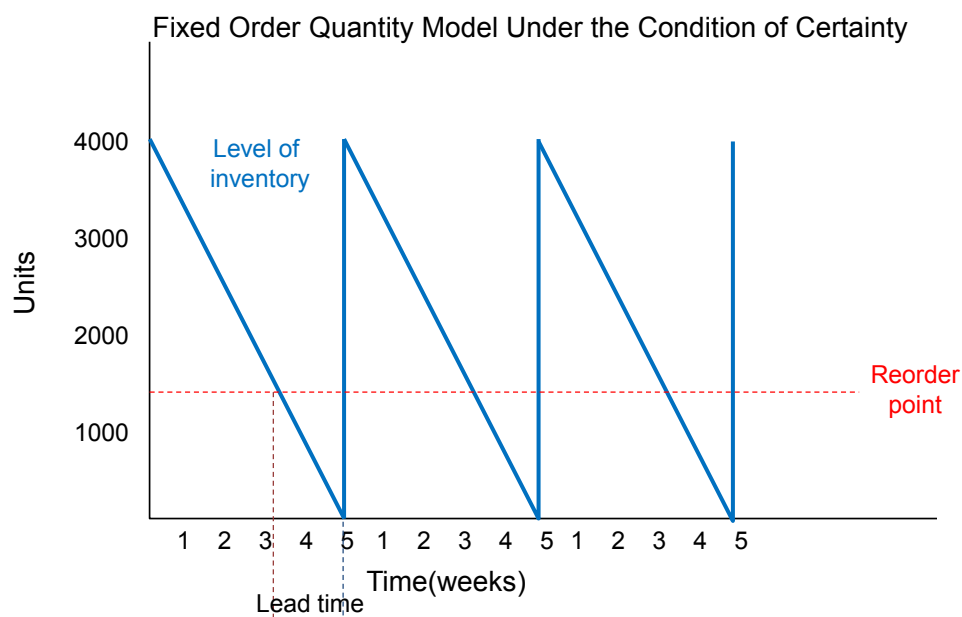
รูปที่ 10 กราฟแสดงต้นทุนสินค้าคงคลัง (Inventory Cost)

การหาปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัด (Economic Order Quantity; EOQ) เพื่อให้การสั่งซื้อวัตถุดิบมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดนั้น เป็นหาปริมาณการสั่งซื้อ (Q) ที่ทำให้เกิดต้นทุนรวมระหว่างต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Carrying Cost Cost) ต่ำที่สุด นอกจากนี้ในการสั่งซื้อทุกครั้งยังต้องหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Re-Order Point; ROP) ควบคู่กับจำนวนสินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย (Safety Stock; SS) ด้วย

ในการหาปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัด (Q) จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) และจำนวนสินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย (SS) มีวิธีการคำนวณตามแต่ละกรณีดังนี้

1) ภายใต้สภาวะความต้องการวัตถุดิบคงที่ และระยะเวลา (Lead Time) คงที่ โดยมีสมมติฐานดังนี้

- มีความต้องการคงที่ และต่อเนื่อง
- มีระยะเวลานำในการส่งมอบสินค้าคงที่
- ราคาสินค้าคงที่ (ไม่มีส่วนลด)
- ไม่มีสินค้าคงคลังระหว่างทาง
- ไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณการสั่งซื้อ



รูปที่ 11 กราฟแสดงสถานะความต้องการวัตถุดิบที่คงที่ และระยะเวลานำคงที่

สูตรการคำนวณ

$$Q = \sqrt{\frac{2RA}{VW}} \quad \text{หรือ} \quad Q = \sqrt{\frac{2RA}{S}}$$

และ

$$TAIC = RV + \frac{1}{2}QVW + A\frac{R}{Q}$$

$$TAIC = RV + \frac{1}{2}QS + A\frac{R}{Q}$$

โดย

R = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

A = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

V = ราคาสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

W = อัตราต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (คิดเป็น % จากราคาสินค้า)

S = VW = ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

TAIC = ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปี (บาท/ปี)

และ Reorder point (ROP) = Lead time(days) x demand per day(units/day)

ตัวอย่างการคำนวณ

R = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี = 3,600 ชิ้น

V = ราคาสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย = 100 \$/ชิ้น

W = อัตราต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี = 25%

S = ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี = VW = 100 x 25% = 25 \$

A = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง = 200 \$/ครั้ง

ระยะเวลาส่งมอบ = 8 วัน

ความต้องการสินค้าต่อวัน = 3,600 ชิ้น / 360 วัน = 10 ชิ้น/วัน

$$Q = \sqrt{\frac{2(3,600)(\$200)}{(\$100)(25\%)}} = 240 \text{ units} \quad \text{หรือ}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(3,600)(\$200)}{(\$25)}} = 240 \text{ units}$$

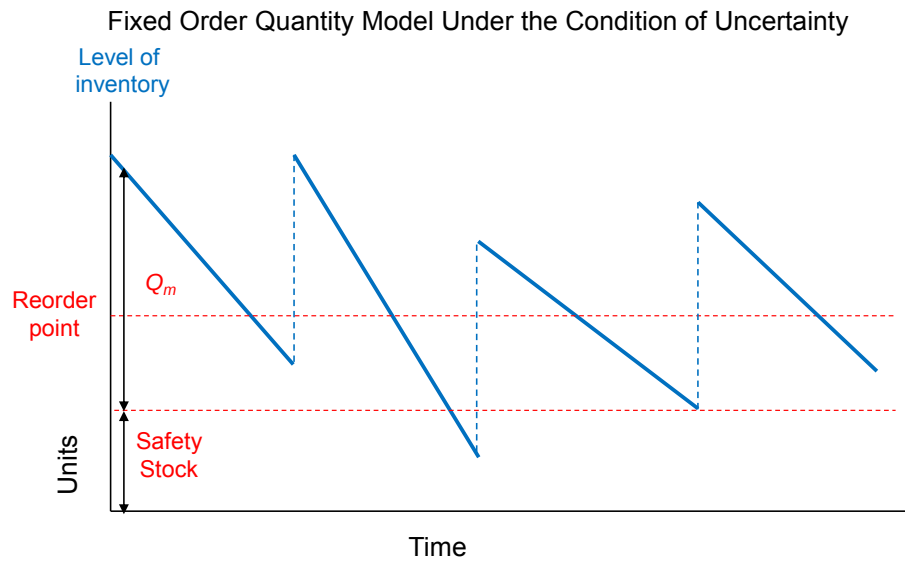
จุดสั่งซื้อใหม่ (ROP) = 8 วัน x 10 ชิ้น/วัน = 80 ชิ้น

$$TAIC = (3,600)(100) + \frac{1}{2}(240)(\$100)(25\%) + (\$200)\frac{3,600}{240} = \$366,000$$

ดังนั้น ปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัดมีค่าเท่ากับ 240 ชิ้น โดยจะทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีมีมูลค่า 366,000 \$ และมีจุดสั่งซื้อใหม่เมื่อสินค้าคงคลังเหลือ 80 ชิ้น

2) ภายใต้สภาวะความต้องการวัตถุดิบ (Demand) ไม่คงที่แต่ระยะเวลานำ (Lead Time) คงที่ โดยมีสมมติฐานดังนี้

- มีระยะเวลานำในการส่งมอบสินค้าคงที่
- ราคาสินค้าคงที่ (ไม่มีส่วนลด)
- ไม่มีสินค้าคงคลังระหว่างทาง
- ไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณการสั่งซื้อ



รูปที่ 12 กราฟแสดงสถานะความต้องการวัตถุดิบที่ไม่คงที่ แต่ระยะเวลานำคงที่

สูตรการคำนวณ

$$Q = \sqrt{\frac{2R(A+G)}{VW}}$$

$$TAIC = RV + \frac{1}{2}QVW + A\frac{R}{Q} + (eVW) + (G\frac{R}{Q})$$

โดย

R = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

A = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

V = ราคาสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

W = อัตราต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (คิดเป็น % จากราคาสินค้า)

S = VW = ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

TAIC = ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปี (บาท/ปี)

e = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าเกินต่อครั้ง (หน่วย)

g = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าขาดต่อครั้ง (หน่วย)

k = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย (บาท)

G = gk = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย (บาท)

$G(R/Q)$ = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อปี (บาท)

eVW = ต้นทุนการจัดเก็บสต็อกต่อปีในกรณีที่มีสินค้าเกิน (บาท/ปี)

และ จุดสั่งซื้อใหม่คำนวณได้จากสูตร

$$ROP = \bar{X} + Z\sigma$$

โดย

$\bar{X}$ = Average demand during lead time

σ = Standard deviation of demand
during lead time

ตัวอย่างการคำนวณ

R = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี = 3,600 ชิ้น

V = ราคาสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย = \$100 /ชิ้น

W = อัตราต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี = 25%

A = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง = \$200 / ครั้ง

e = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าเกินต่อครั้ง = 10.8 units

g = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าขาดต่อครั้ง = 0.8 units

k = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย = \$10

G = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย = $gk = 0.8 \times 10 = 8$

ค่าเฉลี่ยความต้องการในระหว่างระยะเวลานำ (Average demand

during lead time) = 130 units

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในระหว่างระยะเวลานำ

(S.D. of demand during lead time) = 5 units

ระดับการให้บริการ (Service level) = 97.5%

$$Q = \sqrt{\frac{2R(A+G)}{VW}} =$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(3,600)(\$200 + \$8)}{(\$100)(25\%)}} = 245 \text{ units (Approx.)}$$

$$TAIC = RV + \frac{1}{2}QVW + A\frac{R}{Q} + (eVW) + (G\frac{R}{Q})$$

$$TAIC = (3,600)(\$100) + \frac{1}{2}(245)(\$100)(25\%) + (\$200)\frac{3,600}{245} + (10.8 \times \$100 \times 25\%) + (8 \times \frac{3,600}{245})$$

$$= \$366,389$$

$$ROP = \bar{X} + Z\sigma = 130 + (1.96)(5) = 139.8 \text{ Units } (SL = 97.5\%)$$

ดังนั้นปริมาณการสั่งซื้อขนาดประหยัดมีค่าเท่ากับ 245 ชิ้น โดยจะทำให้เกิดต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปีมีมูลค่า 366,389 \$ และมีจุดสั่งซื้อใหม่เมื่อสินค้าคงคลังเหลือ 139.80 ชิ้น (140 ชิ้น)

3) ภายใต้สภาวะความต้องการวัตถุดิบ (Demand) และระยะเวลานำ (Lead Time) ไม่คงที่ โดยมีสมมติฐานดังนี้

- ราคาสินค้าคงที่ (ไม่มีส่วนลด)
- ไม่มีสินค้าคงคลังระหว่างทาง
- ไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณการสั่งซื้อ

สูตรการคำนวณ

$$Q = \sqrt{\frac{2R(A+G)}{VW}}$$

$$TAIC = RV + \frac{1}{2}QVW + A\frac{R}{Q} + (eVW) + (G\frac{R}{Q})$$

โดย

R = ปริมาณความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

A = ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)

V = ราคาสินค้าที่สั่งซื้อต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

W = อัตราต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (คิดเป็น % จากราคาสินค้า)

S = VW = ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าต่อปี (บาท/หน่วย/ปี)

TAIC = ต้นทุนสินค้าคงคลังรวมต่อปี (บาท/ปี)

e = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าเกินต่อครั้ง (หน่วย)

g = จำนวนคาดการณ์สั่งสินค้าขาดต่อครั้ง (หน่วย)

k = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย (บาท)

G = gk = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อหน่วย (บาท)

G(R/Q) = ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าขาดต่อปี (บาท)

eVW = ต้นทุนการจัดเก็บขาดการณ้ต่อปีในกรณีมีสินค้าเกิน (บาท/ปี)

และ สินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย = $Z\sigma_C = Z\sqrt{R(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_R)^2}$
โดย

$Z\sigma_C$ = จำนวนสินค้าคงคลังสำรองระดับปลอดภัย ณ ระดับการให้บริการที่ต้องการ (Unit of Safety Stock at any probability of product available (service level))

Z = ค่า Z ณ ระดับการให้บริการที่ต้องการ (Z scores at any probability of product available (service level))

R = ระยะเวลาเฉลี่ยในการเติมเต็มสินค้า (Average replenishment cycle (days))

σ_R = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการเติมเต็มสินค้า (Standard deviation of replenishment cycle(days))

S = ค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้ารายวัน (Average daily demand (units))

σ_s = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการสินค้ารายวัน (Standard deviation of daily demand (units))

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยความต้องการสินค้าในระหว่างระยะเวลาส่งมอบสินค้า (Average demand during lead time (units))

และจุดสั่งซื้อใหม่ คำนวณได้จากสูตร

$$ROP = \bar{X} + Z\sigma_C = SR + Z\sigma_C$$

หรือ

$$ROP = SR + \sqrt{R(\sigma_s)^2 + S^2(\sigma_R)^2}$$

9. การวางแผนกำลังการผลิต(Capacity Planning)

ปัจจุบันความสอดคล้องระหว่างกำลังการผลิตสินค้าความต้องการสินค้าของลูกค้า เป็นอีกหนึ่งความท้าทายสำหรับผู้บริหาร เนื่องจากกำลังการผลิตที่มีมากเกินไปหรือน้อยเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อองค์กรได้ไม่แพ้กัน

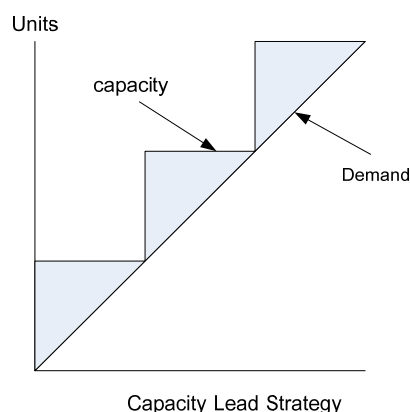
การวางแผนกำลังการผลิตเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอัตราผลผลิตที่ทรัพยากรการดำเนินงานของกิจการสามารถให้ผลประโยชน์ในลักษณะที่เป็นหน่วยนับประเภทต่างๆ ได้ เช่น กำลังการผลิตที่เป็นชั่วโมงเครื่องจักรของเครื่องจักรประเภทต่างๆ กำลังการผลิตที่เป็น ชั่วโมงแรงงานของพนักงานผลิตฝ่ายต่างๆ เป็นต้น

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในระยะยาวเพื่อกำหนดระดับของทรัพยากรในการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กร การวางแผนจะครอบคลุมช่วงระยะเวลาที่ยาวนานเพียงพอที่จะทำให้ได้มาซึ่งทรัพยากรเหล่านั้นซึ่งโดยปกติจะประมาณ 1 ปีหรือมากกว่านั้น การตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตจะมีผลกระทบต่อระยะเวลาการรอคอยผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ต้นทุนในการดำเนินงาน และความสามารถต่อการทำให้ได้มาซึ่งความสำเร็จขององค์กร

กำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอสามารถจะทำให้สูญเสียลูกค้าและจำกัดขอบเขตในการเจริญเติบโตขององค์กรได้ แต่ถ้าเป็นสถานการณ์ของกำลังการผลิตส่วนเกินจะทำให้ทรัพยากรในการดำเนินงานต้องสูญเสียไปและทำให้เสียโอกาสในการนำเงินลงทุนในกำลังการผลิตส่วนเกินไปลงทุนในโครงการอื่นที่จะทำให้ได้รับกำไรในจำนวนที่มากขึ้นได้

กลยุทธ์พื้นฐานในลักษณะต่างๆ ที่องค์กรสามารถเลือกนำมาปรับใช้ในการวางแผนกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของลูกค้าที่มีมากขึ้น ได้แก่

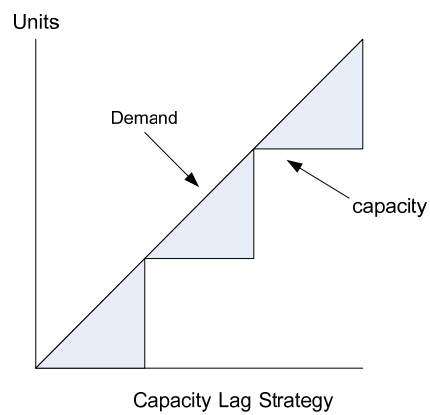
1. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบนำ (Capacity Lead Strategy) กำลังการผลิตจะถูกจัดเตรียมขึ้นโดยพิจารณาจากความต้องการของลูกค้าที่คาดการณ์ได้ว่าจะเติบโตมากขึ้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการเตรียมกำลังการผลิตล่วงหน้า กลยุทธ์ในลักษณะนี้ยึดหลักความกล้าได้กล้าเสีย (Aggressive Strategy) สามารถทำให้ได้มาซึ่งตำแหน่งของการแข่งขันที่มีข้อได้เปรียบมากขึ้นเมื่อความต้องการทางการตลาดขยายตัวอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 13 กราฟแสดงกลยุทธ์การผลิตแบบนำ (Capacity Lead Strategy)

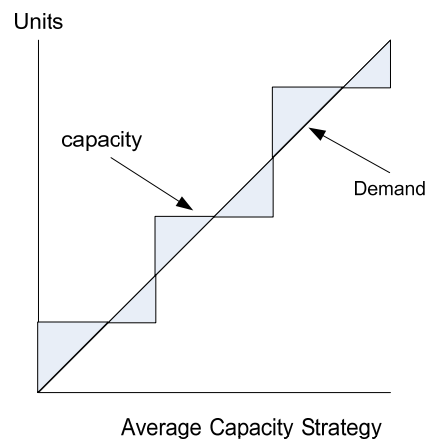
2. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบตาม (Capacity Lag Strategy) กำลังการผลิตจะถูกจัดหาเพิ่มขึ้นหลังจากที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นเกิดขึ้นจริง กลยุทธ์การวางแผนกำลังการผลิตในลักษณะนี้ยึดหลักความระมัดระวังมีโอกาที่จะให้ค่าอัตราส่วนผลตอบแทนจากการลงทุนในสินทรัพย์ดำเนินงานที่มีค่าสูงกว่าได้เมื่อเปรียบเทียบกับกลยุทธ์กำลังการผลิตในลักษณะอื่น เนื่องจากกิจการจะจัดหาสินทรัพย์ดำเนินงานเพิ่มเติมเมื่อสินทรัพย์ดำเนินงานได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์สูงสุดอย่างเต็มที่แล้ว

อย่างไรก็ตามอาจจะมีโอกาสที่จะสูญเสียกลุ่มลูกค้าในกระบวนการได้มากกว่าเช่นกันถ้ามีการบริหารให้เกิดการหมุนเวียนการใช้สินทรัพย์ดำเนินงานได้ไม่ดีพอ กลยุทธ์ในลักษณะนี้จะใช้ในอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตตามมาตรฐาน หรือเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันไม่มากนัก ข้อสมมติของกลยุทธ์นี้คือลูกค้าที่สูญเสียไปให้กับคู่แข่งจะย้อนกลับมาหลังจากที่กิจการขยายกำลังการผลิตแล้ว



รูปที่ 14 กราฟแสดงกลยุทธ์การผลิตแบบตาม (Capacity Lag Strategy)

3. กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบถัวเฉลี่ย (Average Capacity Strategy) กำลังการผลิตจะถูกขยายออกไปในระดับที่สอดคล้องกับปริมาณความต้องการโดยเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น กลยุทธ์ในลักษณะนี้ยึดหลักสายกลางซึ่งผู้บริหารจะมีความแน่ใจในระดับหนึ่งว่าผลผลิตที่ทำการผลิตเพิ่มขึ้นบางส่วนนั้นสามารถขายได้อย่างแน่นอน



รูปที่ 15 กราฟแสดงกลยุทธ์กำลังการผลิตแบบถัวเฉลี่ย (Average Capacity Strategy)

ความสำคัญของการวางแผนกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นกระบวนการของการกำหนดอัตราผลผลิตที่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ด้วยทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในกระบวนการผลิต ถ้ากิจการไม่ได้ทำการวางแผนกำลังการผลิตให้เหมาะสมอาจประสบปัญหาการผลิตไม่เพียงพอต่อการผลิตสินค้า หรือมีกำลังการผลิตมากเกินไปจนเกิดการสูญเสียเปล่าหรือสิ้นเปลืองโดยไม่เกิดประโยชน์

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากถ้ากิจการต้องการสร้างความได้เปรียบหรือจุดแข็งในด้านของความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า การตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่มีความยุ่งยากมาก เนื่องจากเป็นเรื่องของความต้องการทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานซึ่งเป็นการก่อพันธะในระยะยาวที่มีมูลค่าสูง เช่น การซื้อเครื่องจักร การก่อสร้างอาคารโรงงาน เป็นต้น และเมื่อก่อพันธะขึ้นมาแล้วการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆ เป็นเรื่องที่ทำได้ยากหรือมีต้นทุนในการปรับเปลี่ยนแก้ไขที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น กิจการแห่งหนึ่งซื้อเครื่องจักรใหม่มาใช้ในการผลิตสินค้าตามความต้องการที่คาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงไม่เป็นไปตามที่ได้คาดการณ์ไว้ กำลังการผลิตที่จัดเตรียมไว้จะเกิดการสูญเสียเปล่า ทำให้ไม่เกิดผลตอบแทนจากการลงทุนที่ดีพอ และจำเป็นต้องทำการตัดสินใจต่อไปว่าจะใช้ทรัพยากรที่ว่างเปล่าเหล่านั้นอย่างไร

ประเด็นของความยุ่งยากในอีกลักษณะหนึ่งของการวางแผนกำลังการผลิตคือ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกำลังการผลิตที่ได้มาซึ่งโดยปกติจะได้มาเป็นจำนวนมากเกินไปในแต่ละครั้งที่ทำการจัดซื้อแทนที่จะได้มาโดยการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เช่น กิจการแห่งหนึ่งมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 30% ซึ่งกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่มีอยู่เดิมไม่สามารถรองรับได้

กิจการจึงทำการเช่าเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับการผลิตดังกล่าว แต่การซื้อเครื่องจักรใหม่หรือเช่าเครื่องจักรเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัวจะทำให้กำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ได้มาสูงมากเกินกว่าความต้องการจึงทำให้มีกำลังการผลิตว่างเปล่าจากการจัดทำกำลังการผลิตดังกล่าว เป็นต้น

การวัดค่ากำลังการผลิต

กิจการแต่ละประเภทสามารถจะทำการวัดค่ากำลังการผลิตในแนวทางที่ต่างกันไป และกำลังการผลิตสามารถจะวัดค่าได้ในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งคือ ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือผลผลิตที่ได้ (Output)

การวัดค่ากำลังการผลิตที่มีเพื่อใช้ จำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่สุด 2 ประการ คือ

1) กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้เป็นจำนวนของอัตราผลผลิตสูงสุดที่สามารถบรรลุผลได้จากทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกภายใต้เงื่อนไขของสถานการณ์ในอุดมคติ

2) กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผลเป็นอัตราผลผลิตสูงสุดที่สามารถทำได้ภายใต้เงื่อนไขการทำงานโดยปกติ เงื่อนไขเหล่านี้รวมถึงการจัดตารางการทำงานภายใต้ความเป็นจริง ซึ่งมีช่วงเวลาหยุดพัก การเตรียมหรือติดตั้งเครื่องจักร การซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องจักร จะสังเกตได้ว่าระดับกำลังการผลิตที่มีประสิทธิผลโดยปกติจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับกำลังการผลิตที่ออกแบบไว้

การวัดค่าความมีประสิทธิภาพของกำลังการผลิตที่ใช้ไปพิจารณาจากความสามารถก่อนประโยชน์ (Utilization) ซึ่งมีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{ความสามารถก่อนประโยชน์} = \frac{\text{ผลผลิตจริง} \times 100}{\text{กำลังการผลิต}}$$

อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตมี 2 รูปแบบจึงสามารถทำการวัดค่าความสามารถก่อนประโยชน์ในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

$$\text{ความสามารถก่อนประโยชน์ (กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง} \times 100}{\text{กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล}}$$

$$\text{ความสามารถก่อนประโยชน์ (กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง} \times 100}{\text{กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้}}$$

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับกำลังการผลิต

การปรับเปลี่ยนกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังการผลิตจริงไม่ใช่สิ่งที่ทำได้ง่าย เนื่องจากว่าการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตนั้นเป็นการตัดสินใจในระยะยาวและการจัดหากำลังการผลิตในแต่ละครั้งนั้น ไม่ใช่จะได้มาโดยการเพิ่มจำนวนได้ทีละเล็กละน้อยตามความต้องการใช้

การจัดหากำลังการผลิตตามที่พยากรณ์ได้เพื่อรองรับสถานการณ์ในอนาคตนั้น จะช่วยให้สามารถประหยัดต้นทุนได้ในระยะยาว เนื่องจากเมื่อปริมาณความต้องการใช้

กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตสามารถมีจำนวนเพิ่มขึ้นได้โดยต้นทุนคงที่จะไม่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ถ้าความต้องการที่เพิ่มขึ้นไม่มากเกินไปกว่ากำลังการผลิตที่จัดหาไว้จะสามารถรับได้

ในการดำเนินงานของกิจการหนึ่งๆ มีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะเผชิญกับสถานการณ์ของขนาดการผลิตที่ประหยัด และขนาดการผลิตที่ไม่ประหยัด จนบางครั้งอาจจะทำให้องค์กรพิจารณาที่จะเปลี่ยนแปลงขนาดของกำลังการผลิต ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขนาดกำลังการผลิตนั้นเป็นไปได้ทั้งในกรณีเพิ่มระดับกำลังการผลิตและการลดระดับกำลังการผลิต แม้ว่าการตัดสินใจทั้ง 2 กรณีจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ แต่การตัดสินใจที่จะเพิ่มกำลังการผลิตจะส่งผลกระทบต่อเงินลงทุนที่เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น แนวทางในการขยายกำลังการผลิตเพิ่มจึงมี 2 ทางเลือกให้พิจารณา ดังนี้

1) ทางเลือกที่ 1 ซื้อมachinery ดำเนินงานในระยะยาวที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ต้องใช้เงินลงทุนเริ่มแรกสูงมากทำให้ระดับความเสี่ยงในการดำเนินงานเพิ่มมากขึ้น การเพิ่มกำลังการผลิตในกรณีนี้จะทำให้มีกำลังการผลิตส่วนเกินเหลือเป็นจำนวนมากในช่วงแรกของการลงทุน และต้นทุนการดำเนินงานในช่วงแรกอาจจะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นผู้บริหารต้องพยายามหาแนวทางเพื่อการวางแผนความต้องการผลผลิตในอนาคตเพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้สินทรัพย์ในการดำเนินที่ลงทุนไปถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้เต็มกำลังการผลิตเนื่องจากระดับการดำเนินงานที่เหมาะสมนั้นจะมีค่าที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามในระยะยาวที่ความต้องการผลผลิตจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นนั้นจะทำให้ต้นทุนการดำเนินงานมีมูลค่าที่ลดต่ำลงได้

2) ทางเลือกที่ 2 เพิ่มกำลังการผลิตตามความจำเป็นที่เพิ่มขึ้น การขยายกำลังการผลิตแนวทางนี้มีความเสี่ยงน้อยกว่า แต่อาจจะไม่สามารถรองรับโอกาสของความต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในสถานการณ์เดียวกันกับที่เกิดขึ้นในแนวทางแรกได้ดีมากนัก อย่างไรก็ตามแนวทางนี้มีความยืดหยุ่นในการปรับกำลังการผลิตเพื่อให้อัปสนองต่อความต้องการได้ดีในระยะสั้นมากกว่า

การตัดสินใจเลือกแนวทางในการขยายกำลังการผลิตในแนวทางใดแนวทางหนึ่งนั้นผู้บริหารจะต้องพิจารณาถ่วงดุลกันระหว่างความเสี่ยงในการดำเนินงานเปรียบเทียบกับประโยชน์ที่ได้จะรับในแต่ละทางเลือก

ทั้งนี้ ผู้บริหารอาจพิจารณาใช้เครือข่ายผู้รับเหมาย่อย (Subcontractor Networks) เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตแบบชั่วคราวได้อีกทางหนึ่ง

การตัดสินใจการวางแผนกำลังการผลิต (Making Capacity Planning Decisions)

การตัดสินใจเพื่อการวางแผนกำลังการผลิตมีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุถึงความต้องการกำลังการผลิต ขั้นตอนนี้เป็นการระบุเพื่อตระหนักถึงระดับของกำลังการผลิตที่องค์กรมีความต้องการอย่างแท้จริงในปัจจุบันและที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้ความต้องการกำลังการผลิตในระยะยาวสามารถจะระบุหรือกำหนดได้โดยใช้หลักการพยากรณ์ความต้องการในอนาคต และผู้ทำการพยากรณ์ควรต้องคำนึงถึงวิธีการพยากรณ์ทั้งแบบเชิงปริมาณ และวิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพประกอบกันด้วย

2. หาแนวทางหรือทางเลือกในการพัฒนาระดับกำลังการผลิต หลังจากที่เราทราบถึงระดับความต้องการใช้กำลังการผลิต และความต้องการที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตแล้ว องค์กรจำเป็นต้องทำให้ได้มาซึ่งกำลังการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3. วัดหรือประเมินค่ากำลังการผลิตของแต่ละทางเลือก เป็นกระบวนการในการประเมินหรือวัดค่ากำลังการผลิตในแต่ละทางเลือก เพื่อที่จะทำการตัดสินใจเลือกแนวทางอย่างใดอย่างหนึ่งที่จะทำให้ตอบสนองความต้องการกำลังการผลิตของกิจการได้อย่างดีที่สุด เครื่องมืออย่างหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้กันมากเพื่อการตัดสินใจในกรณีนี้ คือ ต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree)

บรรณานุกรม

ภิกพ ลิติภรณ์, 2549, ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต, ครั้งที่ 12, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., สถานที่พิมพ์ 5-7 ซอยสุขุมวิท 29 ถนนสุขุมวิท คลองเตยเหนือ วัฒนา กรุงเทพฯ, หน้า 131–224.

วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ, 2557, ไทยแลนด์อินดัสทรี [Online], Available : www.thailandindustry.com [27 พฤษภาคม 2557].

John, J.C., John L., Robert, A.N., and Brian, J.G., 2013, **Managing Supply Chains A Logistics Approach**, 9th ed., South-Western Cengage Learning, International Student Edition.

Wisner, J.D., Tan, K., and Leong, G.K., 2012, **Principles of Supply Chain Management: a balanced approach**, 2nd ed., South-Western Cengage Learning, International Student Edition.



สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม
75/10 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
Tel : 02-202-3727, 02-202-3617 Fax 02-644-4355
E-mail : logistics@dpim.go.th Website : <http://logistics.dpim.go.th>



GMI School of Management
King Mongkut's University
of Technology Thonburi

บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อาคารเรียนรวม 5 ชั้น 8 เลขที่ 126 ถนนประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
Tel : 02-470-9799, 02-470-9795, 081-444-1109 Fax : 02-470-9798
E-mail : gmiexedu@gmail.com Website : www.gmi.kmutt.ac.th