บทที่ 2

หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการบริหารการผลิต

ในการบริหารการผลิตนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจหรือบริการสามารถดำเนินกิจการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทนี้จะได้กล่าวถึงหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหารการผลิต ซึ่งจะประกอบไปด้วย ระบบการผลิต เป้าหมายการผลิต การพยากรณ์การผลิต การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิต การจัดทำกำหนดการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ และการวางแผนกำลังการผลิต เพื่อเป็นการสรุปรวบรวมความรู้เกี่ยวกับการบริหารการผลิต

2.1 ระบบการผลิตและการบริหารการผลิต

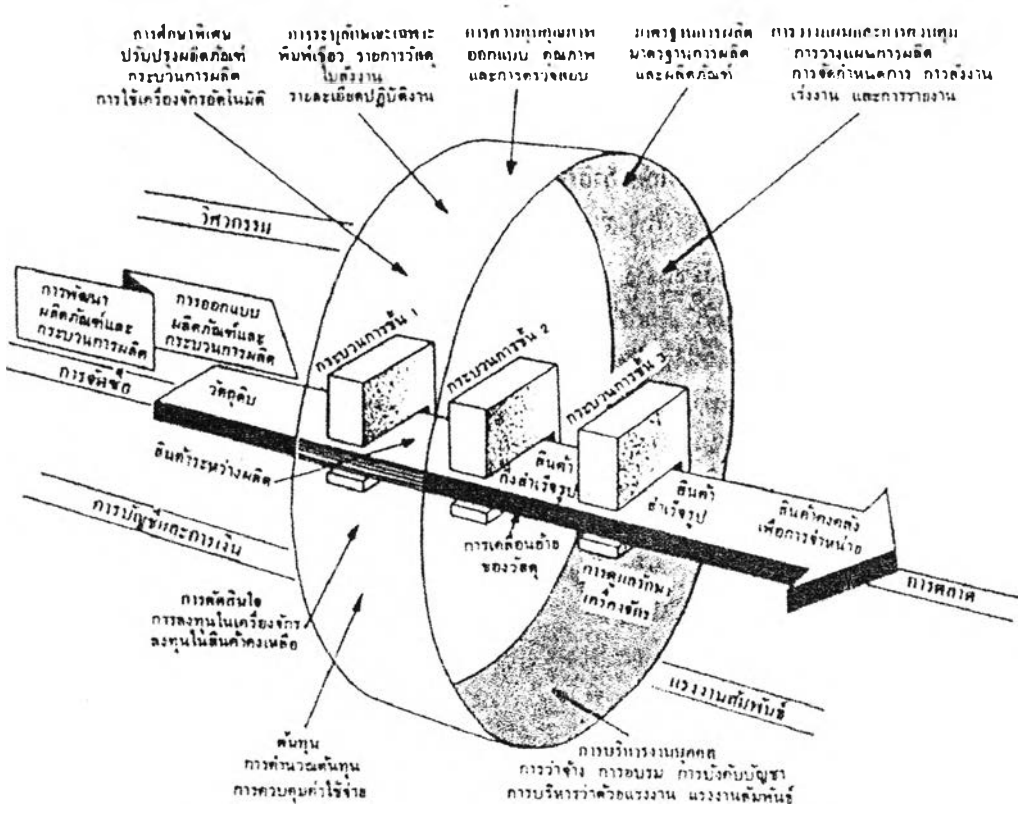
ก่อนที่จะเริ่มทำความเข้าใจเกี่ยวกับการบริหารการผลิต สิ่งแรกที่ผู้บริหารการผลิตควรทำความเข้าใจ ก็คือ ระบบการผลิตและการบริหารการผลิต เพื่อที่จะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการผลิตกับ หน่วยงานอื่น ในองค์กร

2.1.1 ระบบการผลิต

สิ่งพื้นฐานของการผลิต คือ ระบบการผลิต ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่างๆหลายอย่างสำหรับเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นสินค้าหรือบริการขึ้นมา วัตถุดิบเหล่านี้จะไหลผ่านระบบการผลิตโดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ และหน้าที่ของผู้บริหารงานผลิตคือ การจัดการให้วัตถุดิบไหลผ่านระบบการผลิตและกลายเป็นสินค้า โดยมีประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้

กิจกรรมที่เป็นหัวใจในระบบการผลิต คือ การไหลหรือการเคลื่อนย้ายของวัสดุ(Material flow) การออกแบบระบบการผลิตที่ดี จะทำให้การเคลื่อนย้ายของวัสดุเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการออกแบบดีอย่างเดียวยังไม่เป็นการค้ำประกันว่าจะเกิดประสิทธิภาพได้ ดังนั้นจึงต้องมีระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control System) ซึ่งจะกำกับให้การไหลของวัสดุเป็นไปโดยราบรื่นตามกระบวนการที่ได้ออกแบบไว้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.1 ความสำคัญของระบบการผลิต และการเคลื่อนย้ายของวัสดุ

ที่มา : สุรศักดิ์ นานานุกูล. การบริหารการผลิต กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

รูปที่ 2.1 ยังแสดงให้เห็นว่า ระบบการผลิตนั้นมีความสัมพันธ์กับหน้าที่งานอื่นหลายๆด้าน นอกจากการวางแผนและควบคุมการผลิต การระบุลักษณะเฉพาะ และการควบคุมคุณภาพ ตลอดจนการดูแลรักษาเครื่องจักรแล้ว ยังเกี่ยวโยงกับการบริหารบุคคล การบัญชีและการเงิน การจัดซื้อและการตลาด โดยเฉพาะสองหน้าที่หลังนี้นับเป็นส่วนสำคัญยิ่ง

เนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ในหน้าที่อื่นๆหลายด้าน ดังนั้นระบบการผลิตที่ดีจึงต้องมีระบบการประสานงานที่ดีควบคู่ไปด้วย

2.1.2 เป้าหมายของการบริหารการผลิต

เป้าหมายหลักของการบริหารการผลิต ก็เพื่อให้ธุรกิจหรือบริษัท สามารถผลิต สินค้า หรือบริการได้ตามปริมาณ คุณภาพ และเวลาที่กำหนด โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

เป้าหมายหลักนี้สามารถนำมาแยกแยะออกเป็นหัวข้อย่อยได้ดังนี้

1) เพื่อเปลี่ยนค่าพยากรณ์การขาย หรือใบสั่งซื้อให้อยู่ในรูปของแผนงานการผลิตอย่างประหยัด
2) เพื่อให้ดำเนินงานในหน่วยงานต่าง ๆ มีการประสานงานกันได้ดีขึ้น
3) เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิต โดยการพิจารณาถึงการจัดตารางการผลิตของกิจกรรมการใช้แรงงานและเครื่องจักรให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4) เพื่อช่วยให้การผลิตของผลผลิตเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก
5) เพื่อให้มีวัสดุหรือส่วนประกอบที่ต่างที่จำเป็นต้องใช้ในเวลาที่ต้องการมีอย่างเพียงพอ และถูกต้อง
6) เพื่อต้องการลดเวลาของงานระหว่างผลิตให้เหลือน้อยที่สุด
7) เพื่อต้องการลดเวลาในด้านการจัดการ
8) เพื่อต้องการรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของการผลิตได้อย่างรวดเร็ว

2.1.3 ประเภทของการบริหารการผลิต

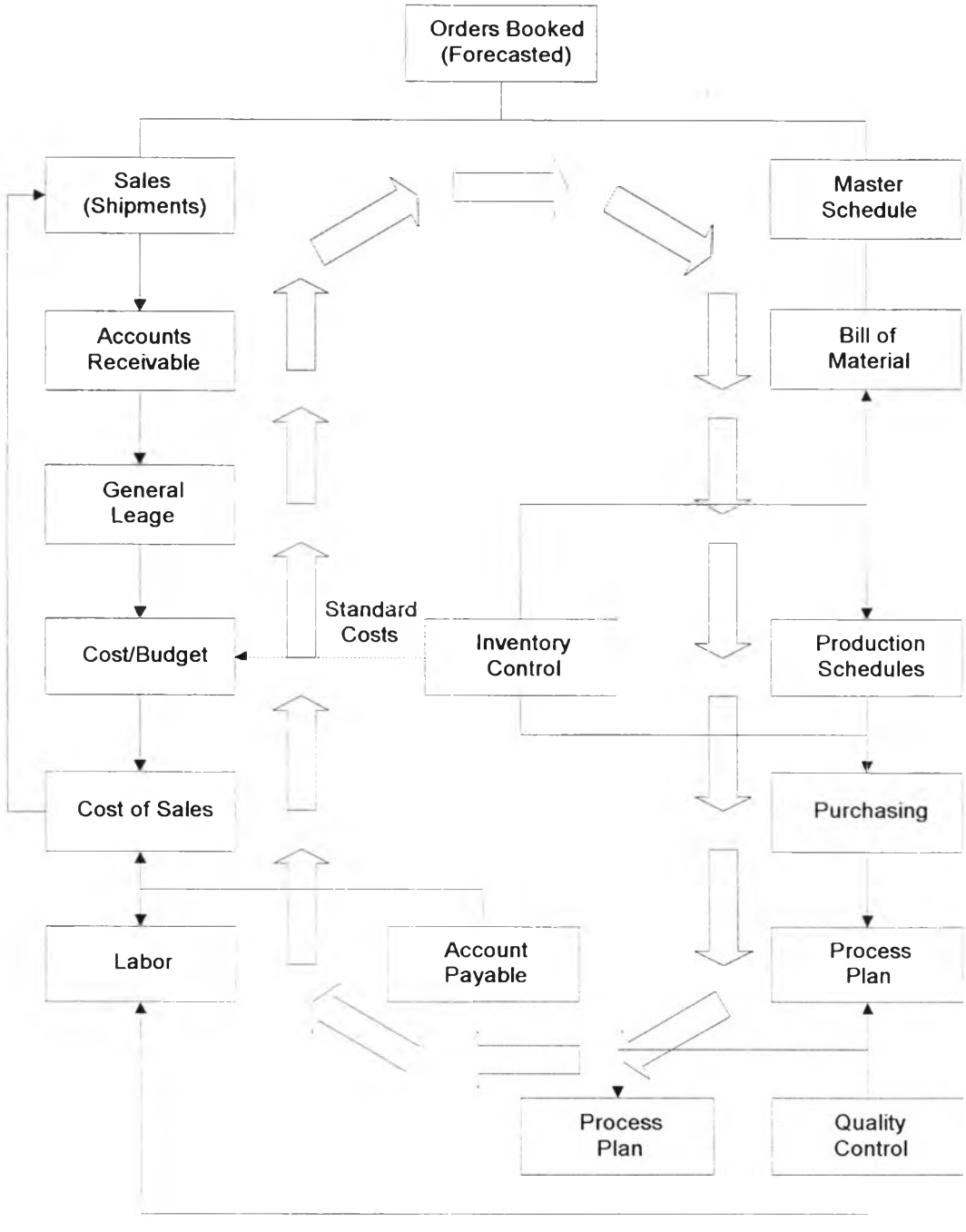
ระบบการบริหารผลิต สามารถแบ่งโดยลักษณะของการสั่งของลูกค้าได้เป็น 2 รูปแบบด้วยกัน คือ การผลิตรอขาย(Make to stock) และการผลิตตามสั่ง(Make to order) การผลิตแต่ละแบบย่อมมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ในขณะที่กระบวนการผลิตแบบผลิตรอขายจะช่วยให้ระดับการให้บริการสูงและต้นทุนการผลิตต่ำ แต่ความหยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ต่ำกว่ากระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง หัวใจสำคัญของกระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง คือ ความพยายามที่จะตอบสนองลูกค้าด้วยผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่ลูกค้าต้องการ ในกระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่งจะมีขั้นตอนที่ต้องแจกแจงรายการในใบสั่งของลูกค้าเพื่อจะได้ผลิตได้ถูกต้องตามที่ลูกค้าต้องการ ส่วนกระบวนการผลิตแบบผลิตรอขายในใบสั่งของลูกค้าแต่ละใบเราจะไม่นัดวันส่งของให้ลูกค้าในขณะที่สินค้ายังอยู่ระหว่างการผลิต

2.1.3.1 การผลิตแบบผลิตตามสั่ง

การผลิตแบบผลิตตามสั่งเป็นการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า ปริมาณการสั่งทำแต่ละครั้งมักจะมีจำนวนไม่มาก โดยทั่วไปจะมีประเภทของผลิตภัณฑ์อยู่หลากหลาย ด้วยเหตุผลดังกล่าวอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่นำมาใช้ในการผลิต จึงมักเป็นแบบอเนกประสงค์ (Multi-purpose Machine) คือสามารถปรับแต่งให้ใช้กับทุกประเภทของผลิตภัณฑ์

ในกระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง กิจกรรมของกระบวนการผลิตเป็นกุญแจสำคัญในการผลิต สินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ วงรอบของการทำงานจะเริ่มเมื่อลูกค้าส่งใบสั่งซื้อรายการสินค้าที่ต้องการเข้า แต่ก่อนที่ลูกค้าจะส่งใบสั่งซื้อสินค้าเข้ามานั้น ผู้ผลิตจะเสนอราคาและระยะเวลาในการส่งของให้กับ ลูกค้าก่อน(ถ้าสินค้าเป็นสินค้ามาตรฐานที่ผู้ผลิตมีราคาอยู่แล้ว ผู้ผลิตก็จะเสนอราคาได้ทันที แต่ถ้า สินค้าที่ลูกค้าต้องการไม่ใช่แบบที่ผู้ผลิตมีราคาอยู่แล้วผู้ผลิตก็ต้องใช้ระยะเวลาซักระยะในการเสนอราคา) จากนั้นผู้ผลิตก็จะเริ่มผลิตสินค้าตามรายการ ถ้าสินค้าที่ลูกค้าต้องการจำเป็นต้องใช้วัสดุพิเศษ ผู้ผลิตก็ต้องรอวัสดุพิเศษเข้ามาก่อน เมื่อได้วัสดุครบก็จะเริ่มผลิตและประกอบตามจำนวนที่สั่งซื้อ และสุดท้ายสินค้าก็จะถูกนำไปส่งยังลูกค้า ลำดับเหตุการณ์ทั้งหมดเป็นขั้นตอนทั่วไปๆของกระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง

สำหรับการวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานผลิตแบบผลิตตามสั่ง คือ ระยะเวลาการส่งของให้กับลูกค้า ก่อนที่ลูกค้าจะส่งใบสั่งซื้อให้ผู้ผลิต ลูกค้าก็ต้องการทราบว่าสินค้าที่สั่งไปนั้นต้องใช้เวลาซักเท่าไรจึงจะสามารถส่งของได้ ถ้าลูกค้ายอมรับระยะเวลาที่ส่งของได้ก็จะส่งใบสั่งซื้อให้กับผู้ผลิต ขั้นตอนต่อมาก็คือก็คือการควบคุมการไหลของใบสั่งงานให้เป็นไปตามตารางการผลิต ระยะเวลาในการผลิตควรเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณเวลาทำงานจริงของการดำเนินงานผลิตและการประสานงานด้านการตลาดรวมกัน การประสิทธิภาพของการดำเนินงานผลิตแบบผลิตตามสั่งจะเป็นตัวกำหนดตัวแปรในการส่งสินค้า เช่น ช่วงเวลาในการส่งสินค้า และเปอร์เซ็นต์ของการส่งของได้ทันเวลา



รูปที่ 2.2 กระบวนการไหลของสารสนเทศของกระบวนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง

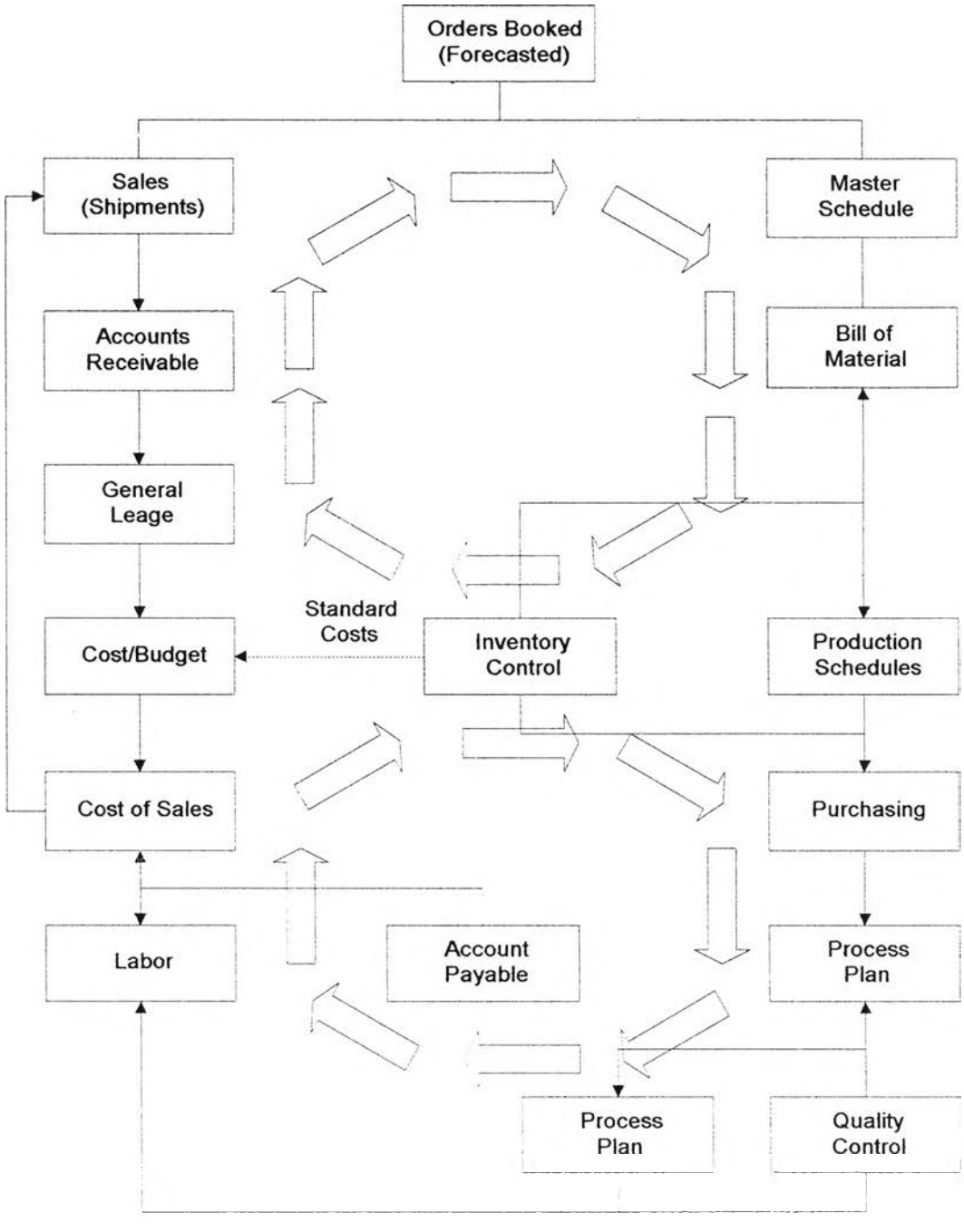
ที่มา : Schroecoer, Roger G. Operation management decision making in the operation function fourth edition, New York : McGraw-hill , Inc., 1993. PP. 176

2.3.1.2 การผลิตแบบผลิตรอขาย

ลูกค้าที่สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ในแบบผลิตรอขายต้องการได้รับสินค้าทันทีเมื่อสั่งซื้อสินค้า กระบวนการผลิตแบบนี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีต้นทุนการผลิตต่ำ แต่จะมีความยืดหยุ่นในการผลิตน้อยและมีต้นทุนของวัสดุคงคลังสูง ในการพิจารณากำหนดการผลิตหลัก (Master production schedule : MPS) จะไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการของผลิตภัณฑ์นั้น แผนการผลิตจะขึ้นอยู่กับการพยากรณ์ยอดขายในอนาคตของผลิตภัณฑ์ และนโยบายเรื่องระดับการให้บริการ ดังนั้น การพยากรณ์ การบริหารวัสดุคงคลัง และการวางแผนกำลังการผลิต จึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงานผลิตรอขาย สำหรับขั้นตอนการได้รับใบสั่งซื้อจะน้อยกว่าการผลิตแบบตามสั่งมาก การดำเนินงานของการผลิตแบบนี้จะสนใจในเรื่องการรักษาระดับของสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับการให้บริการที่ได้ตั้งไว้

ในการดำเนินงานผลิตแบบผลิตรอขาย วงรอบของการผลิตจะเริ่มจากการที่ผู้ผลิตแจกแจงรายการสินค้าที่ผลิตให้กับลูกค้า ถ้าราคาสินค้าเป็นที่ยอมรับ ลูกค้าจะส่งใบสั่งซื้อมายังผู้ผลิต ผู้ผลิตจะนำสินค้าจากสต๊อกไปส่งให้กับลูกค้า กระบวนการผลิตจะทำการเติมสินค้าคงคลังให้เต็มอยู่เสมอ ในระบบการผลิตสินค้าแบบผลิตรอขายจะทำการผลิตสินค้าคงคลังตามนโยบายระดับการให้บริการที่ได้ตั้งไว้ โดยคาดการณ์จากใบสั่งซื้อที่คาดว่าจะได้รับ(ไม่ใช่ใบสั่งซื้อจริง) ส่วนใบสั่งซื้อจริงจะนำเอามาตัดกับยอดของสินค้าคงคลังที่สามารถขายได้ เราจะแยกวงรอบของใบสั่งซื้อออกจากวงรอบของการรักษาระดับสินค้าคงคลังดังแสดงในรูปที่ 2.3 และรูปที่ 2.2 ยังแสดงให้เห็นความแตกต่างของระบบการผลิตแบบผลิตตามสั่งและผลิตรอขายด้วย กระบวนการผลิตแบบผลิตรอขายจะเริ่มกระบวนการก็ต่อเมื่อได้รับการสั่งซื้อจากลูกค้าก่อน

ในการผลิตแบบรอขาย สิ่งสำคัญที่เป็นตัวประสิทธิภาพของการดำเนินงานผลิตคือ การใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ที่มีอยู่(สินค้าคงคลัง และกำลังการผลิตของโรงงาน) และการให้บริการลูกค้า โดยการวัดการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์จะดูจาก การหมุนรอบของสินค้าคงคลัง(Inventory Turnover), การใช้ประโยชน์ของกำลังการผลิต (Capacity Utilization) การใช้กำลังการผลิตล่วงเวลา(Use of Overtime) และ เปอร์เซ็นต์ของใบสั่งงานที่ทำเสร็จ (Percentage of order filled from stock). ส่วนวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานคือ การพยายามรักษาระดับการให้บริการด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด



รูปที่ 2.3 กระบวนการไหลของสารสนเทศของกระบวนการผลิตแบบผลิตรอขาย

ที่มา : Schroedoer, Roger G. Operation management decision making in the operation function fourth edition, New York : McGraw-hill , Inc., 1993. PP. 176

2.1.4 ระบบการบริหารการผลิตตามแนวทางของ APICS

American Production and Inventory control Society (APICS) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตและวัสดุคงคลัง ไว้ดังนี้

Production Control : The function of directing or regulating the movement of goods through the entire manufacturing cycle from the requisitioning of raw materials to the delivery of the finished product.

Inventory Control : The activities and techniques of maintaining the desired levels of items, whether raw materials, work in process, or finished products.

Production and inventory control : A decision to release a production order will reduce raw materials inventory, temporarily increase work-in-process inventory and eventually increase finished goods inventory. Conversely, a decision to increase the inventory level of a manufactured part will result in the release of a production order.

กิจกรรมของการบริหารการผลิต

สำหรับกิจกรรมต่างๆที่ผู้บริหารการผลิตต้องกระทำ อาจสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

<u>การวางแผนการผลิต</u>

1) การเตรียมแผนการผลิตรวมในแต่ละระดับของบริษัทหรือโรงงาน
2) กำหนดการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ทุกชนิด
3) วางแผนสำหรับการออกใบสั่งผลิตและใบสั่งซื้อ สำหรับชิ้นส่วนและวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์
4) กำหนดการสำหรับกระบวนการในการสั่งงานที่หน่วยการผลิต หรือ เครื่องจักร
5) กำหนดวันส่งมอบสินค้าสำหรับใบสั่งซื้อของลูกค้า

<u>การวางแผนวัสดุคงคลัง</u>

1) การเตรียมแผนการใช้วัสดุคงคลังรวมในแต่ละระดับการผลิตเช่น วัตถุดิบ งานระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป
2) แผนการใช้วัสดุคงคลังของสินค้าแต่ละรายการซึ่งปัจจัยต่างๆมีผลต่อบัญชีวัสดุคงคลัง เช่น ปริมาณการสั่งที่ประหยัดที่สุด ช่วงเวลานำ ความไม่แน่นอนของความต้องการ และการวางแผนระดับการให้บริการลูกค้า

การวางแผนกำลังการผลิต

1) แผนระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้นสำหรับกำลังการผลิตที่ได้กำหนดไว้ในกำหนดการผลิต ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดหาอุปกรณ์ และเครื่องจักรในการผลิต การจ้างและปลดแรงงาน การทำล่วงเวลา และการจ้างเหมา

การให้อำนาจในการสั่งผลิตและจัดหาวัสดุ

1) การให้อำนาจในการสั่งผลิตโดยผ่านการใช้ใบสั่งผลิต หรือกำหนดการผลิตในกรณีที่เป็นกระบวนการผลิตต่อเนื่อง
2) การให้อำนาจในการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนในการผลิตโดยผ่านใบขอสั่งซื้อ

การควบคุมการผลิต วัสดุคงคลัง และกำลังการผลิต

1) การเฝ้ามองอย่างต่อเนื่อง การจดบันทึก และการรายงานความก้าวหน้าของใบสั่งผลิต ระดับของวัสดุคงคลัง และกำลังการผลิต
2) การเปรียบเทียบแผนการผลิต
3) การตรวจแก้ตัวแปรจากแผนให้ถูกต้องโดยการทำงานผู้อื่นเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเช่น จากการที่เครื่องจักรหยุดทำงาน วัตถุดิบขาด หรือการปฏิเสธสินค้า

การเก็บรักษาและการเคลื่อนย้ายวัสดุ

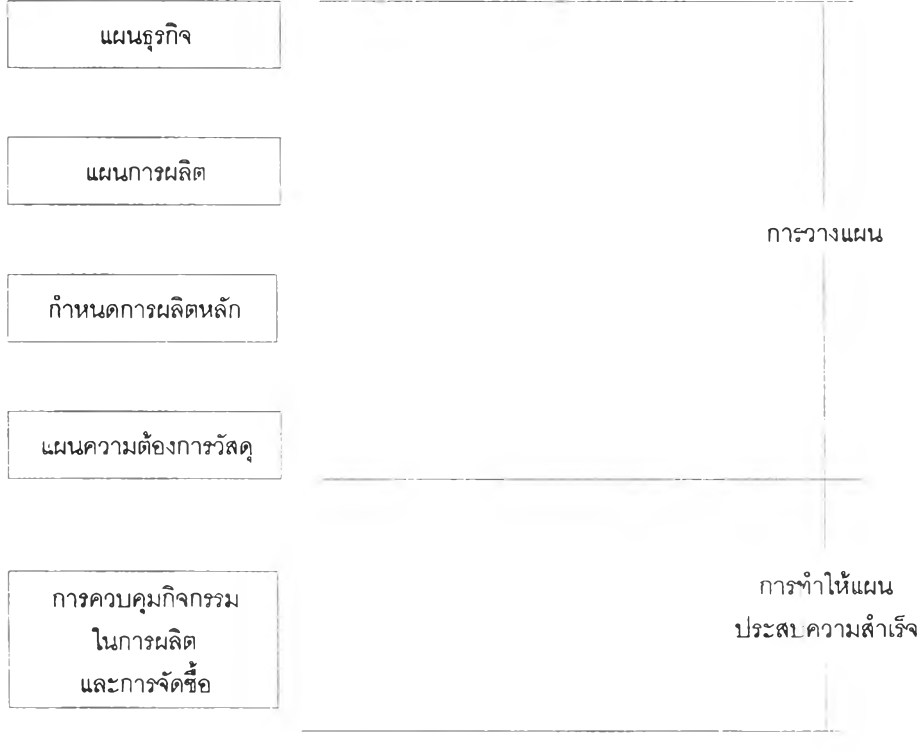
1) การรับการส่งมอบวัสดุจากผู้ขาย
2) การเก็บวัสดุเข้าคลัง
3) การนำวัสดุออกจากสโตร์เพื่อใช้ในการผลิตหรือส่งมอบให้ลูกค้า
4) การส่งสินค้าไปยังท่าเรือ
5) การเคลื่อนย้ายวัสดุภายในโรงงาน

ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต

ในระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต ประกอบไปด้วย 5 ส่วน คือ

1) การวางแผนธุรกิจ (Business Planning)
2) การวางแผนการผลิต(Production Planning)
3) การจัดทำกำหนดการผลิตหลัก(Mater Production Scheduling)
4) การวางแผนความต้องการวัสดุ(Material Requirement Planning)
5) การควบคุมกิจกรรมการผลิตและการจัดซื้อ(Production Activity Control and Purchasing)

ในแต่ละส่วนของระบบการบริหารการผลิตจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของ วัตถุประสงค์ ช่วงเวลาการดำเนินงาน และรายละเอียด



รูปที่ 2.4 ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต

2.2 การพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้มาใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจใดๆ แต่ก่อนที่จะทำการพยากรณ์จะต้องทำความเข้าใจเสียก่อนว่าค่าที่จะพยากรณ์นั้นนำไปใช้ทำอะไร ข้อมูลที่ต้องการพยากรณ์มีลักษณะแบบใด สุดท้ายคือควรจะใช้เทคนิคใดในการพยากรณ์

2.2.1 ความสำคัญของการพยากรณ์

ในด้านการผลิต ค่าพยากรณ์ที่แสดงถึงจำนวนการขายของผลิตภัณฑ์ในอนาคต มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน ผู้ที่ทำหน้าที่วางแผนการผลิตต้องทำการพยากรณ์ยอดอุปสงค์ให้มีความใกล้เคียงกับอุปสงค์จริงให้มากที่สุด เพราะว่าค่าพยากรณ์นี้ต้องนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต ถ้าพยากรณ์ผิดพลาดมากบริษัทก็จะมีความเสียหายเกิดขึ้น เช่น ถ้าค่าพยากรณ์ต่ำกว่าค่าอุปสงค์จริง บริษัทก็จะเสียโอกาสในการขายไป แต่ถ้าค่าพยากรณ์มากกว่าอุปสงค์จริงบริษัทก็จะมีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังเช่นกัน

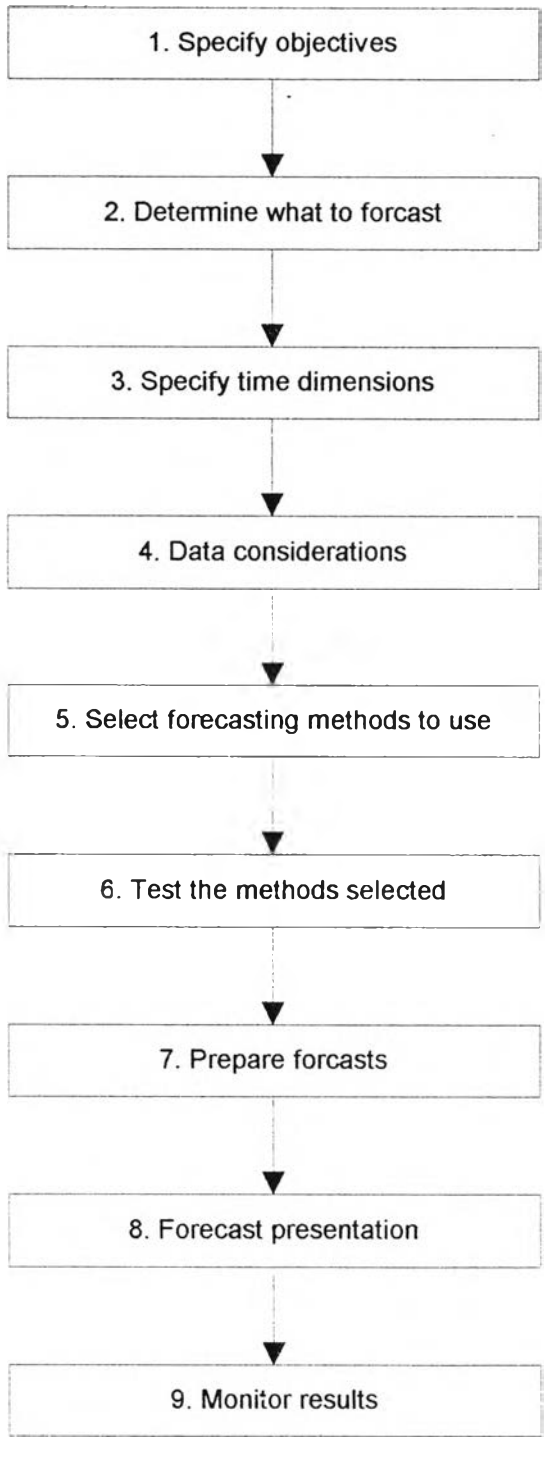
ดังนั้นการพยากรณ์จึงเป็นก้าวแรกก้าวหนึ่งของการวางแผนการผลิตที่มีความสำคัญมาก เพราะว่าถ้าการพยากรณ์ผิดพลาดมากถึงแม้ว่ากิจกรรมส่วนอื่นของการวางแผนการผลิตจะไม่มีข้อผิดพลาดเลย บริษัทก็ยังมีความเสียหายตามที่ได้กล่าวไว้ในย่อหน้าที่ผ่านมา

2.2.2 กระบวนการพยากรณ์

ลำดับขั้นของกระบวนการพยากรณ์มีความสำคัญมากกับการพยากรณ์ วิลสัน และ คีตติง (Wilson and Keating,1990) ได้เสนอแผนภาพเพื่ออธิบายกระบวนการพยากรณ์ไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดเป้าหมาย. ผู้บริหารควรกำหนดเป้าหมายของการพยากรณ์ ให้มีความชัดเจน เช่น การพยากรณ์รายการสินค้าเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต หรือการวางแผนการตลาด

ขั้นตอนที่ 2 : อะไรที่จะพยากรณ์ที่จะทำให้ได้ผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นโดยตรงหรือโดยอ้อม หน่วยของการวัดควรจะชัดเจน เช่น ชิ้น หรือ บาท ต่อช่วงเวลา(ปี เดือน หรือสัปดาห์) การพยากรณ์รายเดือน หรือรายสี่เดือน หาได้จากการวางแผนกำลังการผลิต หรือ การวางแผนวัสดุคงคลัง ส่วนการพยากรณ์รายสัปดาห์เหมาะสำหรับการวางแผนความต้องการวัสดุ



รูปที่ 2.5 กระบวนการพยากรณ์

ที่มา : J.H. Wilson and B. Keating, Business Forecasting. Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, 1990.

ขั้นตอนที่ 3 : ระยะเวลา. การพยากรณ์ระยะยาวสำหรับการวางแผนทรัพยากรจะอยู่ในช่วง 1 ถึง 5 ปี การพยากรณ์รายสี่เดือนเหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะแบบฤดูกาล และ การพยากรณ์รายเดือนและรายสัปดาห์เหมาะสำหรับการวางแผนความต้องการวัสดุ หรือ การจัดทำกำหนดการผลิตหลัก

ขั้นตอนที่ 4 : การเลือกใช้ข้อมูล. รูปแบบของข้อมูลที่ต้องการขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ และความสามารถที่จะหาได้ หน่วยที่ใช้โดยทั่วไปคือ หน่วยต่อสัปดาห์ หรือ บาทต่อสัปดาห์การเปลี่ยนแปลงหน่วยการวัดปริมาณต้องมีการบันทึกอย่างชัดเจน และหน่วยที่ใช้วัดในแต่ละคาบเวลาของการบันทึกควรเป็นหน่วยเดียวกันเช่น รายสัปดาห์ หรือรายเดือน

ขั้นตอนที่ 5 : การเลือกโมเดลของการพยากรณ์ ควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล เช่น ลักษณะความต้องการสินค้าที่เป็นแบบค่อนข้างคงที่ การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์โดย Moving Average หรือ Single Exponential Smoothing ก็สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำเพียงพอ แต่ถ้าสินค้านั้นมีลักษณะของการเติบโตของยอดขายค่อนข้างเร็ว การนำเอาเทคนิค Double Exponential Smoothing จะมีความเหมาะสมมากกว่า

ขั้นตอนที่6 : การทดสอบโมเดล โมเดลที่นำมาใช้ในการหาค่าพยากรณ์ควรมีการทดสอบก่อนนำไปใช้งานจริง การทดสอบสามารถทำได้โดยการนำเอาข้อมูลบางส่วนมาจากฐานข้อมูลมาใช้ และการทดสอบความถูกต้องจะต้องทำให้แน่ใจว่าโมเดลที่นำมาใช้มีความแม่นยำเพียงพอ

ขั้นตอนที่ 7 : การเตรียมการพยากรณ์ ผู้บริหารอาจจะใช้โมเดลหนึ่งหรือ หลายโมเดลในการพยากรณ์ ยกตัวอย่าง เช่น ในการพยากรณ์รายสัปดาห์เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำแผนความต้องการวัสดุ ผู้บริหารอาจจะใช้โมเดลหนึ่ง แต่ในการพยากรณ์รายปีผู้บริหารอาจจะใช้โมเดลอีกโมเดลหนึ่งเพื่อให้มีความแม่นยำที่สุด

ขั้นตอนที่ 8 : การนำเสนอการพยากรณ์ คนทั่วไปมักจะไม่ใช้การพยากรณ์ถ้าเขาไม่มั่นใจหรือ ไม่เข้าใจว่าจะหาค่าพยากรณ์ได้อย่างไร การใช้โมเดลในการพยากรณ์ควรนำเสนอให้กับผู้ใช้พร้อมกับการอธิบาย ถึงที่มาของค่าพยากรณ์ การหาข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ และสมมติฐานของการพยากรณ์

ขั้นตอนที่ 9 : การเฝ้าดูผลลัพธ์ เพราะค่าพยากรณ์นั้นมีผลต่อกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ควรมีการเฝ้าดูอย่างระมัดระวัง เมื่อไรที่ค่าพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนเกินกว่าที่กำหนด โมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์ควรได้รับการปรับปรุงเสียใหม่

2.2.3 เทคนิคการพยากรณ์

สำหรับเทคนิคในการพยากรณ์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้ 2 ประเภท คือ เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ และ เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ

2.2.3.1 การพยากรณ์เชิงปริมาณ(Quantitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคที่อาศัยข้อมูลในอดีต เป็นข้อมูลในการพยากรณ์ เทคนิคที่ได้รับความนิยม ได้แก่

1) วิธีการปรับเรียบ(Exponential Smoothing)
2) วิธีการแยกส่วน(Decomposition)
3) วิธีการถดถอย(Regression Analysis)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปด้วยเหตุผล 3 ประการคือ **ประการแรก** ค่าพยากรณ์จะถูกปรับให้มีความถูกต้องมากที่สุด และบันทึกไว้เพื่อสำหรับใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น **ประการที่สอง** ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณค่าพยากรณ์ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีประโยชน์มาก เพราะสามารถทำได้จำนวนมากครั้งและรวดเร็ว นอกจากนั้นยังใช้บันทึกข้อมูลในอดีตได้เป็นจำนวนมาก และสามารถป้อนกลับข้อมูลได้รวดเร็วเมื่อต้องการจะทำการพยากรณ์ครั้งใหม่ **ประการที่สาม** การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณโดยทั่วๆไปแล้ว จะเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพยากรณ์แบบอื่น

2.2.3.2 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ(Qualitative Forecasting)

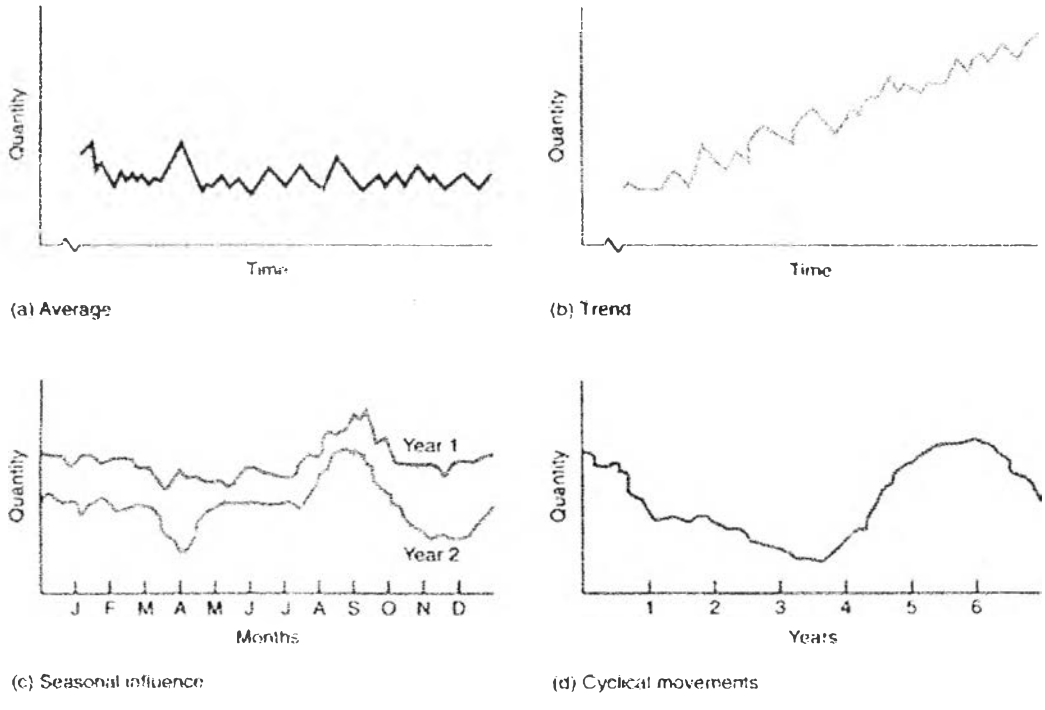
การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก แต่อาศัยความรู้สึกและประสบการณ์ ประกอบกับข้อมูลที่ได้รับจากผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลในการพยากรณ์ เป้าหมายของการพยากรณ์ประเภทนี้ก็เพื่อที่จะพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในลักษณะขั้นพื้นฐาน (Basic Pattern) และลักษณะของข้อมูล ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยภายนอกต่าง ๆ เช่น ผู้จัดการอาจจะมีความรู้สึกว่า ผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งของบริษัทมีแนวโน้มของความนิยมถึงจุดสุดยอดและครบวงรอบชีวิตของผลิตภัณฑ์แล้ว และคาดว่าลักษณะของยอดขายมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลง

ตามปกติการพยากรณ์มักจะใช้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพประกอบกัน กล่าวคือ ในช่วงแรกจะใช้ข้อมูลในอดีตหาค่าพยากรณ์ หลังจากนั้นจะใช้แฟคเตอร์ที่คิดว่าน่าจะมีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาใดๆเป็นตัวปรับรูปแบบขั้นพื้นฐานอีกครั้ง

2.2.4 ลักษณะของข้อมูล

ลักษณะของข้อมูลในอดีตโดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับอุปสงค์ของสินค้าต่าง ๆ ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร โดยปกติลักษณะของข้อมูลจะมีอยู่ 4 รูปแบบ คือ

1) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นค่าเฉลี่ย(Average pattern)จะมีลักษณะที่ไม่เป็นแนวโน้ม(Nonstationary pattern) คือมีการขึ้นลงของข้อมูลในแนวทิศทางที่ไม่เป็นระบบ แต่จะอยู่ในแนวระดับ
2) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม(Trend pattern) โดยทั่ว ๆ ไปค่าของตัวแปรจะมีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเวลา ตัวอย่างข้อมูลประเภทนี้ได้แก่ยอดขายของสินค้า
3) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล(Seasonal pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะขึ้นลง(fluctuation) เนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเป็นช่วง 1 เดือน หรือ 4 เดือนในรอบปี และจะเกิดขึ้นซ้ำกันอีกในแต่ละรอบของฤดูกาล เช่น เสื้อผ้า เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น
4) ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นวัฏจักร(Cyclical pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะคล้ายกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล แต่ช่วงความยาวของแต่ละรอบมักจะนานกว่า 1 ปี เช่น รายได้มวลรวมประชาชาติ(GNP) เป็นต้น รูปแบบของข้อมูลแบบวัฏจักรนี้มีความยากลำบากในการพยากรณ์ เนื่องจากว่าช่วงเวลาของวัฏจักรที่จะมาซ้ำเดิมอีกนั้นไม่ค่อยมีความแน่นอน



รูปที่ 2.6 ลักษณะของข้อมูล

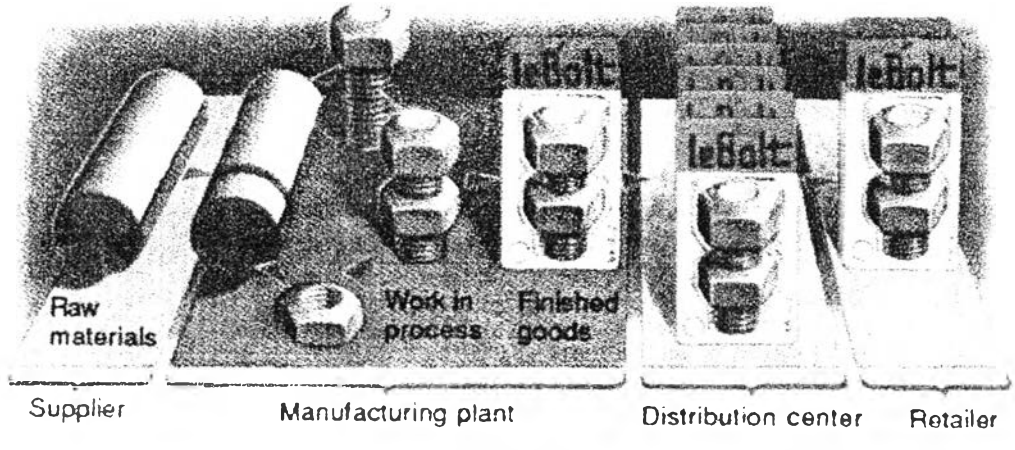
ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New York : Addison-Wesley publishing company, 1993.

2.3 การควบคุมวัสดุคงคลัง

การควบคุมวัสดุคงคลังเป็นสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารต้องนำไปพิจารณาในการดำเนินการวางแผนการผลิต เพราะการมีวัสดุคงคลังนั้นจำเป็นต้องใช้เงินลงทุน ถ้าบริษัทมีวัสดุคงคลังมากก็จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนมากด้วย การมีวัสดุคงคลังในระดับต่ำย่อมเป็นที่ต้องการของผู้บริหาร เพราะมีผลต่อค่าประกันเงินลงทุน การจัดเก็บ ตลอดจนการจัดการวัสดุคงคลัง แต่การมีวัสดุคงคลังไว้ต่ำเกินไปก็มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตลดลง สินค้ามีไม่พอขาย ลูกค้าผิดหวัง เกิดค่าเสียโอกาสจากการขาย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาด้านวัสดุคงคลังดังกล่าว จึงควรมีการจัดการเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง เช่น การหาจำนวนการสั่งซื้อสินค้าที่เหมาะสมและประหยัด การหาจุดสั่งซื้อ และการปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง (Safety Stock)ถ้าบริษัทหรือธุรกิจมีการจัดการดังกล่าวที่ดีก็จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างแน่นอน

2.3.1 นิยาม

วัสดุคงคลัง คือ สต็อกของวัสดุเพื่อช่วยสนับสนุนการผลิตหรือเพื่อรักษาระดับความพอใจของลูกค้า ชนิดของวัสดุคงคลังประกอบด้วย วัตถุดิบ งานระหว่างผลิต และ สินค้าสำเร็จรูป ดังแสดงในรูปที่ 2.7 โรงงานจะได้รับวัตถุดิบจากผู้ขาย จากนั้นโรงงานก็นำวัตถุดิบเข้ามาสู่กระบวนการผลิต สินค้าที่ยังผลิตไม่เรียบร้อยจะเรียกสินค้าระหว่างผลิต เมื่อสินค้าทำการผลิตและบรรจุหีบห่อเรียบร้อยก็จะเปลี่ยนสถานเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่พร้อมนำส่งเข้าไปจัดเก็บในในศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์กระจายสินค้าก็จะนำสินค้าสำเร็จรูปจัดส่งให้ผู้ค้าปลีกต่อไปเพื่อนำไปจำหน่าย



รูปที่ 2.7 ลักษณะของวัสดุคงคลัง

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy anc analysis Third edition, pp. 501. New York : Addison-Wesley publishing company, 1993.

2.3.2 หน้าที่ของวัสดุคงคลัง

สาเหตุที่ทำให้ธุรกิจจำเป็นต้องมีวัสดุคงคลังสามารถแจกแจงได้ดังนี้

1) เพื่อป้องกันความไม่แน่นอนในอนาคต
2) เพื่อทำให้เกิดการประหยัดในการผลิตและการสั่งซื้อ
3) เพื่อให้สามารถครอบคลุมอุปสงค์และอุปทาน
4) เพื่อใช้ในการจัดหาสำหรับส่ง

2.3.3 ค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับวัสดุคงคลังสามารถแจกแจงออกเป็น 4 รูปแบบ

1) ต้นทุนราคาวัตถุ ต้นทุนนี้คือค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อหรือผลิตวัสดุแต่ละรายการ
2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อสินค้าเพื่อนำมาเก็บคงคลังไว้ ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วยการออกใบสั่งซื้อ(issue purchase order) การติดตามผล(follow up) การรับสินค้า(receive) การจัดเก็บคงคลัง และค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ขาย(vendor) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดจะไม่แปรผันกับขนาดของการสั่ง ถ้าชิ้นส่วนนั้นผลิตเองแทนการซื้อจากแหล่งภายนอก ค่าใช้จ่ายนี้จะรวมถึงการตั้งเครื่อง(set up) ด้วย
3) ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก การขาดวัสดุในสต็อกก็เป็นการสูญเสียเงินเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเรียกว่า ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก ซึ่งจะมีความหมายได้ 2 ความหมาย กล่าวคือ เมื่อมีการขาดสต็อกเกิดขึ้นจะต้องมีการสั่งเพิ่มเติม โดยที่ลูกค้าเต็มใจรอคอย ในกรณีเช่นนี้ บริษัทจะเสียค่าใช้จ่ายในการติดตามงาน ค่าโทรศัพท์ แต่ก็ไม่มากนัก นอกจากค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่รู้แล้ว การขาดสต็อกจะนำมาซึ่งการสูญเสียชื่อเสียง(good will) ซึ่งไม่สามารถกะประมาณได้อย่างแน่นอน ส่วนอีกความหมายหนึ่งสำหรับการขาดสต็อก คือ การสูญเสียจากการขาย(Lost Sale) ซึ่งนับว่ามีผลเสียหายอย่างมาก แต่ก็เป็นการยากที่จะวัดความสูญเสียออกเป็นตัวเงินได้ ในกรณีเช่นนี้หมายความว่าลูกค้าได้ทำการสั่งซื้อสินค้าแต่ปรากฏว่าสินค้าขาดสต็อก ทำให้ลูกค้าเปลี่ยนใจไปซื้อสินค้าของที่อื่นแทน การสูญเสียในกรณีเช่นนี้ จะมีความสูญเสียมากกว่าในกรณีแรก เพราะนอกจากจะเกิดการสูญเสียชื่อเสียงดังในกรณีแรกแล้ว บริษัทยังสูญเสียกำไรจากการขายและความสูญเสียดังกล่าวก็ยากที่จะประมาณค่าได้

4) ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง เนื่องจากในการดำเนินธุรกิจจำเป็นต้องวัสดุคงคลัง เพราะถ้าปราศจากวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต(process) และวัสดุที่จะต้องส่งเข้าไปทดแทน ธุรกิจจะไม่สามารถดำเนินอยู่ได้ ค่าใช้จ่ายนี้ก็เหมือนกับค่าใช้จ่ายจากการสั่งซื้อที่ยากในการหาค่าได้อย่างแน่นอน โดยปกติแล้วค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะอยู่ในช่วง 20 – 25% ค่าใช้จ่านี้ประกอบด้วยรายการต่างดังแสดงไว้ในตารางที่2.1

ตารางที่ 2.1 ค่ารายการประมาณค่าใช้จ่ายในจัดเก็บวัสดุคงคลัง

รายการ	ช่วงโดยประมาณ
อัตราดอกเบี้ย(จากเงินลงทุนสำหรับการคงคลัง)	4 – 10%
ค่าประกัน(Insurance)	1 – 3
ภาษี(Tax)	1 – 3
การจัดเก็บ(Storage)รวมทั้งค่าไฟฟ้าและค่าทำความเย็น	0 – 3
การล้าสมัยและการเสื่อมราคา	4 – 16

2.3.4 ระบบการควบคุมวัสดุคงคลัง(Inventory Control System)

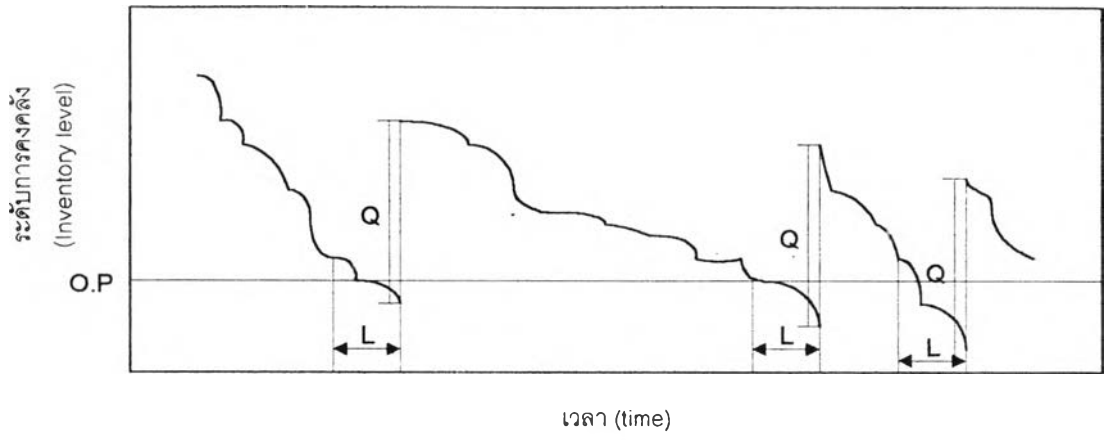
ระบบการคงคลัง(Inventory System) มีจุดมุ่งหมายที่จะประยุกต์เอาโมเดลต่างๆที่มีอยู่ ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมวัสดุคงคลัง(Inventory Control) ที่เกิดขึ้นในการทำงานจริง

2.3.4.1 ระบบปริมาณการสั่งคงที่(Fixed Order Size System)

ในการควบคมวัสดุคงคลังการตัดสินใจสั่งสต๊อกครั้งใด จะคำนึงถึงจำนวนทั้งหมดที่มีอยู่คงคลังบวกกับจำนวนที่ต้องการสั่ง วัสดุที่สั่งจะถูกนับเหมือนกับวัสดุที่มีอยู่คงคลัง เนื่องจากวัสดุที่สั่งนั้น จะได้รับเข้าคงคลังตามเวลาที่ได้กำหนดไว้

จำนวนวัสดุคงคลังและจำนวนวัสดุที่สั่งจะถูกเรียกว่าเป็นตำแหน่งสต๊อก (Stock Position) ผู้ที่ทำการศึกษาจะต้องระวังจุดนี้ เพราะมักจะมีการผิดพลาดอยู่เสมอสำหรับปัญหาด้านการคงคลัง เนื่องจากว่าไม่ได้มีการพิจารณาถึงจำนวนที่สั่ง (on order) ไปแล้ว

สำหรับระบบการสั่งด้วยปริมาณคงที่ จะแสดงตำแหน่งสต๊อกไว้อย่างต่อเนื่องเมื่อตำแหน่งสต๊อกลดลงมาถึงจุดสั่ง (Reorder Point) ก็จะทำการสั่งด้วยจำนวนคงที่ แต่ช่วงเวลาของการสั่งอาจจะเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของอุปสงค์ ระบบการสั่งแบบปริมาณการสั่งคงที่ บางครั้งถูกเรียกว่า ระบบ Q (Q system)



รูปที่ 2.8 ระบบการสั่งด้วยปริมาณการสั่งคงที่

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ การวางแผนและควบคุมการผลิต. หน้า. 108. สมาคนส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) กรุงเทพฯ ,2540

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 2.8 ตำแหน่งสต๊อกจะลดลงอย่างไม่สม่ำเสมอ จนถึงจุด OP จะทำการสั่งเท่ากับจำนวน Q จำนวนที่สั่งจะได้รับหลังจากช่วงเวลานำ (lead time) L หลังจากนั้นรอบการใช้ (usage) ก็จะเริ่มขึ้นใหม่ สต๊อกจะลดต่ำลงมาถึงจุดสั่งใหม่ ก็จะทำการสั่งและจะนำวัสดุเข้าเติมสต๊อกอีก และจะเป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป

ระบบ Q จะกล่าวถึงการหาพารามิเตอร์(parameter) 2 ตัวคือ Q และ OP ในทางปฏิบัติ Q จะถูกกำหนดให้เท่ากับ EOQ โดยมียุปสงค์เฉลี่ย (R) จุดสั่ง(OP) จะเท่ากับเท่าไรนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายในการขาดสต๊อก หรือค่าความน่าจะเป็นของการขาดสต๊อก สำหรับสมการที่ใช้ในการหาจุดสั่งมีดังนี้

$$OP = \bar{D} + SS$$

เมื่อ OP = จุดสั่ง

$\bar{D}$ = ค่าอุปสงค์เฉลี่ยในช่วงเวลานำ

SS = สต๊อกเพื่อความปลอดภัย

หรือ

$$OP = \bar{D} + ZQ$$

เมื่อ Z = แฟคเตอร์เพื่อความปลอดภัย

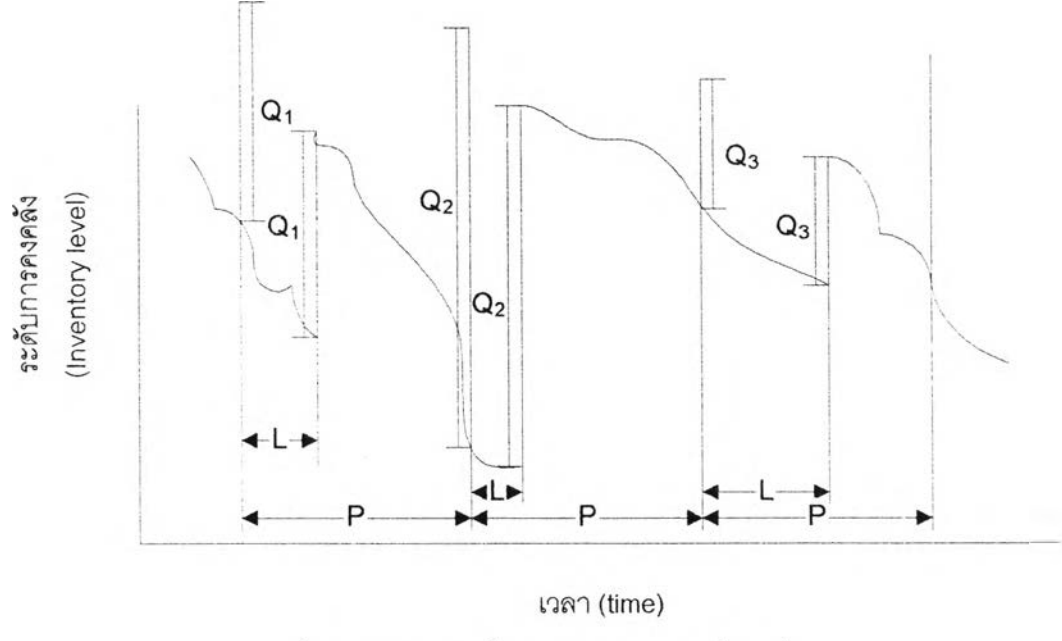
Q = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์ในช่วงเวลานำ

2.3.4.2 ระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่(Fixed Order Interval System)

ในบางกรณีตำแหน่งสต๊อกของสินค้าสำเร็จรูปจะถูกทบทวนเป็นช่วงเวลา(period) มากกว่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง สมมติว่าผู้จัดจำหน่ายจะรับการสั่งและจัดส่งให้เป็นช่วงระยะเวลา เช่น ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยรถส่งจะตระเวนไปตามร้านต่าง ๆ จนถึงร้านของท่าน ในกรณีนี้จะมีการทบทวนตำแหน่ง สต๊อกทุกๆ 2 สัปดาห์และจะมีการส่งสินค้าเมื่อต้องการ

ในระบบช่วงเวลาการสั่งคงที่ ตำแหน่งสต๊อกจะถูกทบทวนในช่วงเวลาที่แน่นอน(Fixed Interval) เมื่อไรก็ตามที่มีการทบทวน จะทำการสั่งเติมสต๊อกให้ถึงระดับเป้าหมายคงคลัง และจะมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้จนกว่าจะถึงการทบทวนคราวต่อไป บวกกับช่วงเวลานำ ปริมาณการสั่งจะเปลี่ยนแปลงไปโดยขึ้นอยู่กับความต้องการ เพื่อที่จะทำให้ตำแหน่งสต๊อกถึงเป้าหมาย ระบบช่วงเวลาสั่งคงที่นี้บางครั้งถูกเรียกว่า ระบบ P(P system)

ข้อกำหนดอย่างเป็นทางการสำหรับการตัดสินใจในระบบ P คือ จะต้องทบทวนตำแหน่งสต๊อกในช่วงเวลาที่แน่นอน P โดยมีจำนวนการสั่งเท่ากับ จำนวนเป้าหมายคงคลัง (Target Inventory) T ลบด้วยตำแหน่งสต๊อกที่สั่งหลังการทบทวนแต่ละครั้ง



รูปที่ 2.9 ระบบการสั่งด้วยช่วงเวลาการสั่งคงที่

ที่มา : ชุมพล ศฤงคารศิริ การวางแผนและควบคุมการผลิต, หน้า. 115. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) กรุงเทพฯ ,2540

จากกราฟรูปที่ 2.9 จะแสดงลำดับขั้นตอนของระบบนี้ กล่าวคือ ตำแหน่งสต๊อกจะลดลงอย่างไม่สม่ำเสมอจนถึงเวลาทบทวน ณ จุดนี้จำนวนที่สั่งจะทำให้ตำแหน่งสต๊อกขึ้นมาถึงระดับเป้าหมายโดยจำนวนที่สั่งจะมาถึงหลังจากนั้น และหลังช่วงเวลานำ(L) ไปแล้ว รอบการใช้(Cycle Usage) ก็จะเริ่มต้นจนถึงการสั่งใหม่ การเติมสต๊อกจะซ้ำกันเช่นนี้เรื่อยไป

หน้าที่ของระบบ P จะแตกต่างจากระบบ Q โดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

1) ระบบ P จะไม่มีจุดสั่ง แต่มีเป้าหมายการคงคลัง
2) ระบบ P ไม่มีปริมาณการสั่งอย่างประหยัด แต่จะมีการสั่งที่แปรผัน ซึ่งเป็นไปตามอุปสงค์
3) ในระบบ P จะมีช่วงเวลาการสั่งที่คงที่ ซึ่งแตกต่างจากระบบ Q ที่มีจำนวนการสั่งคงที่

ระบบ P จะเกี่ยวข้องกับการหาตัวพารามิเตอร์ 2 ตัว คือ P และ T จากการประมาณค่าสูงสุดของ P สามารถใช้สูตร EOQ ได้ ดังนั้น P จะเป็นช่วงเวลาระหว่างการสั่งซึ่งเกี่ยวข้องกับ EOQ ดังนี้

$$P = \frac{Q}{R}$$

แทนค่าสูตร EOQ ใน Q จะได้

$$P = \frac{Q}{R} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{2RS}{CI}} = \sqrt{\frac{2S}{CIR}}$$

การกำหนดระดับคงคลังในระดับการบริการที่เจาะจง ในกรณีนี้จะถูกกำหนดให้มีค่าสูง เพื่อสนองความต้องการในช่วงเวลานำบวกกับช่วงเวลาทบทวน ซึ่งช่วงเวลาที่ครอบคลุมนี้จำเป็นอย่างยิ่งเพราะจะไม่มีการสั่งเติมสต๊อกอีก จนกระทั่งถึงช่วงเวลาทบทวนครั้งต่อไป เพื่อที่จะให้บรรลุถึงระดับบริการที่จะระบุไว้จึงต้องมีการกำหนดระดับการคงคลังที่คลอบคลุมช่วงเวลา P + L ระดับเป้าหมายคงคลังจะหาได้จากระดับอุปสงค์เฉลี่ยบวกกับระดับสต๊อกเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

$$T = \bar{D}' + SS'$$

เมื่อ T = ระดับการคงคลัง

$\bar{D}'$ = อุปสงค์เฉลี่ยในช่วง P + L

SS' = ระดับสต๊อกเพื่อความปลอดภัย

การกำหนดระดับวัสดุสำรองคงคลังควรจะเพียงพอต่ออุปสงค์ในช่วงเวลาที่ต้องการ ค่าของปริมาณวัสดุสำรองคงคลังหาได้จาก

$$SS' = Z\sigma'$$

เมื่อ σ' = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์

Z = แฟคเตอร์เพื่อความปลอดภัย

ดังนั้นเราจะได้สมการของระดับวัสดุคงคลังใหม่

$$T = \bar{D}' + Z\sigma'$$

2.4 การวางแผนการผลิต(Production Planning)

แผนการผลิต คือ แผนงานสรุปของการวางแผนอัตราการผลิตในแต่ละช่วงเวลา แผนการผลิตนี้เป็นศูนย์รวมสำหรับการรวมการดำเนินการผลิตของบริษัทกับ แผนการธุรกิจและแผนการตลาด การวางแผนการผลิตนี้เป็นหน้าที่พื้นฐานของการบริหารการผลิตในทุก ๆ บริษัทที่มีการผลิตสินค้า

2.4.1 วัตถุประสงค์ของแผนการผลิต

วัตถุประสงค์พื้นฐานของแผนการผลิต คือ

1) จัดหาอำนาจหน้าที่สำหรับการจำแนกแผนการผลิตในการกำหนดสินค้ารายการสุดท้ายให้กำหนดการผลิตหลัก กำหนดการผลิตหลักเป็นข้อมูลที่ใช้ป้อนให้กับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ ดังนั้น แผนการผลิตจึงเป็นขั้นตอนแรกในการกิจกรรมของการจัดการการผลิต
2) จัดหาข้อมูลเริ่มต้นให้กับการวางแผนทรัพยากรดังนั้นแผนทรัพยากรจะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับแผนการผลิต แผนทรัพยากรจะสามารถแจกแจงรายละเอียดได้เมื่อได้มีการสร้าง กำหนดการผลิตหลักและ แผนความต้องการวัสดุแล้ว
3) ช่วยให้เกิดความมีเสถียรในการผลิตและการจ้างงานในขณะที่ความต้องการของสินค้าเป็นแบบฤดูกาล หรือ เมื่อได้รับใบสั่งซื้อขนาดใหญ่จากลูกค้า

หน้าที่ของผู้วางแผนการผลิต คือ การสร้างแผนการผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดภายใต้ความสามารถของทรัพยากรของบริษัทที่จำกัด นั่นคือการกำหนดความต้องการทรัพยากรให้ตรงกับความต้องการของตลาด, เปรียบเทียบความสามารถของทรัพยากร และสร้างแผนที่สมดุลระหว่างความต้องการกับความสามารถของโรงงาน

ข้อมูลที่ใช้ในการการจัดทำแผนการผลิต คือ แผนธุรกิจ, แผนการเงิน, แผนการตลาด และกำลังการผลิตของโรงงาน ส่วนข้อมูลที่ได้จากแผนการผลิต คือ แผนการผลิตโดยรวมของสินค้าแต่ละกลุ่มและระดับของวัสดุคงคลัง

2.4.1.1 แผนการผลิตแบบผลิตรอขาย

ในสภาพแวดล้อมของการผลิตแบบรอขายสินค้าจะต้องถูกผลิตเก็บไว้ในรูปของสินค้าคงคลังสำเร็จรูปก่อน เมื่อมีใบสั่งซื้อจากลูกค้าก็จะนำสินค้าจากคลังสินค้าไปส่งให้กับลูกค้า สินค้าที่ใช้นโยบายการผลิตแบบนี้ได้แก่ อาหารแช่แข็ง, รถจักรยาน เป็นต้น

ส่วนใหญ่บริษัทที่จะใช้นโยบายการผลิตแบบผลิตรอขายก็ต่อเมื่อ

1) ความต้องการของสินค้าค่อนข้างจะคงที่และสามารถพยากรณ์ล่วงหน้าได้
2) จำนวนรุ่นสินค้ามีไม่มาก
3) ความต้องการระยะเวลาการส่งมอบสินค้าของตลาดสั้นกว่าระยะเวลาในการผลิต
4) ผลิตภัณฑ์มีอายุในตลาดนาน

2.4.1.2 แผนการผลิตแบบผลิตตามสั่ง

ในสภาพแวดล้อมของการผลิตแบบผลิตตามสั่ง สินค้าจะเริ่มทำการผลิตก็ต่อเมื่อได้รับใบสั่งซื้อจากลูกค้า สินค้าที่ใช้นโยบายการผลิตแบบนี้ได้แก่ เสื้อผ้า หรือ เฟอร์นิเจอร์ที่สั่งทำ

โดยทั่วไปบริษัทที่จะใช้นโยบายการผลิตแบบผลิตตามสั่งก็ต่อเมื่อ

1) สินค้าถูกผลิตตามข้อกำหนดของลูกค้า
2) ลูกค้าพร้อมที่จะรอคอยในขณะที่กำลังผลิตสินค้า
3) สินค้ามีราคาแพงในการผลิตและเก็บรักษา
4) สินค้ามีรุ่นการผลิตมาก

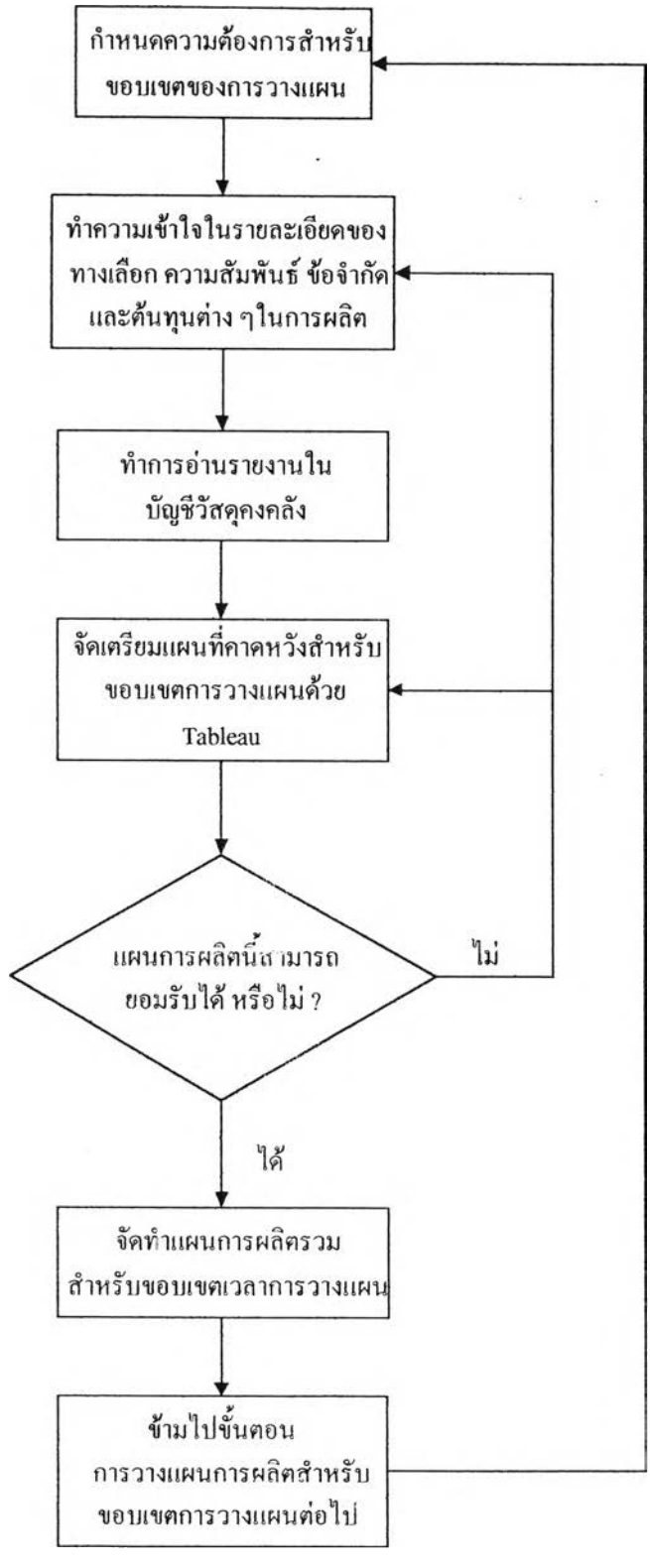
2.4.1.3 กลยุทธ์ในการผลิต

ในการวางแผนการผลิตมีกลยุทธ์ที่ใช้ทั่วไป 3 แบบคือ

1) ผลิตตรงกับความต้องการของตลาด(Demand Matching)
2) รักษาระดับการผลิต(Production Leveling)
3) ใช้ผู้รับเหมาช่วง(Subcontracting)

2.4.2 กระบวนการวางแผนการผลิต

กระบวนการวางแผนการผลิตคือ ขั้นตอนของการสร้างแผนการผลิตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก สำหรับกระบวนการนี้สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง โดยเริ่มจากการกำหนดความต้องการอุปสงค์ซึ่งอาจจะนำมาจากค่าพยากรณ์การผลิต จากนั้นก็ทำการกำหนดทางเลือกของแผนการผลิต โดยพิจารณาจาก ความสัมพันธ์ ข้อจำกัดการผลิต และต้นทุนการผลิตของแผนต่าง ๆ จากนั้นก็ทำการคัดเลือกแผนการผลิตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไปใช้ในการบริหารการผลิต เมื่อได้ทดลองใช้แล้วก็จะนำแผนการผลิตนี้มาเปรียบเทียบกับความต้องการจริงเพื่อปรับปรุงแผนต่อไป



รูปที่ 2.10 กระบวนการวางแผนสำหรับแผนการผลิต

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New York : Addison-Wesley publishing company, 1993.

2.4.2.1 กำหนดความต้องการของอุปสงค์

ขั้นตอนแรกในกระบวนการวางแผนคือการกำหนดของต้องการของอุปสงค์ในแต่ละช่วงเวลาของขอบเขตการวางแผน (Planning Horizon) ผู้วางแผนสามารถประมาณความต้องการเหล่านี้ได้หลายวิธีจากการพยากรณ์ด้วยวิธีต่างๆสำหรับแผนงานบุคลากร (Staffing Plan) ผู้วางแผนจะพยากรณ์โดยอาศัยพื้นฐานความต้องการเจ้าหน้าที่สำหรับหน่วยงานแต่ละหน่วยจากอุปสงค์ในอดีตหรือจากการลงความเห็น และปริมาณงานค้างที่มีอยู่ (backlog) เช่น ผู้อำนวยการฝ่ายพยาบาลของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งสามารถพัฒนาดัชนีความเอาใจใส่ (Direct-care Index) สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายพยาบาล และแปลงค่าดัชนีนี้เพื่อหาจำนวนเวลาทั้งหมดที่ต้องการเมื่อเทียบกับจำนวนคนไข้ที่มีอยู่ในทะเบียนของโรงพยาบาลขณะนั้น ค่าดัชนีนี้จะนำไปใช้ในการหาจำนวนพยาบาลที่ต้องการในช่วงเวลานั้น

สำหรับความต้องการของแผนการผลิตสามารถนำเสนอด้วยจำนวนอุปสงค์ของสินค้าสำเร็จรูป ผู้วางแผนสามารถหาความต้องการในอนาคตสำหรับสินค้าสำเร็จรูปจากปริมาณสินค้าที่ค้างส่ง(เมื่อมองในรูปแบบของกระบวนการไหลของวัสดุ) หรือจากการพยากรณ์สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตแบบผลิตรอขาย(เมื่อมองในรูปแบบของลักษณะการสั่งของลูกค้า) บางครั้งตัวแทนจำหน่ายหรือ ผู้ค้าส่งจะแจ้งความต้องการสินค้าสำเร็จรูปล่วงหน้าโดยการออกใบสั่งซื้อล่วงหน้า การให้คำสัญญาว่าจะสั่งซื้อสินค้าในอนาคตจะช่วยในการหาค่าพยากรณ์ที่น่าเชื่อถือสำหรับความต้องการของจากแหล่งเหล่านี้

2.4.2.2 กำหนดทางเลือก ความสัมพันธ์ ข้อจำกัด และต้นทุน

ขั้นตอนที่ 2 ของกระบวนการวางแผนการผลิตคือ การหาทางเลือก ความสัมพันธ์ ข้อจำกัด และต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของแผน เรานำเสนอทางเลือกที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้ในแผนการผลิตรวม เมื่อเราพิจารณาการจัดการที่มีความสำคัญเกี่ยวกับแผนเหล่านี้ ในตอนนี้เราจะพิจารณาในส่วนความสัมพันธ์พื้นฐาน ข้อจำกัด และต้นทุนต่าง ๆ

2.4.2.2.1 ความสัมพันธ์พื้นฐาน

ความสัมพันธ์ 2 อย่างที่เป็นพื้นฐานในการประมาณค่าและเปรียบเทียบแผนการผลิตที่คาดหวังคือ

1) สมการจำนวนแรงงานเกี่ยวกับการจ่ายค่าแรงในแต่ละช่วงเวลา
2) สมการระดับวัสดุคงคลังในแผนการผลิต

สมการสำหรับจำนวนของแรงงาน คือ

จำนวนแรงงานในช่วงเวลาปัจจุบัน	=	จำนวนแรงงาน ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาที่ผ่านมา	+	จำนวนคนงานที่จ้างเพิ่ม ณ จุดเริ่มต้นของช่วงเวลาปัจจุบัน	-	จำนวนคนงานที่จ้างออก ณ จุดเริ่มต้นของช่วงเวลาปัจจุบัน

การตัดสินใจเกี่ยวกับการการจ้างและการปลดพนักงานระหว่างช่วงเวลาที่กำลังดำเนินการผลิตจะมีผลกระทบต่อจำนวนแรงงานที่มีอยู่บนมือ เช่น ผู้อำนวยการของสำนักงานไปรษณีย์แห่งหนึ่งซึ่งมีพนักงานชั่วคราวจำนวน 10 คน ที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาดำเนินงานที่ 3 และเขาตัดสินใจที่จะจ้างพนักงานชั่วคราวเพิ่ม 5 คนเมื่อเริ่มช่วงเวลาการดำเนินงานที่ 4 ดังนั้นจำนวนพนักงานชั่วคราวทั้งหมดที่จุดเริ่มต้นของช่วงเวลาการดำเนินงานที่ 4 ควรเท่ากับ 15 คน ในกรณีทั่วไปสมการที่แสดงด้นบนนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะหาจำนวนแรงงานแต่ละกลุ่มในแผนการผลิตรวม

บางเวลาสมการการหาจำนวนแรงงานจำเป็นต้องมีการปรับเนื่องจากการลดจำนวนของแรงงาน การลดลงของแรงงาน (Attrition) คือความสูญเสียแรงงานโดยที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ เช่น การลาออก การป่วย หรือ การไล่ออกเนื่องจากทำผิดวินัย(Disciplinary Firing) ถ้าการลดจำนวนแรงงานเป็นองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญ จำนวนของแรงงานที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาที่ผ่านมาต้องลดจำนวนลงเนื่องจากการลดลงของแรงงานซึ่งคาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำลังดำเนินงานอยู่

สมการในการหาระดับวัสดุคงคลัง คือ

วัสดุคงคลัง ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาปัจจุบัน	=	วัสดุคงคลัง ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาที่ผ่านมา	+	การผลิตในช่วงเวลาปัจจุบัน	-	ความต้องการของอุปสงค์ในช่วงเวลาปัจจุบัน

การตัดสินใจผลิตในช่วงเวลาปัจจุบันมีผลกระทบต่อระดับของวัสดุคงคลัง ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาดำเนินงานปัจจุบัน เช่น สมมติว่าโรงงานสีโรงงานหนึ่งมีระดับวัสดุคงคลังของสีเท่ากับ 600,000 แกลลอน ณ จุดสิ้นสุดของเดือนมกราคม โรงงานพยากรณ์ว่าในเดือนกุมพาพันธ์จะมีความต้องการเข้ามาทั้งสิ้น 100,000 แกลลอนและตัดสินใจที่จำการผลิตสีจำนวน 250,000 แกลลอนในเดือนเดียวกัน ระดับวัสดุคงคลังคาดหวัง ณ จุดสิ้นสุดของเดือนกุมพาพันธ์ควรเท่ากับ 600,000 + 250,000 – 100,000 = 750,000 แกลลอน เช่นเดียวกับสมการจำนวนแรงงานสมการของจำนวนวัสดุคงคลังเป็นสมการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในแผนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่ม

2.4.2.2.2 ข้อจำกัดทางนโยบายและข้อจำกัดทางกายภาพ

ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในการจัดทำแผนการผลิตมีทั้งข้อจำกัดทางกายภาพหรือนโยบายเกี่ยวกับการบริหารงานนั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับแผนการผลิตรวม เช่น ศูนย์ฝึกอบรมของบริษัทเหมาะสมกับการฝึกอบรมพนักงานใหม่จำนวนมากๆ กำลังการผลิตของเครื่องจักรถูกจำกัดด้วยอัตราการผลิตสูงสุด หรือพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลังมีไม่เพียงพอ ข้อจำกัดเกี่ยวกับนโยบายการผลิตอาจจะประกอบด้วยการจำกัดเกี่ยวกับจำนวนของปริมาณการค้างส่งสินค้า การใช้ผู้รับเหมาช่วง หรือการทำงานล่วงเวลา และระดับของปริมาณวัสดุคงคลังต่ำสุดที่จะทำให้เกิดปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัยที่ต้องการ

แผนการผลิตรวมจะสามารถนำมาพิจารณาได้ก็ต่อเมื่อ ข้อจำกัดทางกายภาพและข้อจำกัดทางนโยบายการผลิตต้องอยู่ในระดับที่น่าพอใจ การตัดสินใจเลือกแผนการผลิตจากข้อจำกัดที่พึงพอใจไม่ใช่ว่าแผนการผลิตนั้นจะให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยทั่วไปในการวางแผนการผลิตทั้งหลายจะต้องระบุข้อจำกัดในการผลิตต่าง ๆ

ค่าใช้จ่าย

เหตุผลอีกข้อหนึ่งในการตัดสินใจเลือกแผนการผลิตและยังเป็นข้อจำกัดในการผลิตด้วยนั้นก็คือค่าใช้จ่าย ผู้วางแผนจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิต ในการวางแผนการผลิตผู้วางแผนจะต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้

1) *ค่าใช้จ่ายในเวลาปกติ (Regular-time costs)* ต้นทุนเหล่านี้ ประกอบด้วยค่าแรงในเวลาปกติที่ต้องจ่ายให้กับพนักงานบวกกับผลประโยชน์ที่ลูกจ้างได้รับนอกเหนือจากค่าจ้างประจำ(fringe benefit) ผลประโยชน์เหล่านี้ได้แก่ ค่าประกันสุขภาพ เงินสวัสดิการสังคม เป็นต้น
2) *ค่าใช้จ่ายในการทำล่วงเวลา(Overtime cost)* ค่าแรงล่วงเวลาโดยทั่วไปจะเท่ากับ 150 เปอร์เซ็นต์ของค่าแรงปกติ รวมกับผลประโยชน์อื่นที่ลูกจ้างจะได้รับ บางบริษัทให้ค่าแรง 2 เท่า สำหรับการทำงานในวันอาทิตย์หรือวันหยุด
3) *ค่าใช้จ่ายในการจ้างและปลดพนักงาน(Hiring and Layoff cost)* ต้นทุนการจ้างพนักงานประกอบด้วย ต้นทุนในการประกาศรับสมัครงาน, การสัมภาษณ์, ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมพนักงานใหม่, ของเสียจากพนักงานใหม่ ความสูญเสียของการเพิ่มผลผลิต และค่าใช้จ่ายในงานเอกสาร ต้นทุนการปลดพนักงาน ประกอบด้วย เงินชดเชยจากการเลิกจ้าง และค่าใช้จ่ายในการคัดพนักงานออก
4) *ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุ(Inventory holding cost)* ต้นทุนในการเก็บรักษาวัสดุประกอบด้วย ต้นทุนของเงินลงทุนในวัสดุคงคลัง, ต้นทุนของคลังสินค้า, ต้นทุนของการเสื่อมสภาพและการล้าสมัย, ต้นทุนค่าประกันภัย และภาษี

5) *ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการค้างส่งสินค้าและการขาดสต็อก(Back-order and stockout cost)* การประเมินต้นทุนความไม่พอใจของลูกค้าทำได้ยาก ในกรณีค้างส่งสินค้า ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนดทำให้เกิดแนวโน้มว่าจะสูญเสียลูกค้าให้กับคู่แข่งในอนาคต ส่วนในกรณีของการขาดสต็อก ต้นทุนที่เกิดขึ้นคือการสูญเสียโอกาสในการขายและการสูญเสียชื่อเสียง(loss of goodwill) ตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่งเข้ามาในซุปเปอร์มาร์เก็ตเพื่อซื้อกล้วยหอม แต่ปรากฏว่ากล้วยหมดทำให้ลูกค้าต้องไปซื้อที่อื่น ในกรณีเช่นนี้ ต้นทุนของการขาดสต็อกจะประกอบด้วยต้นทุนจากการสูญเสียโอกาสในการขายกล้วย บวกกับต้นทุนจากการสูญเสียชื่อเสียของซุปเปอร์มาร์เก็ต

2.4.2.3 จัดเตรียมแผนการผลิตที่ยอมรับได้

ขั้นตอนที่สามของการจัดเตรียมแผนการผลิตรวม คือการพัฒนาแผนการผลิตที่ยอมรับได้ดังแสดงในรูปที่ 2.10 อันดับแรกในการพัฒนาแผนการผลิตซึ่งมีช่วงเวลาเป็นรายเดือน คือ การแจกแจงอัตราการผลิตรายเดือน วัสดุคงคลัง และ ปริมาณสินค้าค้างส่งสะสม การผลิตของผู้รับเหมาช่วง และจำนวนแรงงานในแต่ละเดือน(ประกอบด้วย การจ้างเพิ่ม การปลดออก และการทำงานล่วงเวลา) แผนที่เตรียมนี้จะถูกเรียกว่าแผนการผลิตที่คาดหวังเพราะว่าแผนการผลิตยังไม่ได้รับการตรวจสอบจากข้อจำกัดต่างๆ หรือการประเมินในเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของกลยุทธ์การผลิต ถ้าแผนการผลิตที่คาดหวังนี้ไม่สามารถยอมรับได้ด้วยเหตุผลต่างๆ เหล่านี้ ผู้วางแผนก็ต้องทำการพัฒนาแผนขึ้นมาใหม่เพื่อทำการตรวจสอบ เมื่อผู้บริหารตัดสินใจยอมรับแผนที่วางไว้แล้วก็จะนำแผนนั้นไปปฏิบัติต่อไป

2.4.2.4 การนำแผนการผลิตไปใช้และการปรับแผนการผลิต

ขั้นตอนสุดท้ายของการวางแผนการผลิตคือการนำแผนไปปฏิบัติและการปรับแผนให้ทันสมัย การนำแผนไปปฏิบัติต้องได้รับการมอบหมายจากผู้บริหารระดับสูง การมอบหมายจะเริ่มต้นด้วยการสร้างคณะกรรมการวางแผน จากนั้นก็ทำการป้อนข้อมูล พัฒนา และปรับแผนให้ทันสมัยเพื่อให้ได้แผนที่คาดหวัง คณะกรรมการอาจจะเสนอแนะการเปลี่ยนแปลงที่ดีกว่าเพื่อลดการขัดแย้งทางการผลิต เมื่อได้แผนที่เป็นที่ยอมรับแล้วก็หมายความว่าทุกคนในองค์กรการผลิตจะต้องช่วยกันทำแผนให้ประสบความสำเร็จ

2.4.3 การวางแผนการผลิตรวมสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต

สำหรับแผนการผลิตผู้วางแผนต้องทดลองทำการตัดสินใจในหลายๆทางเลือกในช่วงเวลาแต่ละช่วงของขอบเขตการวางแผนที่ได้มีการกำหนดแผนงานทางด้านบุคลากรไว้แล้ว การตัดสินใจนี้จะสัมพันธ์กับผลรวมของจำนวนวัสดุคงคลังที่คาดหวัง ผลรวมของการทำงานล่วงเวลา จำนวนหน่วยการผลิตจากผู้รับเหมาช่วง และองค์ประกอบอื่น ๆ

2.4.3.1 การวางแผนการผลิตด้วยวิธี Tableau method

วิธีการวางแผนการผลิตด้วยวิธี Tableau method ถูกนำเสนอครั้งแรกโดยบาวแมน (Bowman ,1956) วิธีการนี้จะอาศัยสมมติว่าผู้วางแผนมีแผนกำลังการผลิตซึ่งระบุ

1) กำลังการผลิตสูงสุดในช่วงเวลาปกติ ล่วงเวลา และกำลังการผลิตจากผู้รับเหมา
2) การพยากรณ์อุปสงค์ในแต่ละช่วงเวลา
3) ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่ความสัมพันธ์โดยตรงกับผลรวมของการผลิต

วิธี Tableau method นี้ยอมให้ผู้วางแผนสามารถผสมผสานกลยุทธ์ในการวางแผนการผลิตเพื่อให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสมภายใต้ขอบเขตของการวางแผน วิธีการนี้สามารถใช้หาทางเลือกในกรณีที่มีใบสั่งค้างได้ด้วย ในตัวอย่างที่จะนำเสนอต่อไปนี้จะขอนำเสนอวิธีการทำด้วยมือ(Manual approach)

2.4.3.2 การวางแผนการผลิตในกรณีที่ไม่พิจารณาปริมาณสินค้าค้างส่ง

เริ่มจากการวางตารางที่กำหนดแผนกำลังการผลิต ค่าพยากรณ์อุปสงค์ ระดับวัสดุคงคลังเริ่มต้น และต้นทุนการผลิตในแต่ละช่วงเวลาของขอบเขตการวางแผน โดยกำหนดให้

h = ต้นทุนค่าเก็บรักษาวัสดุต่อหน่วยต่อช่วงเวลา

r = ต้นทุนต่อหน่วยสำหรับการผลิตในเวลาปกติ

c = ต้นทุนต่อหน่วยสำหรับการผลิตในล่วงเวลา

s = ต้นทุนต่อหน่วยในการจ้างผู้รับเหมา

I_o = ระดับวัสดุคงคลังเริ่มต้น

I_4 = ระดับวัสดุคงคลังที่ต้องการ ณ จุดสิ้นสุดของช่วงเวลาที่ 4

R_t = กำลังการผลิตในเวลาปกติของช่วงเวลา t

OT_t = กำลังการผลิตในช่วงล่วงเวลาของช่วงเวลา t

S_t = กำลังการผลิตของผู้รับเหมาช่วงของช่วงเวลา t

D_t = ค่าอุปสงค์พยากรณ์สำหรับช่วงเวลา

ตารางที่ 2.2 ตารางการวางแผนการผลิต(Production Planning Tableau)

Alternatives		Time period 1	2	3	4	Unused Capacity	Total capacity
Period	Beginning inventory	0	h	2h	3h		I_o
1	Regular Time	r	r + h	r + 2h	r + 3h		R_1
	Overtime	c	c + h	c + 2h	c + 3h		OT_1
	Subcontract	s	s + h	s + 2h	s + 3h		S_1
2	Regular Time	X	r	r + h	r + 2h		R_2
	Overtime	X	c	c + h	c + 2h		OT_2
	Subcontract	X	s	s + h	s + 2h		S_2
3	Regular Time	X	X	r	r + h		R_3
	Overtime	X	X	c	c + h		OT_3
	Subcontract	X	X	s	s + h		S_3
4	Regular Time	X	X	X	R		R_4
	Overtime	X	X	X	C		OT_4
	Subcontract	X	X	X	S		S_4
Requirements		D_1	D_2	D_3	$D_4 + I_4$		

ส่วนประกอบส่วนต่าง ๆ ในตารางสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) แถวแต่ละแถวจะนำเสนอทางเลือกสำหรับการจัดหากำลังการผลิต ตัวอย่างเช่น แถวที่หนึ่งคือปริมาณวัสดุคงคลังเริ่มต้น(ปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่บนมือในปัจจุบัน) ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อตอบสนองอุปสงค์ในขอบเขตของการวางแผนได้ แถวที่สอง คือ ปริมาณการผลิตในเวลาปกติของช่วงเวลาที่ 1 ซึ่งสามารถนำปริมาณการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าวมาใช้ในการตอบสนองอุปสงค์ในช่วงเวลาการดำเนินงานทั้ง 4 ได้ นอกจากนี้แล้วแถวที่ 3 และ 4 ยังได้นำเสนอปริมาณการผลิตในช่วงล่วงเวลาและกำลังการผลิตจากผู้รับเหมาด้วย
2) สดมภ์แต่ละสดมภ์จะนำเสนอช่วงเวลาของแผนแต่ละช่วง รวมทั้งกำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้และกำลังการผลิตทั้งหมดที่สามารถนำมาใช้ได้ด้วย
3) ต้นทุนต่าง ๆ จะถูกแสดงไว้ในมุมขวาบนของแต่ละช่องในตาราง ต้นทุนเหล่านี้จะสะท้อนต้นทุนการผลิตของสินค้าแต่ละหน่วยในช่วงเวลาเวลาหนึ่งและต้นทุนการเก็บรักษาวัสดุคงคลังเพื่อใช้ขายในอนาคต ตัวอย่างเช่น ในช่วงเวลาการดำเนินงานที่ 1 ต้นทุนการผลิตปกติของสินค้าหนึ่งหน่วยเท่ากับ r (สดมภ์ที่ 1) ในการผลิตสินค้าหนึ่งหน่วยในช่วงเวลาที่ 1 เพื่อขายในช่วงเวลาที่ 2 ต้นทุนของสินค้าต่อหน่วยจะเท่ากับ $r + h$ (สดมภ์ที่ 2) เพราะว่าเราต้องเก็บรักษาสินค้าในรูปวัสดุคงคลังจากช่วงเวลาที่ 1ทำให้ต้องมีต้นทุนในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังเพิ่มเข้ามาด้วย เช่นเดียวกันถ้าเราต้องผลิตสินค้าในช่วงเวลาที่ 1 เพื่อนำไปใช้ในช่วงเวลาที่ 3 ต้นทุนของสินค้าต่อหน่วยก็จะเท่ากับ $r + 2h$ (สดมภ์ที่ 3) ตัวอย่างที่นำเสนอนี้จะไม่พิจารณาถึงกรณีที่มีงานค้าง(back-order)
4) ตารางนี้จะช่วยให้สามารถหาทางเลือกที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในแต่ละช่วงเวลาเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามเราอาจจะไม่สามารถใช้ทางเลือกเหล่านี้เนื่องจากข้อจำกัดของกำลังการผลิต
5) ต้นทุนในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังต่อหน่วยสำหรับช่วงเวลาวัสดุคงคลังต้นงวด(beginning inventory)ในช่วงเวลาที่ 1 เท่ากับ 0 เพราะว่าเป็นฟังค์ชั่นของการตัดสินใจวางแผนการผลิตของช่วงเวลาที่ผ่านมา ในทำนองเดียวกันวัสดุคงคลังที่คาดหวัง ณ จุดสิ้นสุดขอบเขตการวางแผนของช่วงเวลาที่ผ่านมาจะถูกเพิ่มเข้าไปในค่าอุปสงค์พยากรณ์ การที่ไม่มีต้นทุนเก็นรักษาวัสดุคงคลังเกิดขึ้นเนื่องจากเราได้ตัดสินใจที่จะมีวัสดุคงคลังปลายงวด (Ending Inventory) เท่ากับวัสดคงคลังต้นงวดนั่นเอง

เนื่องจากตัวอย่างที่นำเสนอไม่พิจารณาปริมาณสินค้าค้างส่ง วิธีการคำนวนหาด้วยมืออย่างง่ายเพื่อค้นหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดสามารถทำได้ดังนี้

1) เติมค่ากำลังการผลิตทั้งหมดลงในสดมภ์ผลรวมกำลังการผลิต (Total Capacity) จากนั้นก็ย้ายค่าเหล่านั้นไปยังสดมภ์ของกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้ (unused Capacity)
2) ในสดมภ์ที่ 1 ของช่วงเวลาที่ 1ให้หาเซลล์ที่มีต้นทุนที่ต่ำที่สุด
3) จัดสรรการผลิตจำนวนมากที่สุดให้กับเซลล์นั้นแต่ต้องไม่เกินกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้ ในแถวนั้นหรืออุปสงค์ในสดมภ์นั้น
4) การจัดสรรให้ผู้รับเหมาของคุณจากกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้สำหรับแถวนั้น ค่ากำลังผลิตนี้ต้องไม่ติดลบ ถ้ามีปริมาณอุปสงค์ที่ยังเหลืออยู่ ให้กลับไปทำขั้นตอนที่ 2 – 4 จนกระทั่งพอใจ
5) ทำขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 อีกครั้งสำหรับช่วงเวลาที่ 2 และช่วงเวลาอื่น ๆ โดยทำทีละสดมภ์ ทำการตรวจสอบเซลล์ทุกเซลล์ด้วยกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้สำหรับเซลล์ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดโดยที่ไม่ให้เกิดปริมาณสินค้าค้างส่ง

สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่ต้องจำไว้ในใจเสมอในขณะที่ใช้วิธีการนี้ คือเมื่อสิ้นสุดกระบวนการทำแล้ว ผลรวมของค่าทุกค่าในแถวต้องเท่ากับ ผลรวมของกำลังการผลิตทั้งหมดของแถวนั้น และผลรวมของค่าทุกค่าในสดมภ์ต้องเท่ากับความต้องการในสดมภ์นั้น และต้องแน่ใจว่าค่าที่หาได้ต้องไม่มากกว่ากำลังการผลิตในช่วงเวลานั้นและสามารถตอบสนองอุปสงค์ทุกค่าได้ด้วย

ตัวอย่างที่ 2.1 การจัดเตรียมแผนการผลิตโดยใช้วิธีการวาดตาราง (Tableau Method)

บริษัทวาล์วแห่งหนึ่งมียอดขายผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ลักษณะยอดขายของวาล์วเป็นแบบเฉลี่ย ผู้จัดการฝ่ายผลิตต้องการเตรียมแผนการผลิตที่คาดหวังสำหรับงบประมาณในปีถัดไป ข้อมูลของของปริมาณความต้องการในแต่ละรอบบัญชี ข้อจำกัดในการผลิต และต้นทุนการผลิตมีดังนี้

ปริมาณความต้องการ

	รอบบัญชี				
	1	2	3	4	ผลรวม
ความต้องการ	2,460	2,500	2,700	3,000	13,160

วัสดุคงคลังต้นงวดเท่ากับ 1,240 หน่วย วัสดุคงคลังปลายงวดที่ต้องการเท่ากับ 1,000 หน่วย

ข้อจำกัด

ปริมาณการผลิตล่วงเวลาสูงสุดในแต่ละรอบบัญชีต้องไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการผลิตในเวลาปกติ

I19236566

ต้นทุน

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยในการผลิตเวลาปกติ	150 บาท
ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตล่วงเวลา	225 บาท
ค่าจ้างผู้รับเหมาผลิตต่อหน่วย	285 บาท
ต้นทุนค่าเก็บรักษาต่อหน่วย	15 บาทต่อรอบบัญชี

ผู้จัดการฝ่ายผลิตของบริษัทแห่งนี้ต้องการกำหนดแผนการผลิตที่ดีที่สุดโดยใช้แผนกำลังการผลิตดังต่อไปนี้

	รอบบัญชี			
ปัจจัยกำลังการผลิต	1	2	3	4
เวลาปกติ	2,480	2,800	2,800	2,480
ล่วงเวลา	496	560	560	496
ผู้รับเหมา	500	500	500	500

ผู้รับเหมาจะยอมรับใบสั่งซื้อต่ำสุด 100 หน่วยในแต่ละรอบบัญชี ผู้รับเหมาสามารถผลิตวาล์วได้แล้วเสร็จภายในรอบบัญชีเดียวกันและต้องมีวัสดุคงคลังไว้เสมอเพื่อป้องกันการขาดสต็อก แผนการผลิตที่นำเสนอต้องไม่มีการขาดสต็อกและสินค้าค้างส่ง

วิธีทำ

ตารางที่ 2.3 แสดงตารางของคำตอบของโจทย์ปัญหา ในขั้นตอนแรกให้ย้ายค่ากำลังการผลิตทั้งหมด(กำลังการผลิตในเวลาปกติ ล่วงเวลา และผู้รับเหมา)จากสดมภ์ของผลรวมกำลังการผลิต (Total capacity) ไปยังสดมภ์กำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้ (unused capacity) เราจะได้ค่ากำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้รวมเท่ากับ 4,312 หน่วยซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเราแก้ปัญหาโจทย์นี้เสร็จเรียบร้อยแล้วเราจะมีกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้อีก 4,312 หน่วย

ในขั้นตอนต่อมาเราจะใช้ขั้นตอนที่ 2 ถึง ขั้นตอนที่ 5 ในการจัดแผนการผลิตสำหรับแต่ละรอบบัญชี โดยเริ่มจากรอบบัญชีที่ 1 ทางเลือกสำหรับค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในรอบบัญชีที่ 1 คือ การนำวัสดุคงคลังบนมือมาใช้ทั้งหมด คือ 1,240 หน่วย แต่อุปสงค์ในรอบบัญชีที่ 1 ยังมีความต้องการอีก 1,220 หน่วยดังนั้นเราจึงพิจารณาเลือกใช้กำลังการผลิตในช่วงเวลาปกติ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่ำสุดรองจากวัสดุคงคลัง. การตัดสินใจนี้ทำให้กำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้ในรอบบัญชีที่ 1 ลดลง 1,220 หน่วย เมื่อจัดสรรกำลังการผลิตสนองอุปสงค์ในรอบบัญชีที่ 1 เสร็จแล้วก็จะเริ่มทำในรอบบัญชีที่ 2

ตารางที่ 2.3. ตารางคำตอบของปัญหาโรงงานผลิตวาล์ว

Alternatives		Time period 1	2	3	4	Unused Capacity	Total capacity
Period	Beginning inventory	0 1,240	15	30	45	~~1,240~~ 0	1,240
1	Regular Time	150 1,220	165	180	195 1,120	~~2,480~~ ~~1,260~~ 140	2,480
	Overtime	225	240	255	270	496	496
	Subcontract	285	300	315	330	500	500
2	Regular Time	X	150 2,500	165	180 300	~~2,800~~ ~~300~~ 0	2,800
	Overtime	X	225	240	255	560	560
	Subcontract	X	285	300	315	500	500
3	Regular Time	X	X	150 2,700	165 100	~~2,800~~ ~~100~~ 0	2,800
	Overtime	X	X	225	240	560	560
	Subcontract	X	X	285	300	500	500
4	Regular Time	X	X	X	150 2,480	~~2,480~~ 0	2,480
	Overtime	X	X	X	225	496	496
	Subcontract	X	X	X	285	500	500
Requirements		2,460	2,500	2,700	4,000	4,252	15,912

ในรอบบัญชีที่ 2 มีความต้องการวาล์วจำนวน 2,500 หน่วยซึ่งน้อยกว่ากำลังการผลิตในช่วงเวลาปกติ ดังนั้นการจัดสรรกำลังการผลิตในรอบบัญชีที่ 2 จึงเลือกใช้กำลังการผลิตในเวลาปกติทั้งหมด ทำให้กำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้ในรอบบัญชีที่ 2 ลดลง 2,500 หน่วย เช่นเดียวกับรอบบัญชีที่ 3 ซึ่งมีความต้องการวาล์วจำนวน 2,700 หน่วย ดังนั้นเราจึงเลือกพิจารณาใช้กำลังการผลิตในเวลาปกติ 2,700 หน่วยทำให้กำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้ลดลง 2,700 หน่วย

สำหรับรอบบัญชีที่ 4 ซึ่งมีความต้องการทั้งสิ้น 3,000 หน่วยเมื่อรวมกับปริมาณวัสดุคงคลังที่ต้องการ 1,000 หน่วยทำให้มีความต้องการรวมทั้งสิ้น 4,000 หน่วย ซึ่งความต้องการนี้มากกว่ากำลังการผลิตในเวลาปกติในรอบบัญชีที่ 4 จำนวน 2,480 หน่วยอยู่ 1,520 หน่วย ดังนั้นเราจึงต้องพิจารณาหากำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้มาเพิ่มอีก 1,520 หน่วย โดยเริ่มจากกำลังการผลิตที่ยังคงเหลือในเวลาปกติของรอบบัญชีที่ 3 (100 หน่วย) รวมกับกำลังการผลิตที่ไม่ได้ใช้ในเวลาปกติของรอบบัญชีที่ 2 (300 หน่วย) และสุดท้ายกำลังการผลิตที่ยังไม่ได้ใช้ในรอบบัญชีที่ 1 (1,120 หน่วย)

2.5 การจัดทำกำหนดการผลิตหลัก(MPS)

กำหนดการผลิตหลัก คือ แผนงานสรุปของบริษัทว่าจะมีสินค้าอะไรบ้างที่ต้องผลิตในแต่ละช่วงเวลาและมีปริมาณการผลิตเท่าใด ซึ่งกำหนดการผลิตหลักมีรายละเอียดของมากกว่าแผนการผลิต กำหนดการผลิตหลักโดยทั่วไปจะมีการเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน

2.5.1 หน้าที่ของกำหนดการผลิตหลัก

กำหนดการผลิตหลักมีหน้าที่หลักอยู่ 4 อย่างคือ

1) กำหนดการออกใบสั่งผลิตและใบสั่งซื้อสำหรับรายการวัสดุในกำหนดการผลิตหลัก
2) ใช้เป็นข้อมูลที่ป้อนให้กับระบบแผนความต้องการวัสดุ
3) เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดความต้องการทรัพยากร
4) เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดวันส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า

2.5.2 สารสนเทศที่จำเป็นในการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก

สารสนเทศที่จำเป็นในการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก ได้แก่

1) แผนการผลิต
2) การพยากรณ์ของสินค้าแต่ละรายการ
3) ใบสั่งซื้อจริงที่ได้รับจากลูกค้าและ stock replenishment
4) ระดับวัสดุคงคลังของสินค้าแต่ละรายการ
5) ข้อจำกัดของกำลังการผลิต

กระบวนการจัดทำกำหนดการผลิตหลักได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.13 ส่วนข้อมูลที่ได้จากกำหนดการผลิตหลัก ได้แก่ รายละเอียดของแผนในแต่ละรายการสินค้า และในแต่ละสัปดาห์

2.5.3 คาบเวลา

ช่วงเวลาของการวางแผนใน ระบบMPS และ MRP (Material Requirement Plan) เรียกว่า คาบเวลา(Time buckets) MPS คือ แผนของช่วงเวลาช่วงหนึ่ง ซึ่งได้แสดง ความต้องการสินค้า คำสั่งผลิต จำนวนวัสดุคงคลัง และ ข้อมูลอื่น ภายในคาบเวลาคาบหนึ่ง

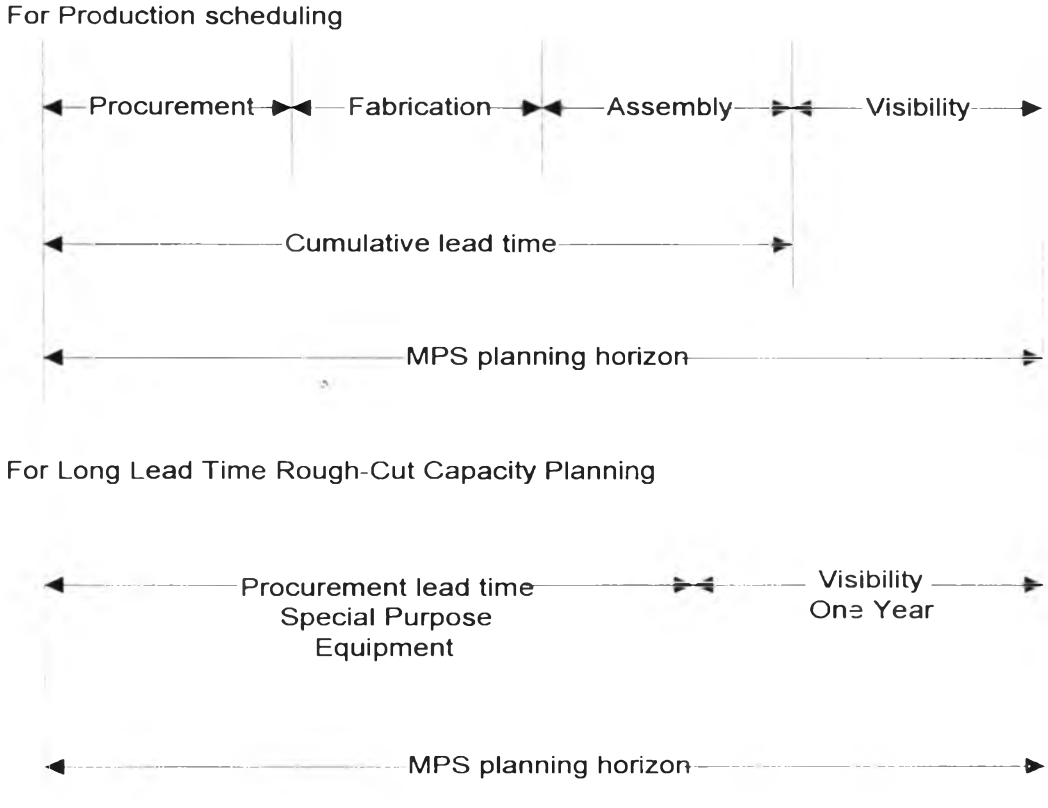
การเลือกความยาวของคาบเวลาเป็นการเลือกที่สำคัญอย่างหนึ่ง คาบเวลาที่สั้นมาก ช่วยให้ทราบข้อมูลมากขึ้น คาบเวลาที่ยาวมากต้องการข้อมูลน้อยกว่าในการประมวลผลและผลลัพธ์ที่หาได้มีน้อยกว่า บริษัทแห่งหนึ่งทำการผลิตสินค้าเพียง 2- 3 รายการสินค้าแต่ละรายการมีเวลานำการผลิตนาน เช่น โรงไฟฟ้า อาจจะต้องการคาบเวลาเพียง 1 เดือน แต่สำหรับบริษัททั่วไป ซึ่งทำการผลิตสินค้าหลายรายการและมีช่วงเวลานำการผลิตสั้น ไม่สามารถหาข้อมูลการที่ต้องการภายในคาบเวลาทั้งเดือนได้ จึงควรเลือกช่วงเวลาให้สั้นลง โดยทั่วไปคาบเวลาดังกล่าวเท่ากับ 1 สัปดาห์

บริษัทแห่งหนึ่งมีคาบเวลาเท่ากับ 1 วัน และข้อมูลที่ใช้ใน MRP ถูกกำหนดให้เป็นข้อมูลรายวัน ข้อมูลดังกล่าวทำให้ยากแก่การตัดสินใจวางแผนการผลิตเมื่อเทียบกับข้อมูลรายสัปดาห์ สรุปคาบเวลาสั้นเหมาะสมกับการวางแผนในช่วงเวลาใกล้ ช่วงเวลาที่ยาวขึ้นเหมาะสำหรับการวางแผนไกลๆ เช่น บางบริษัทวางแผนการผลิตในเดือนถัดไปเป็นรายสัปดาห์ และ วางแผนการผลิตในเดือนถัดไปเป็นรายเดือน

2.5.4 ระยะของการวางแผน

MPS มีระยะเวลาของการวางแผน 2 ระยะเวลา (ดูรูปที่ 2.11)

1) ระยะเวลาแรกที่มีระยะเวลาสั้นกว่าเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งผลิตหลัก (MPS order) และจัดหาข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในระบบ MRP ถ้า MPS ถูกนำมาใช้ในการหาช่วงเวลาในการจัดหาวัตถุดิบ ดังนั้นระยะเวลาของ MPS ต้องขยายออกเป็นช่วงเวลานำสะสม (cumulative lead time) ช่วงเวลานำสะสมคือช่วงเวลาทั้งหมดตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อวัตถุดิบจนถึงผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูป
2) ระยะเวลาที่ยาวกว่าของ MPS คือช่วงเวลาที่ใช้ในการจ้างพนักงาน หรือ สั่งซื้อเครื่องจักร หลังจากที่ได้นำเอา MPS มาจำลองการทำงานในระยะยาว เพื่อทำการทำการวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบ (Rough-cut Capacity Planning)ของพนักงาน เครื่องจักร หรือ คลังสินค้า ระยะเวลาของ MPS สำหรับกรณีเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับเวลานำในการจัดหาทรัพยากร



รูปที่ 2.11 ระยะเวลาของการวางแผน MPS

ที่มา : Smith, Spencer B. Computer-based production and inventory control PP NJ : Prentice-hall International, Inc., 1989.

2.5.5 กรอบเวลา

การเปลี่ยนแปลงใน MPS จะมีความยุ่งยากมาก และเสียค่าใช้จ่ายสูง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงใกล้กับเวลาในปัจจุบัน โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงต่างๆสามารถทำให้มีความเหมาะสมได้ ถ้ามีระยะเวลาเพียงพอ การเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้นจะถูกจำกัดด้วยช่วงเวลานำการผลิต จำนวนวัสดุ และกำลังการผลิต ในการสั่งผลิตของกำหนดการผลิตที่ค่อนข้างคงที่ และมีโอกาสที่จะมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตภายหน้า ช่วงเวลาในอนาคตจะถูกแบ่งออกเป็นโซนๆโดยใช้เกณฑ์การแบ่งจากกระบวนการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตหลัก โซนเวลาในอนาคตที่ถูกแบ่งเป็นส่วนๆนี้เรียกว่า กรอบเวลา (Time fence)

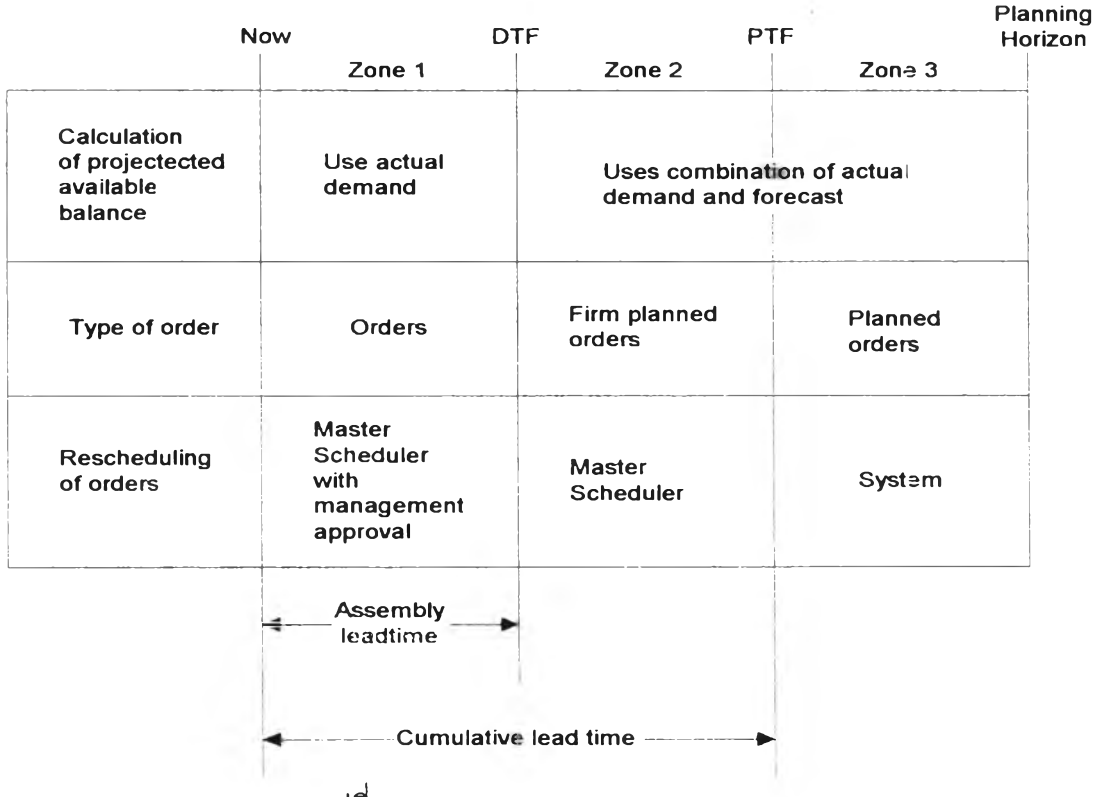
กรอบเวลาที่ถูกแบ่งไว้ในการผลิตมีอยู่หลายกรอบเวลา แต่ในการวางแผนการผลิตนั้นมี 2 กรอบเวลาที่เป็นพื้นฐานคือ โซนความต้องการ (Demand Time Fence : DTF) และ โซนวางแผน (Planning Time Fence :PTF) DTF สำหรับ ระบบการผลิตแบบประกอบตามสั่ง (Assembly To Order : ATO) เท่ากับช่วงเวลานำของการประกอบสินค้ารายการท้ายสุด

โซนที่ 1 เริ่มจากปัจจุบันจนถึง DTF ในโซนที่ 1 เราตั้งสมมติฐานว่า จะไม่มีการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และหรือสัญญาว่าจะส่งมอบสินค้าเพิ่มเติม ให้กับลูกค้า ความต้องการสินค้าที่นำมาใช้ในการวางแผนจะนำมาจากสินค้าค้างส่งที่ได้สัญญาว่าจะส่งมอบให้ในช่วงเวลาของการวางแผนในโซนเวลานี้เท่านั้น ดังนั้นในโซนที่ 1 จึงไม่จำเป็นต้องทำการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า และ ประมาณการของวัสดุที่มีคงคลังจะขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อที่มีอยู่แล้ว

กำหนดการผลิตในโซนที่ 1 จะถูกเรียกว่า โซนแช่แข็ง(Frozen Zone) โดยทั่วไปจะยอมรับกันว่าในช่วงเวลานี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิต แต่ถ้าต้องมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตในโซนนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความระมัดระวังอย่างสูง เพราะว่าการเพิ่มคำสั่งผลิตใหม่นี้อาจจะทำให้คำสั่งผลิตอื่นที่ได้สัญญาส่งมอบไว้ผิดพลาดได้ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงกำหนดการในโซนนี้ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูง

PTF คือ ค่าเวลาสะสม โซนที่ 2 จะเริ่มจาก DTF ถึง PTF ในโซนนี้อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตได้ ขึ้นอยู่กับ ความสามารถของวัสดุ การเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตจะถูกจำกัดและการเปลี่ยนแปลงนี้จะกระทำหลังจากที่ได้มีการวิเคราะห์ว่าสามารถปรับเปลี่ยนกำหนดการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ได้

โซนที่ 3 จะเริ่มจาก PTF ไปจนถึง จุดสิ้นสุดของระยะเวลาของการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก ในโซนนี้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตและการผสมกันระหว่างสินค้าในแต่ละรุ่นสามารถทำได้ การวางแผนการผลิตในช่วงเวลานี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบ และการหาขนาดการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตสินค้า



รูปที่ 2.12 กรอบเวลาของการวางแผน MPS

ที่มา : Smith, Spencer B. Computer-based production and inventory control PP NJ : Prentice-hall International, Inc., 1989.

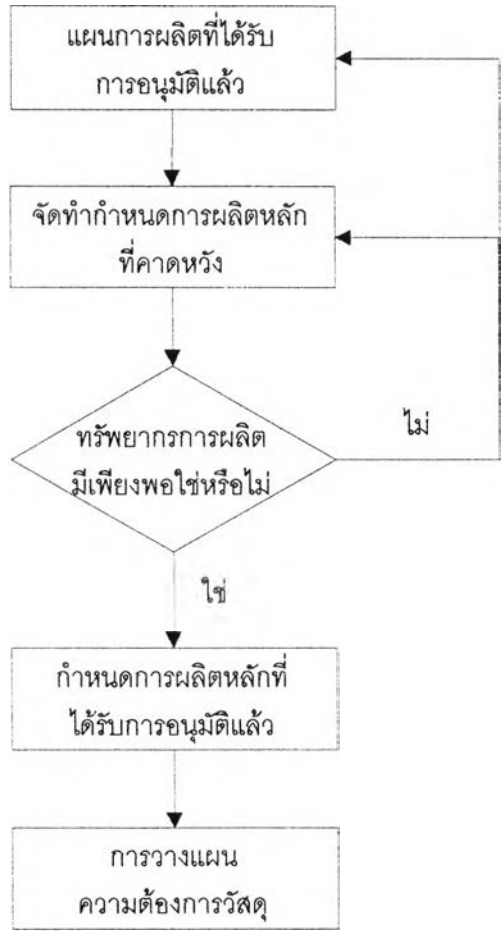
2.5.6 กระบวนการสร้างกำหนดการผลิตหลัก

กำหนดการผลิตหลัก (MPS) คือ รายละเอียดของวัสดุรายการท้ายสุด (End Item) ว่าจะต้องทำการผลิตจำนวนเท่าไรในระยะเวลาที่กำหนด วัสดุรายการท้ายสุดนี้โดยทั่วไปจะหมายถึง สินค้าสำเร็จรูป ช่วงเวลาภายใน MPS โดยทั่วไปจะแบ่งเป็นรายสัปดาห์รูปที่ 2.13 แสดงกระบวนการสร้างกำหนดการผลิตหลัก กระบวนการคิดในการสร้าง MPS จะเริ่มต้นขึ้นหลังจากได้มีการอนุมัติแผนการผลิตแล้ว จากนั้นก็จะเริ่มสร้างกำหนดการผลิตที่คาดหวังให้ตรงกับทรัพยากรที่ได้ประมาณการไว้จากแผนการผลิต ทรัพยากรในที่นี้ ได้แก่ กำลังการผลิตของเครื่องจักร คนงาน การทำงานล่วงเวลา และ การจ้างเหมาเป็นต้น กำหนดการผลิตนี้จะถูกปรับเปลี่ยนจนกระทั่งได้กำหนดการที่ตรงกับทรัพยากรที่สามารถหาได้ แต่ถ้าไม่สามารถปรับกำหนดการผลิตที่คาดหวังได้แล้ว ก็จะย้อนกลับไปปรับแผนการผลิตด้วย เมื่อได้

กำหนดการผลิตที่ต้องการแล้วก็จะทำการอนุมัติกำหนดการผลิต เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำแผนความต้องการวัสดุต่อไป

2.5.7 กระบวนการพัฒนากำหนดการผลิตที่คาดหวัง

ในส่วนนี้เราจะสร้างวิธีที่บริษัทหรือโรงงานหนึ่งจะทำการสร้างกำหนดการผลิตหลัก กระบวนการนี้ประกอบด้วยการคำนวณหาค่าวัสดุคงคลังที่คาดว่าจะมีอยู่ในมือ (Project on-hand Inventory) การกำหนดช่วงเวลาและขนาดของปริมาณในกำหนดการผลิตหลัก(ปริมาณของผลิตภัณฑ์จำเพาะ) และการคำนวณหาปริมาณยอดสินค้าคงเหลือที่สามารถสัญญาได้ (Available To Promise) ตัวอย่างที่นำเสนอนี้เป็นวิธีการเบื้องต้นในการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก และแสดงวิธีการลองผิดลองถูกในการทำกำหนดการผลิตจริง ในการทำกำหนดการผลิตสำหรับตัวอย่างนี้เราสมมติว่าสินค้ารายการท้ายสุดไม่จำเป็นต้องมี สินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock)



รูปที่ 2.13 แสดงกระบวนการสร้างกำหนดการผลิตหลัก

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New York : Addison-Wesley publishing company, 1993.

2.5.7.1 การคำนวณยอดประมาณการวัสดุคงคลัง

ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง คือ ยอดประมาณของจำนวนทั้งหมดของวัสดุคงคลังที่สามารถนำมาใช้ในแต่ละสัปดาห์หลังจากที่เหลือจาก ความต้องการของอุปสงค์แล้ว ในการคำนวณหายอดประมาณการวัสดุคงคลังทำได้โดยการนำวัสดุที่มีคงคลังในสัปดาห์ที่แล้วบวกกับปริมาณของกำหนดการผลิตหลักของสัปดาห์ปัจจุบันลบกับค่าพยากรณ์การขายหรือปริมาณการสั่งจองสินค้าล่วงหน้าของสัปดาห์ปัจจุบัน วิธีการคำนวณนี้สามารถเขียนเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$I_t = I_{t-1} + MPS_t - \max(F_t \; or \; CO_t)$$

โดยที่

I_t เท่ากับ วัสดุที่มีคงคลัง ณ วันสุดท้ายของสัปดาห์ t

MPS_t เท่ากับ ปริมาณของกำหนดการผลิตหลักในสัปดาห์ t

F_t เท่ากับ ค่าพยากรณ์ของใบสั่งซื้อในสัปดาห์ t

CO_t เท่ากับ ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าของลูกค้าในสัปดาห์ t

MPS_t คือค่าแสดงปริมาณที่ฝ่ายบริหารต้องการให้สินค้าผลิตเสร็จและพร้อมที่จะส่งมอบในสัปดาห์ t ในการเลือกค่าที่จะหักลบจากตารางผู้จัดตารางการผลิตจะเลือกค่าที่มากกว่าระหว่างค่าของ F_t กับ CO_t เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดในการจัดทำตาราง ถ้าค่าของปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้ามากกว่าค่าพยากรณ์การผลิตในสัปดาห์ t ถ้าผู้จัดตารางการผลิตเลือกใช้ค่า CO_t จะทำให้มีความถูกต้องมากกว่า ในทางกลับกันถ้าค่าพยากรณ์การผลิตมากกว่าปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้า ค่า F_t จะเป็นค่าประมาณที่มีความถูกต้องมากกว่าสำหรับความต้องการในสัปดาห์ t

ตัวอย่างการพิจารณาโรงงานผลิตวาล์วน้ำแห่งหนึ่ง วาล์วน้ำที่โรงงานนี้มีหลากหลายประเภทและขนาด โรงงานมีนโยบายการผลิตสินค้าทุกรายการแบบผลิตรอขาย ทีมบริหารต้องการพัฒนากำหนดการผลิตหลักสำหรับวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว ฝ่ายการตลาดพยากรณ์ว่าจะมีความต้องการในเดือนเมษายนจำนวน 80 หน่วย และ 160 หน่วยในเดือนพฤษภาคม กำหนดการผลิตหลักควรแสดงปริมาณการผลิตให้ใกล้เคียงกับความต้องการมากที่สุด

รูปที่ 2.14 แสดงบางส่วนของกำหนดการผลิตหลัก, ยอดประมาณการวัสดุคงคลังของวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้วในปัจจุบันเท่ากับ 45 หน่วย แถวของค่าพยากรณ์แสดงค่าพยากรณ์ของฝ่ายการตลาดสำหรับยอดขายทั้งหมดในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมโดยแบ่งออกเป็นเดือนละ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละเท่า ๆ กัน แต่ค่าพยากรณ์นี้อาจจะไม่ตรงกับยอดขายจริงก็ได้ ในแถวปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้าแสดงจำนวนสินค้าที่ลูกค้าสั่งซื้อจริงที่สัญญาว่าจะส่งมอบในแต่ละสัปดาห์ (หมายเหตุ ในสัปดาห์ที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้าจำนวน 23 หน่วยมากกว่าค่าพยากรณ์ 20 หน่วย

ใช้สมการ $I_t = I_{t-1} + MPS_t - \max(F_t \text{ or } CO_t)$ เราสามารถประมาณการวัสดุคงคลังในสัปดาห์ที่ 1 ได้ 22 = 45 + 0 – 23 แม้ว่าในสัปดาห์ที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้าจะมากกว่าค่าพยากรณ์ แต่ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้าตลอดเดือนเมษายน 50 หน่วย น้อยกว่าค่าพยากรณ์รวมของฝ่ายการตลาดที่มีทั้งหมดเท่ากับ 80 หน่วย ค่าประมาณการวัสดุคงคลังในสัปดาห์ที่ 3 เป็นค่าติดลบแสดงให้เห็นว่าโรงงานจำเป็นผลิตวาล์วชนิดนี้เพิ่มขึ้นสำหรับปริมาณความต้องการในสัปดาห์ที่ 3 ในขั้นตอนนี้แถวของปริมาณการผลิตหลักยังคงว่างอยู่

รายการ : วาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว. นโยบายการสั่ง : 80 หน่วย

ปริมาณสินค้าบนมือ (45)	เมษายน				พฤษภาคม			
	สัปดาห์				สัปดาห์			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ค่าพยากรณ์	20	20	(20)	20	40	40	40	40
ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้า	(23)	15	8	4	0	0	0	0
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง	(22)	(2)	(-18)					
ปริมาณการผลิตหลัก								

ค่าพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 1 น้อยกว่าปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้า : ยอดประมาณการของวัสดุคงคลังบนมือเท่ากับ 45 + 0 – 23 = 22

ค่าพยากรณ์ในสัปดาห์ที่ 3 มากกว่าปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้า : ยอดประมาณการของวัสดุคงคลังบนมือเท่ากับ 2 + 0 – 20 = -18 เครื่องหมายลบนี้แสดงให้เห็นว่าตารางการผลิตหลักจำเป็นที่ต้องมีสั่งผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในสัปดาห์ที่ 3

รูปที่ 2.14 การคำนวณวัสดุคงคลังในอนาคตสำหรับวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว

2.5.7.2 การกำหนดช่วงเวลาในการจัดทำกำหนดการผลิตหลัก

ในขั้นตอนที่ 2 คือการกำหนดช่วงเวลาและขนาดของปริมาณการผลิต เป้าหมายของการพัฒนากำหนดการผลิตหลัก เพื่อรักษาระดับของค่าประมาณการวัสดุที่มีคงคลังไม่ให้ติดลบ เช่น ผู้จัดตารางประมาณการว่าวัสดุคงคลังจะมีการขาดสต็อก ผู้จัดก็จะจัดตารางการผลิตให้ปริมาณการผลิตหลักครอบคลุมการขาดสต็อกนั้น ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นกระบวนการอย่างง่ายๆในการพัฒนากำหนดการผลิตตามที่คาดหวังไว้ ปริมาณการผลิตครั้งที่หนึ่งในสัปดาห์ที่หนึ่งของตารางการผลิตจะสมบูรณ์เมื่อคาดหวังว่าปริมาณสินค้าคงคลังจะเกิดการขาดสต็อก เราสามารถหาได้โดยการคำนวณการประมาณการวัสดุที่มีคงคลังในแต่ละสัปดาห์ จนกระทั่งเกิดการขาดสต็อกขึ้น(สังเกตจากเครื่องหมายลบ เช่น ค่า –18 ในรูปที่ 2.14) การสั่งผลิตจะช่วยรักษาระดับประมาณการวัสดุที่มีคงคลังให้อยู่ในค่าบวก หรือ ศูนย์ จากนั้นจะทำการคำนวณหาค่าประมาณการวัสดุที่มีคงคลังต่อไป จนกว่าจะเกิดการขาดสต็อกอีกเมื่อพบว่าเกิดการขาดสต็อกก็จะทำการสั่งผลิตเพิ่มโดยเป็นปริมาณการผลิตหลักครั้งที่สองของตาราง กระบวนการนี้จะทำซ้ำกันจนกระทั่งวางกำหนดการผลิตหลักครบ

ตัวอย่างที่ 2.2 การกำหนดปริมาณการผลิตหลัก

จากรูปที่ 2.14 ได้กำหนดรายละเอียดของช่วงเวลาและขนาดของปริมาณการผลิต (MPS Quantities) สำหรับวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว สำหรับขนาดลอต 80 หน่วย การกำหนดว่าสัปดาห์ใดจะเกิดการขาดสต็อก ในสัปดาห์ที่ 1 เมื่อเริ่มสัปดาห์มีวัสดุคงคลังอยู่ 45 หน่วยและมีความต้องการเท่ากับ 23 หน่วย แสดงว่าสัปดาห์ที่ 1 ไม่ขาดสต็อก เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เมื่อเริ่มสัปดาห์มีวัสดุคงคลังเท่ากับ 22 หน่วย โดยที่ความต้องการภายในสัปดาห์เท่ากับ 20 หน่วยเท่านั้น การขาดสต็อกจะเริ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 เมื่อค่าพยากรณ์ของสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 20 หน่วย มากกว่าค่าประมาณการวัสดุคงคลังบนมือซึ่งมีอยู่เพียง 2 หน่วย ดังนั้นในสัปดาห์นี้บริษัทจะเกิดการขาดสต็อกจำนวน 18 หน่วยถ้าไม่มีการสั่งผลิตตามปริมาณการผลิตหลักสำหรับสัปดาห์ที่ 3 การคำนวณหาช่วงเวลาการสั่งผลิตทั้ง 8 สัปดาห์สามารถแสดงดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.4 แสดงการคำนวณช่วงเวลาในการสั่งผลิต (MPS Quantity) วาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว

สัปดาห์	วัสดุคงคลังเริ่มต้น		ความต้องการ	ขาดสต็อกหรือไม่		ปริมาณการสั่งผลิต		ประมาณการวัสดุคงคลังบนมือ
1	45	-	23	No	+	0	=	22
2	22	-	20	No	+	0	=	2
3	2	-	20	Yes	+	80	=	62
4	62	-	20	No	+	0	=	42
5	42	-	40	No	+	0	=	2
6	2	-	40	Yes	+	80	=	42
7	42	-	40	No	+	0	=	2
8	2	-	40	Yes	+	80	=	42

หลังจากที่ได้คำนวณหาค่าปริมาณการสั่งผลิตและช่วงเวลาที่สั่งผลิตได้แล้ว เราก็สามารถนำค่าที่คำนวณได้ไปลงในกำหนดการผลิตหลักที่คาดหวังดังแสดงในรูปที่ 2.15

รายการ : วาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว. นโยบายการสั่ง : 80 หน่วย

ปริมาณสินค้าบนมือ 45	เมษายน				พฤษภาคม			
	สัปดาห์				สัปดาห์			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ค่าพยากรณ์	20	20	20	20	40	40	40	40
ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้า	23	15	8	4	0	0	0	0
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง	22	2	62	42	2	42	2	42
ปริมาณการผลิตหลัก	0	0	80	0	0	80	0	80

รูปที่ 2.15 กำหนดการผลิตหลักที่คาดหวังสำหรับวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว

2.5.7.3 การคำนวณปริมาณสินค้าที่สามารถสัญญาส่งมอบได้

ขั้นตอนที่ 3 ในการพัฒนากำหนดการผลิตที่คาดหวังคือการคำนวณ หาวัสดุคงคลังที่สามารถสัญญาส่งมอบได้ (Available-to-promise Inventory) วัสดุคงคลังในส่วนนี้คือปริมาณของวัสดุคงคลังรายการท้ายสุดซึ่งฝ่ายการตลาดสามารถสัญญาที่จะส่งมอบในช่วงวันเวลานั้น ๆ ได้ และฝ่ายการตลาดสามารถใช้ข้อมูลนี้เป็นสารสนเทศในการที่จะกำหนดวันส่งมอบสินค้าสำหรับใบสั่งซื้อใหม่ได้ด้วย หลักทั่ว ๆ ไปในการคำนวณหาปริมาณที่สามารถสัญญาได้(ATP) คือ การเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตของสัปดาห์แรกหรือสัปดาห์ปัจจุบันเพียงเล็กน้อยก็มีผลต่อสัปดาห์อื่น ๆ ด้วย

- **สัปดาห์แรก** ปริมาณวัสดุคงคลัง (ATP) สำหรับสัปดาห์แรกเท่ากับวัสดุคงคลังบนมือในปัจจุบัน บวก ปริมาณการสั่งผลิต (MPS Quantity) สำหรับสัปดาห์แรก ลบ ยอดการสั่งซื้อล่วงหน้าสะสมทั้งหมด โดยนับรวมจนกระทั่งสัปดาห์ถัดไปที่มีการสั่งผลิตใหม่(แต่ไม่รวมสัปดาห์นั้น)
- **สัปดาห์หลังจากนั้น** สำหรับสัปดาห์อื่นๆที่มีการกำหนดปริมาณการผลิตลงในกำหนดการผลิตหลักเสร็จแล้ว ค่าวัสดุคงคลังATP เท่ากับปริมาณการสั่งผลิตของสัปดาห์นั้น ลบ ยอดการสั่งซื้อล่วงหน้าสะสมทั้งหมดจากสัปดาห์นั้นไปจนถึงสัปดาห์ที่มีการสั่งผลิตในครั้งต่อไป โดยไม่นับสัปดาห์ที่มีการสั่งผลิตรวมเข้าไปด้วย ค่าวัสดุคงคลังบนมือไม่ถูกนำมาใช้คำนวณในกรณีนี้เพราะ ค่าวัสดุคงคลังบนมือถูกใช้ในการคำนวณเฉพาะในสัปดาห์แรกเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 2.3 การใช้สารสนเทศของ ATP ในการตัดสินใจยอมรับ ใบสั่งซื้อ

สมมติว่าได้รับใบสั่งซื้อวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว(ดังแสดงด้านล่างนี้) ผู้สั่งซื้อทั้งหลายต้องการให้คุณตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธใบสั่งซื้อเหล่านี้ คุณคิดว่าคุณจะยอมรับใบสั่งซื้อใดบ้าง

ใบสั่งซื้อลำดับที่	จำนวนสินค้าทั้งหมด(หน่วย)	สัปดาห์ที่ต้องการ
1	5	2
2	38	5
3	24	3
4	15	4

การคำนวณ

ลำดับแรกต้องกำหนดปริมาณวัสดุคงคลังที่สามารถสัญญาส่งมอบได้ สำหรับวาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว โดยดูจากรูปที่ 2.16. ค่า ATP ในสัปดาห์แรกเท่ากับ 7 หน่วย (45 - 23 - 15 = 7) แสดงว่าปริมาณวัสดุที่มีคงคลัง 45 หน่วยเพียงพอกับปริมาณความต้องการวาล์วไปจนถึงสัปดาห์ที่ 3 เมื่อมีการสั่งผลิตครั้งแรก ปริมาณสินค้า 7 หน่วยที่เหลืออยู่สามารถในไปใช้รองรับความต้องการในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ได้ ค่า ATP ในสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 68 [80 –(8 + 4 + 0)] ปริมาณสินค้าจำนวน 68 หน่วยนี้สามารถสัญญาส่งมอบได้ในสัปดาห์ที่ 3, 4, และ 5

รายการ : วาล์วปีกผีเสื้อขนาด 3 นิ้ว. นโยบายการสั่ง : 80 หน่วย

ปริมาณสินค้าที่มีคงคลัง 45	เมษายน				พฤษภาคม			
	สัปดาห์				สัปดาห์			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ค่าพยากรณ์	20	20	20	20	40	40	40	40
ปริมาณการสั่งซื้อล่วงหน้าจากลูกค้า	23	15	8	4	0	0	0	0
ยอดประมาณการของวัสดุคงคลังบนมือ	22	2	62	42	2	42	2	42
ปริมาณการผลิตหลัก	0	0	80	0	0	80	0	80
ปริมาณวัสดุคงคลังที่สามารถสัญญาส่งมอบ	7		68					

จำนวนของปริมาณสินค้าที่ถูกสั่งจองล่วงหน้าจนกระทั่งมีการสั่งผลิตครั้งต่อไปเท่ากับ 23 + 15 = 38 ค่า ATP ที่สามารถหาได้เท่ากับ 45 + 0 – 38 = 7

จำนวนของปริมาณสินค้าที่ถูกสั่งจองล่วงหน้าจนกระทั่งมีการสั่งผลิตครั้งต่อไปเท่ากับ 8 + 4 + 0 = 12 38 ค่า ATP ที่สามารถหาได้เท่ากับ 80 – 12 = 68

รูปที่ 2.16 การคำนวณหาปริมาณสินค้าที่สามารถสัญญาส่งมอบได้ (ATP)

ดังนั้นคุณสามารถปฏิบัติกับใบสั่งซื้อได้ดังนี้

ใบสั่งซื้อที่	การปฏิบัติ	เหตุผล
1	ยอมรับ	จำนวนสินค้าที่ต้องการ 5 หน่วยน้อยกว่าปริมาณ ATP ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ปริมาณ ATP สำหรับสัปดาห์ที่1หลังจากยอมรับใบสั่งซื้อจะเท่ากับ 2 หน่วย
2	ยอมรับ	ปริมาณ ATP ใหม่ในสัปดาห์ที่ 3 ควรเป็น 68 – 38 เท่ากับ 30 หน่วย
3	ยอมรับ	ปริมาณ ATP ใหม่ในสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 30 – 24 เท่ากับ 6 หน่วย
4	ปฏิเสธ	ปริมาณ ATP ในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 รวมกันเท่ากับ 8 หน่วย น้อยกว่าปริมาณความต้องการ 15 หน่วย

2.6 การวางแผนความต้องการวัสดุ

แผนความต้องการวัสดุ คือ กลุ่มของเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนการผลิตหรือจัดซื้อ ชิ้นส่วนหลัก ชิ้นส่วนย่อย หรือวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิตสินค้าตามรายการในกำหนดการผลิตหลัก

2.6.1 วัตถุประสงค์ของการวางแผนความต้องการวัสดุ

แผนความต้องการวัสดุสนองความต้องการของวัตถุประสงค์เบื้องต้น 3 ประการ คือ

1) เพื่อวางแผนการผลิตหรือการสั่งซื้อชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ต้องใช้ในการสนับสนุนกำหนดการผลิตหลัก แผนความต้องการวัสดุนี้ประกอบด้วยการแจกแจงรายละเอียดของรายการที่ต้องสั่งผลิตหรือสั่งซื้อ, รายละเอียดของปริมาณการสั่ง กำหนดเวลาการสั่ง และวันเวลาที่ส่งมอบ
2) เพื่อรักษาเป้าหมายการผลิตให้เป็นจริงโดยการปรับเปลี่ยนวันนัดหมายของใบสั่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข
3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลให้กับการวางแผนความต้องการกำลังการผลิตของใบสั่งผลิตในการประมาณทรัพยากรที่ต้องนำไปใช้เพื่อให้กำหนดการผลิตหลักสำเร็จตามที่มุ่งหวัง

2.6.2 สารสนเทศที่จำเป็นในการวางแผนความต้องการวัสดุ

สารสนเทศที่จำเป็นในการป้อนให้กับ MRP และใช้ในการวางแผนการสั่งชิ้นส่วน และวัสดุประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

1) กำหนดการผลิตหลัก
2) โครงสร้างผลิตภัณฑ์จาก BOM ในการแสดงชิ้นส่วนและวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตตามกำหนดการผลิตหลัก และลำดับในการประกอบชิ้นส่วนเหล่านี้เข้าด้วยกัน
3) สารสนเทศจากแฟ้มรายการผลิตหลัก (Item Master File) ซึ่งประกอบด้วย
   3.1) สถานภาพของสต็อก ซึ่งประกอบด้วยดุลยภาพของวัสดุคงคลัง และจำนวนที่ได้รับของคำสั่งที่ปล่อยไปแล้ว
   3.2) ช่วงเวลานำการผลิต (Lead Time)
   3.3) ช่วงเวลานำการผลิตที่ปลอดภัย (Safety Lead Time)
   3.4) ปริมาณสินค้าคงคลังปลอดภัย (Safety Stock)
   3.5) การพยากรณ์ความต้องการระดับการให้บริการ (Service Demand) และความต้องการภายนอกอื่นๆ
   3.6) สารสนเทศเกี่ยวกับปริมาณการสั่งผลิต ซึ่งประกอบด้วยจำนวนการสั่งในปริมาณคงที่ (Fixed order quantity) ปริมาณการสั่งที่น้อยที่สุดและมากที่สุด และ รหัสปริมาณการสั่งเพื่อแสดงระบบที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่ง
   3.7) แฟคเตอร์การหดหาย (Shrinkage factor)
   3.8) ต้นทุนการสั่งซื้อและเก็บรักษาวัสดุคงคลังเพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่ง

2.6.3 สูตรโครงสร้างผลิตภัณฑ์

สูตรโครงสร้างผลิตภัณฑ์คือ สิ่งที่จะบอกชื่อรายการต่างๆหรือวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตรายการสุดท้าย โครงสร้างของใบรายวัสดุไม่เพียงแต่กำหนดส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ยังบอกถึงขั้นตอนการผลิตและปริมาณที่ต้องใช้ในแต่ละรายการด้วย โดยรายการดังกล่าวได้แก่ ส่วนประกอบย่อย ชิ้นส่วน และวัตถุดิบ ความถูกต้องของใบรายการวัสดุเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ เพราะใบรายวัสดุจะระบุรายละเอียดที่จำเป็น คือ หมายเลขชิ้นส่วน ปริมาณที่ต้องการ หน่วยที่ใช้วัด และลักษณะเฉพาะอื่นๆแผนความต้องการวัสดุจะไม่สามารถดำเนินการได้ถ้าหากขาดโครงสร้างของใบรายการวัสดุ ทั้งนี้เพราะผู้วางแผนการผลิตจะไม่สามารถแปลกำหนดการผลิตหลักให้เป็นจำนวนความต้องการทั้งหมดในระดับต่ำกว่ารายการสุดท้ายได้

2.6.4 การคำนวณค่าต่าง ๆ ในแผนความต้องการวัสดุ

ในบัญชีวัสดุคงคลังของแผนความต้องการวัสดุแสดงองค์ประกอบต่างๆการวางแผนของรายการวัสดุ ได้แก่ ความต้องการรวม (Gross requirement) ตารางการรับวัสดุ (Scheduled receipt) ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง (Project on-hand inventory) แผนการรับวัสดุ(Planned receipts) และแผนการสั่งวัสดุ (Planned order releases) รูปร่างของบัญชีจะแบ่งช่วงเวลาในอนาคตออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า ช่องเวลา (time bucket) ช่วงเวลาเหล่านี้โดยทั่วไปจะนำเสนอเป็นรายสัปดาห์ แต่บางครั้งก็สามารถนำเสนอเป็นรายวัน หรือรายเดือน รูปที่ 2.17 แสดงส่วนประกอบบางส่วนของบัญชีวัสดุคงคลังของแผนความต้องการวัสดุ สำหรับรายการ BF31 ซึ่งเป็นส่วนประกอบย่อยของผลิตภัณฑ์ BFH3 และ BFG3 ในกำหนดการผลิตหลัก

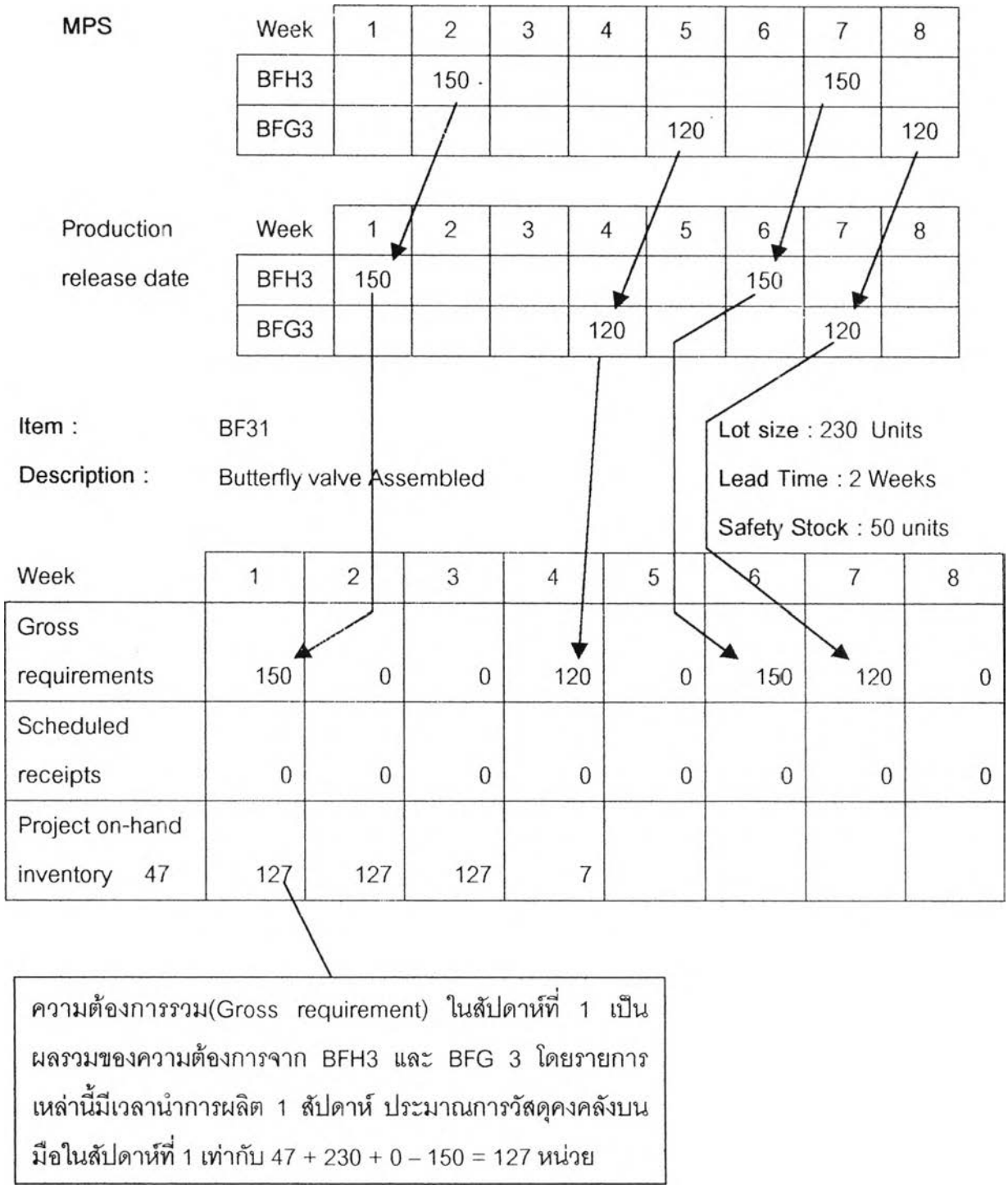
แม้ว่า บัญชีวัสดุคงสังของแผนความต้องการวัสดุจะไม่มีรูปแบบมาตรฐาน แต่หมายเลขรายการวัสดุ และคำนิยามของวัสดุมักจะปรากฏอยู่ด้านบนของบัญชีเสมอ องค์ประกอบของบัญชีความต้องการวัสดุที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ เวลานำในการวางแผน (Planning lead time) กฎการหาปริมาณการสั่ง (Lot sizing rule) และ ปริมาณสินค้าสำรองคงคลัง (Safety Stock) มักจะอยู่ด้านมุมขวาบนของบัญชีเสมอ ในตัวอย่างที่นำเสนอขนาดลอตของรายการ BF31 เท่ากับ 230 หน่วย เวลานำในการผลิตเท่ากับ 2 สัปดาห์ และปริมาณสินค้าคงคลังปลอดภัยเท่ากับ 50 หน่วย ทีมบริหารต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกปริมาณเหล่านี้ล่วงหน้าก่อนที่จะทำแผนความต้องการวัสดุ ผู้ทำหน้าที่วางแผนวัสดุคงคลังต้องทำปรับองค์ประกอบเหล่านี้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ เมื่อเงื่อนไข เช่น เวลานำการผลิต มีการเปลี่ยนแปลง ต่อไปจะกล่าวถึง ส่วนประกอบหลักในบัญชีวัสดุคงลังของแผนความต้องการวัสดุมาตรฐาน

2.6.4.1 ความต้องการรวม

ความต้องการรวม (Gross requirement) หมายถึง ผลรวมของการผลิตที่คาดการณ์ว่าจะต้องใช้ช่วงเวลาหนึ่งในอนาคต ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์รายการท้ายสุดจำนวนดังกล่าวได้จากตารางการผลิตหลัก สำหรับส่วนประกอบย่อยอื่น ๆ จำนวนดังกล่าวจะคำนวณได้จากแผนการสั่งวัสดุของรายการหลัก (Parent item)

2.6.4.2 กำหนดการรับวัสดุ

กำหนดการรับวัสดุ (Scheduled receipts) หมายถึง วัสดุที่ได้มีการสั่งไปแล้ว(จากการสั่งผลิตหรือ การสั่งซื้อ) และคาดว่าจะได้รับตามกำหนด หรืออาจเรียกว่าวัสดุระหว่างการสั่ง (on-order)



รูปที่ 2.17 บางส่วนของบัญชีวัสดุคงคลังของแผนความต้องการวัสดุรายการ BF31

2.6.4.3 ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง

ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง (Projected on-hand inventories) หมายถึง จำนวนที่คาดหวังว่าจะมีคงคลังอยู่ที่ปลายช่วงเวลาหนึ่ง หรือจำนวนที่จัดหามาไว้สำหรับอุปสงค์ในช่วงเวลาถัดไป ค่าแรกที่เติมเข้าไปในรูปที่ 2.17 คือ 47 หน่วย ซึ่งเป็นค่าที่แสดงวัสดุคงคลังที่สามารถนำมาใช้ได้ในช่วงเวลาที่บัญชีถูกนำมาคำนวณ ค่านี้บางครั้งเรียกว่า "ปริมาณสินค้าคงคลังเริ่มต้น" ด้วย เช่นเดียวกับตารางการรับวัสดุการนำออกไปใช้หรือการรับเข้ามาจะต้องผ่านระบบฐานข้อมูลของ MRP ดังนั้นเมื่อระบบ MRP ทำการปรับปรุงบัญชีใหม่(โดยทั่วไปจะปรับสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง) เราก็จะได้ค่าของปริมาณวัสดุคงคลังที่ถูกต้อง

ส่วนค่าอื่น ๆ ที่อยู่ในแถวแสดงปริมาณวัสดุคงคลังที่คาดหวังในสัปดาห์อนาคตสมการคณิตศาสตร์ที่เราใช้ในการหาจำนวนวัสดุคงคลังบนมือคือ

$$I_t = I_{t-1} + SR_t + PR_t - GR_t$$

โดยที่

I_t = ปริมาณวัสดุคงคลังบนมือที่ปลายสัปดาห์ t

SR_t = ตารางรับวัสดุ(ใบสั่งที่เปิดค้าง)ที่มีกำหนดส่งมอบในสัปดาห์ t

PR_t = การรับวัสดุคงคลังเข้าตามแผนการสั่งในสัปดาห์ t

GR_t = ความต้องการรวมในสัปดาห์ t

รูปที่ 2.18 แสดงประมาณการวัสดุคงคลังบนมือภายในสัปดาห์ที่ 4 เท่านั้น ในสัปดาห์ที่ 4 ปริมาณวัสดุคงคลังที่ประมาณการตกลงมาอยู่ที่ 7 หน่วย และมีค่าต่ำกว่าปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัย 50 หน่วย สถานการณ์นี้แสดงให้เห็นว่าต้องมีการแผนการสั่งผลิตใหม่

2.6.4.4 แผนการรับวัสดุ

แผนการรับวัสดุ (Planned receipts) หมายถึง ใบรายการสั่งใหม่ที่จะส่งไปยังหน่วยการผลิตหรือผู้จัดหาสำหรับสินค้ารายการนั้น ๆ เพื่อใช้ในเวลาที่ต้องการ การวางแผนสำหรับรับใบสั่งใหม่เหล่านี้จะช่วยในการรักษาระดับของประมาณการวัสดุคงคลังให้ไม่ต่ำไปกว่าระดับของปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัย ในกรณีเร่งด่วนสำหรับสินค้าที่ไม่มีปริมาณสินค้าคงคลังปลอดภัย วัตถุประสงค์ของการออกใบสั่งใหม่นี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการติดลบของประมาณการวัสดุคงคลังในบัญชีวัสดุคงคลัง ในแถวของแผนการรับวัสดุสำหรับรายการวัสดุที่เป็นอุปสงค์ตาม (Dependent demand) เป็นค่าเทียบเท่ากับในแถวของกำหนดการผลิตหลักสำหรับรายการวัสดุท้ายสุด บัญชีแสดงเมื่อปริมาณการสั่งได้รับเข้ามาใน 2 กรณี

วิธีการง่าย ๆ ในการพัฒนาแถวแผนการรับวัสดุและการสร้างแถวปริมาณประมาณการวัสดุคงคลังให้เสร็จ

1) ตารางของแผนการรับวัสดุในตอนต้นของสัปดาห์จะมีความสมบูรณ์เมื่อปริมาณวัสดุคงคลังลดต่ำลงกว่าปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัยโดยการประมาณวัสดุคงคลังบนมือในแต่ละสัปดาห์จนกระทั่งตารางแสดงการขาดแคลน การเพิ่มแผนการรับวัสดุใหม่ควรทำให้ดุลยของประมาณการวัสดุคงคลังบนมือเท่ากับหรือมากกว่าปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัย
2) เฝ้าดูประมาณการวัสดุคงลังบนมือต่อไปจนกระทั่งการขาดแคลนครั้งต่อไปเกิดขึ้น การขาดแคลนเป็นสัญญาณแสดงว่าต้องมีการออกแผนการรับวัสดุครั้งที่สอง ทำเหมือนในขั้นตอนที่ 1 จนกระทั่งจบขอบเขตการวางแผน (Planning horizon) การดำเนินการจะกระทำทีละสดมภ์ (column by column) การเติมในช่องแผนการรับวัสดุจำเป็นต้องทราบค่าประมาณการวัสดุคงคลังบนมือที่สมบูรณ์ก่อน

2.6.4.5 แผนการสั่งวัสดุ

แผนการสั่งวัสดุ (Planned order releases) หมายถึง การกำหนดวันสั่งว่าจะต้องสั่งรายการต่าง ๆ เมื่อใด จึงจะมีวัสดุไว้ใช้ตามที่รายการหลัก (Parent item) ต้องการซึ่งจะเหมือนกับจำนวนรับตามแผนการสั่ง ที่ต้องใช้เวลานำเป็นตัวกำหนดการสั่ง "แผนการสั่งวัสดุ" ที่ระดับหนึ่งจะเป็นต้นตอการจัดหาความต้องการวัสดุในระดับที่ต่ำกว่า เมื่อใดก็ตามที่มีการสั่งเกิดขึ้นค่าที่อยู่ในตารางของ "แผนการรับวัสดุ" และ "แผนการสั่งวัสดุ" จะเข้าไปสู่แถวของตารางการรับวัสดุดังนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่า แผนการสั่งวัสดุจะเป็นตัวบอกให้เรารู้ว่าจะต้องใช้วัสดุอะไรเป็นจำนวนเท่าไร

ตัวย่างที่ 2.4 การคำนวณแผนการรับวัสดุ, ประมาณการวัสดุคงคลังบนมือ และแผนการสั่งวัสดุ

การคำนวณแผนการรับวัสดุ, ประมาณการวัสดุคงคลังบนมือ และแผนการสั่งวัสดุสำหรับวัสดุรายการ BF31 ในช่วง 8 สัปดาห์. ลามารถแสดงผลการคำนวณซึ่งจะทำให้บัญชีวัสดุคงคลังของแผนความต้องการวัสดุมีความสมบูรณ์ดังตารางด้านล่าง

วิธีคิด : การขาดแคลนจะเกิดขึ้นครั้งแรกในสัปดาห์ที่ 4 โดยประมาณการวัสดุคงคลังลดต่ำลงกว่าระดับปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัยมาก เมื่อได้รับวัสดุจำนวน 230 หน่วยประมาณการวัสดุคงคลังจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 237 หน่วย และจะต้องออกแผนการรับวัสดุครั้งที่ 2 ในปลายสัปดาห์ที่ 7 เพื่อป้องกันการขาดแคลนที่จะเกิดขึ้นอีกครั้งในสัปดาห์ที่ 8 รูปที่ 2.18 แสดงบัญชีความต้องการวัสดุที่สมบูรณ์

ตารางที่ 2.5. แผนการรับวัสดุคงคลังและยอดประมาณการวัสดุคงคลังรายการ BF31

สัปดาห์	วัสดุคงคลังเริ่มต้น		ตารางการรับวัสดุ		ความต้องการรวม	ขาดแคลนหรือไม่	แผนการรับวัสดุ	ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง
1	47	+	230	-	150	ไม่	0	127
2	127	+	0	-	0	ไม่	0	127
3	127	+	0	-	0	ไม่	0	127
4	127	+	0	-	120	ใช่	230	237
5	237	+	0	-	0	ไม่	0	237
6	237	+	0	-	150	ไม่	0	87
7	87	+	0	-	120	ใช่	230	197
8	197	+	0	-	0	ไม่	0	197

รายการ : BF31 **ขนาดการสั่ง** : 230 หน่วย

ชื่อรายการ : Butterfly valve Assembled **เวลานำ** : 2 สัปดาห์

ปริมาณสำรองคงคลัง : 50 หน่วย

สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการรวม	150	0	0	120	0	150	120	0
ตารางการรับวัสดุ	230	0	0	0	0	0	0	0
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง 47	127	127	127	237	237	87	197	197
แผนการรับวัสดุ	0	0	0	230	0	0	230	0
แผนการสั่งวัสดุ	0	230	0	0	230	0	0	0

รูปที่ 2.18 บัญชีความต้องการวัสดุที่สมบูรณ์

2.6.5 องค์ประกอบในการกำหนดแผนความต้องการวัสดุ

องค์ประกอบในการวางแผนในบัญชีแผนความต้องการวัสดุที่มีผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบแผนความต้องการวัสดุ ผู้จัดการสามารถปรับปรุงการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุคงคลังได้อย่างดีเยี่ยมโดยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบเหล่านี้ให้มีความเหมาะสม องค์ประกอบเหล่านี้คือ เวลานำในการวางแผน กฎการหาปริมาณการสั่งและ ปริมาณวัสดุคงคลังปลอดภัย

2.6.5.1 เวลานำในการวางแผน

เกณฑ์ของการกำหนดเวลานำในการวางแผนของวัสดุคงคลังสามารถคำนวนได้จากช่วงเวลาทั้งหมดที่สูญเสียในการได้รับสินค้าเข้าสู่สต็อกหลังจากที่ได้ออกใบสั่งซื้อหรือผลิต ถ้าเวลานำในการวางแผนมากกว่าเวลาที่จำเป็น วัสดุอาจมาถึงคลังวัสดุเร็วกว่าความต้องการ ด้วยเหตุนี้จะทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาวัสดุคงคลังเพิ่มสูงขึ้น ถ้าเวลานำในการวางแผนสั้นมาก ก็จะเกิดการขาดสต็อกหรือการมีวัสดุคงคลังเกินความจำเป็นเกิดขึ้น หรืออาจเป็นทั้งสองกรณีพร้อมกัน ถ้าเป็นรายการวัสดุซื้อเวลานำในการวางแผนคือเวลาที่สูญเสียในการรับการส่งมอบวัสดุจากผู้จัดหาหลังจากได้มีการส่งใบสั่งซื้อไปแล้ว โดยทั่วไปในการสั่งซื้อจะมีการกำหนดวันส่งมอบสินค้า

ถ้าวัสดุรายนั้นผลิตขึ้นภายในโรงงาน เวลานำของแผนจะประกอบด้วยค่าประมาณของช่วงเวลาดังต่อไปนี้

1) เวลาที่ใช้ในการจัดตั้ง(setup time)
2) เวลาในการผลิต(Process time)
3) เวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุระหว่างหน่วยการผลิต
4) เวลาในแถวคอย

2.6.5.2 กฎการหาปริมาณการสั่ง

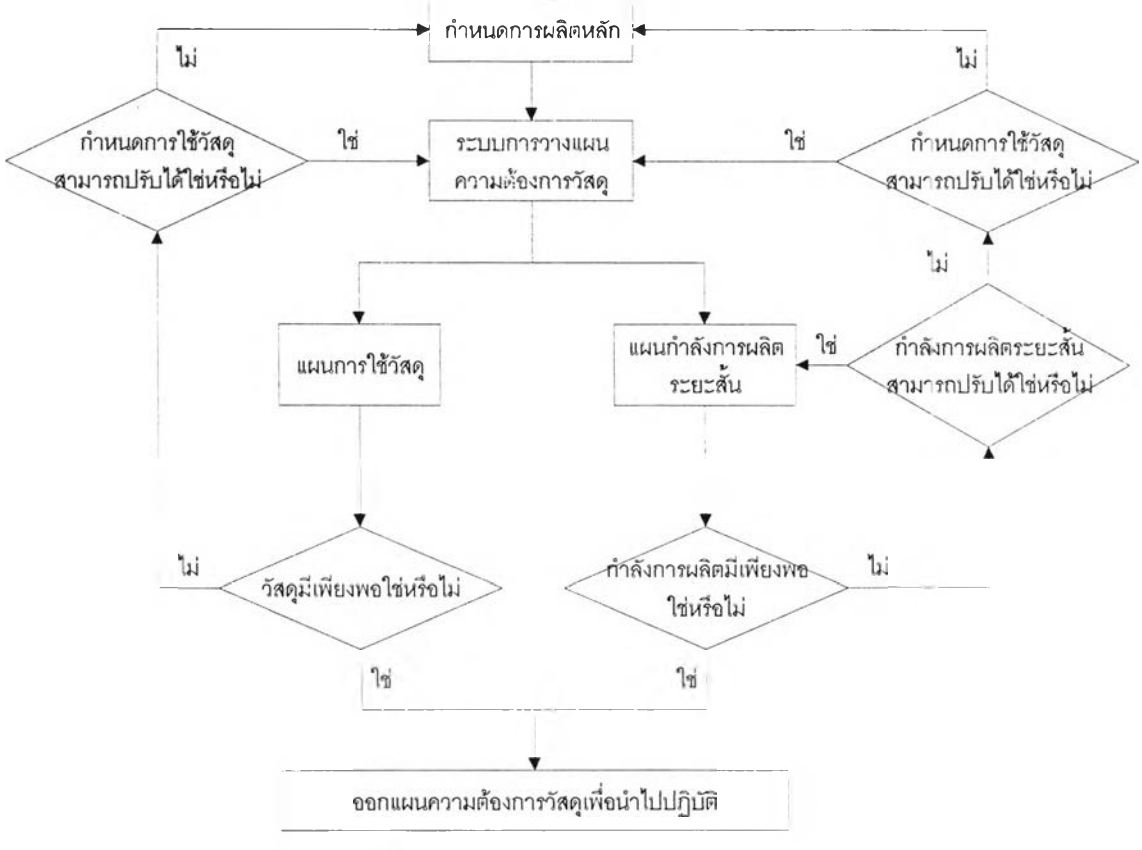
การคำนวณแผนความต้องการวัสดุจำเป็นต้องทราบกฎการหาปริมาณการสั่งเพื่อใช้เป็นข้อกำหนดสำหรับวัสดุแต่ละรายการก่อนที่ระบบจะสามารถหาแผนการรับวัสดุและแผนการสั่งวัสดุ กฎการหาปริมาณการสั่งจะกำหนดระยะเวลาและขนาดของปริมาณการสั่ง กฎการหาปริมาณการสั่งนี้มีอยู่หลายรูปแบบ แต่เราสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ แบบคงที่(Static)และแบบพลวัตต์ (Dynamic)

2.6.5.3 ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง

การจัดการที่มีความสำคัญอีกเรื่องหนึ่งก็คือ ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง การกำหนดปริมาณนี้สำหรับอุปสงค์อิสระ (Independent Demand) จะมีความซับซ้อนกว่าอุปสงค์ตาม (Dependent Demand)

2.6.6 กระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ

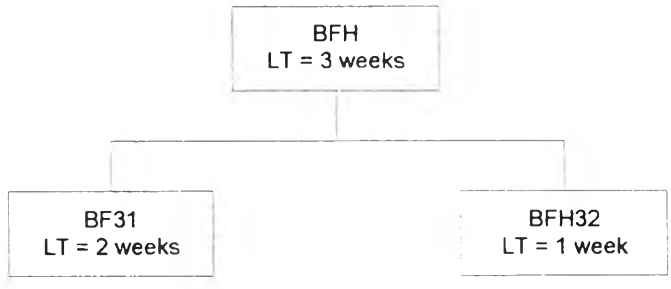
รูปที่ 2.19 แสดงกระบวนการวางแผนความต้องการวัสดุ ในการวางแผนความต้องการวัสดุจะอาศัยสารสนเทศจากกำหนดการผลิตหลักเป็นข้อมูลเบื้องต้น จากนั้นระบบจะทำการสร้างรายละเอียดของแผนซึ่งประกอบด้วยแผนการสั่งต่างๆได้แก่ สั่งซื้อวัตถุดิบ สั่งผลิตชิ้นส่วน และ ส่วนประกอบ ปัญหาของการวางแผนความต้องการวัสดุจะเกิดขึ้นเมื่อระบบมีการเตือนว่ามีการขาดแคลนวัสดุ หรือ กำลังการผลิตเกิดขึ้น ผู้วางแผนจะต้องทำการปรับแผนความต้องการวัสดุ แต่ถ้าปรับแผนความต้องการวัสดุแล้วยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้วางแผนจำเป็นต้องกลับไปแก้ไขกำหนดการผลิตหลักให้มีความเหมาะสม



รูปที่ 2.19 ระบบการวางแผนความต้องวัสดุ

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New York : Addison-Wesley publishing company, 1993.

ตัวอย่างที่ 2.5 การพัฒนาแผนความต้องการวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ BFH ซึ่งมีสูตรโครงสร้างผลิตภัณฑ์ดังแสดงในรูปที่ 2.20 ความต้องการรวมของผลิตภัณฑ์ BFH เท่ากับ 700 หน่วยในสัปดาห์ที่ 7ของขอบเขตการวางแผน จำนวนบนมือของแต่ละผลิตภัณฑ์มีดังนี้ BFH = 200 หน่วย BF31 = 150 หน่วย และBFH32 = 50 หน่วย สต็อกเพื่อความปลอดภัยของ BFH = 100 หน่วย BF31 = 100 หน่วยและ BFH = 50 หน่วย ผลิตภัณฑ์ BFH มีการรับวัสดุในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 200 หน่วย ส่วนผลิตภัณฑ์ BF31 และ BFH 32 มีการรับวัสดุในสัปดาห์ที่ 1 จำนวน 200 หน่วยทั้งสองรายการ ขนาดล๊อตของ BFH BF31 และ BFH32 จะมีขนาดเท่ากับจำนวนที่ต้องการสุทธิ บวกกับจำนวนสต็อกเพื่อความปลอดภัย ให้หาขนาดการสั่งของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการและควรสั่งเมื่อไร



รูปที่ 2.20 สูตรโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของ BFH

วิธีทำ

แผนความต้องการวัสดุ สำหรับผลิตภัณฑ์ BFH จำนวน 700 ชิ้น สามารถหาได้ดังนี้

1) ขั้นตอนแรก กรอกข้อมูลในช่องปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง และยอดประมาณการวัสดุคงคลังของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ ตามที่ตัวอย่างกำหนด
2) กรอกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับแต่ละรายการในแถวของตารางการรับวัสดุ ตามที่ตัวอย่างกำหนด
3) ทำการกำหนดค่าความต้องการรวมของผลิตภัณฑ์ BFH 700 หน่วยในสัปดาห์ที่ 7 ของการวางแผน
4) ทำการหาค่าจำนวนบนมือที่คาดหวังในแต่ละสัปดาห์ จะพบว่าในสัปดาห์ที่ 7 ค่าจำนวนบนมือที่คาดหวังจะเท่ากับ –300 หน่วยดังแสดงในตารางที่ 2-6 แสดงว่าในสัปดาห์ที่ 7 ของแผนการรับวัสดุจะต้องได้รับผลิตภัณฑ์จำนวน 400 หน่วย(ความต้องการรวม – จำนวนบนมือที่คาดหวัง + สต็อกเพื่อความปลอดภัย = 700 – 400 +100 = 400)
5) ผลิตภัณฑ์ BFH มีเวลานำการผลิต 3 สัปดาห์ ดังนั้นถ้าต้องการผลิตภัณฑ์จำนวน 400 หน่วยในสัปดาห์ที่ 7 เราต้องออกแผนการสั่งผลิตจำนวน 400 หน่วยให้กับผลิตภัณฑ์ EFH ในสัปดาห์ที่ 4
6) นำค่าจากแผนการสั่งวัสดุของผลิตภัณฑ์ BFH มาใช้เป็นค่าความต้องการรวมของผลิตภัณฑ์ BF31 และ BFH32 ดังนั้นในแผนความต้องการวัสดุของชิ้นส่วน BF31 และ BFH32 จะมีความต้องการรวมจำนวน 400 หน่วย

ตารางที่ 2.6 แผนความต้องการวัสดุของผลิตภัณฑ์ BFH

รหัส : BFH					ขนาดล็อต : การเปลี่ยนสุทธิ			
รายการ : Butterfly Valve with Handling					เวลานำ : 3 สัปดาห์			
					ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง : 100			
สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการรวม							700	
ตารางการรับวัสดุ		200						
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง 200	200	400	400	400	400	400	-300	-300
แผนการรับวัสดุ								
แผนการสั่งวัสดุ								

7) หาค่าประมาณการวัสดุคงคลังของชิ้นส่วน BF31 และ BFH32 จะพบว่าในสัปดาห์ที่ 4 ของ ชิ้นส่วนทั้งสองมีค่าติดลบ คือ BF31 เท่ากับ – 50 หน่วยและ BFH32 เท่ากับ – 150 หน่วย

8) แสดงว่าในสัปดาห์ที่ 4 ชิ้นส่วน BF31 จะต้องมีค่าในแผนการรับวัสดุเท่ากับ 150 หน่วย(400 –350 + 100) และ BFH32 จะต้องมีค่าในแผนการรับวัสดุเท่ากับ 200 หน่วย(400 – 250 + 50)

9) ชิ้นส่วน BF31 มีเวลานำในการผลิต 2 สัปดาห์ ดังนั้นจะต้องออกแผนการสั่งวัสดุในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 200 หน่วย และผลิตภัณฑ์ BFH32 มีเวลานำการผลิต 1 สัปดาห์ ดังนั้นจะต้องออกแผนการสั่งวัสดุในสัปดาห์ที่ 3

แผนความต้องการวัสดุที่สมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ BFH แสดงไว้ในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แผนความต้องการวัสดุที่สมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ BFH

รหัส :	BFH				ขนาดล๊อต :	การเปลี่ยนสุทธิ			
รายการ :	Butterfly Valve with Hand-driven				เวลานำ :	3 สัปดาห์			
					ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง :	100			
	สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการรวม								700	
ตารางการรับวัสดุ			200						
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง	200	200	400	400	400	400	400	100	100
แผนการรับวัสดุ								400	
แผนการสั่งวัสดุ					400				
รหัส :	BF31				ขนาดล๊อต :	การเปลี่ยนสุทธิ			
รายการ :	Butterfly Valve Body				เวลานำ :	2 สัปดาห์			
					ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง :	100			
	สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการรวม					400				
ตารางการรับวัสดุ		200							
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง	150	350	350	350	100	100	100	100	100
แผนการรับวัสดุ					150				
แผนการสั่งวัสดุ			150						
รหัส :	BFH				ขนาดล๊อต :	การเปลี่ยนสุทธิ			
รายการ :	Hand-driven				เวลานำ :	1 สัปดาห์			
					ปริมาณวัสดุสำรองคงคลัง :	50			
	สัปดาห์	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการรวม					400				
ตารางการรับวัสดุ		200							
ยอดประมาณการวัสดุคงคลัง	50	250	250	250	50	50	50	50	50
แผนการรับวัสดุ					200				
แผนการสั่งวัสดุ				200					

2.6.6 รูปแบบของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ

รูปแบบของระบบ MRP มี 2 รูปแบบ คือ

1) แบบรีเจนเนอเรทีฟ (Regenerative MRP system) ระบบ MRP แบบนี้จะทำการคำนวณบัญชีวัสดุคงคลังทั้งหมด หลังจากที่ MRP ผ่านพ้นช่วงเวลานั้นไปแล้วโดยทั่วไปจะทำการคำนวณทุกสัปดาห์ การคำนวณจะอาศัยข้อมูลจาก กำหนดการผลิตหลักล่าสุด(latest MPS) โครงสร้างผลิตภัณฑ์ และสารสนเทศจากตารางการรับวัสดุและดุลยภาพของปริมาณวัสดุคงคลังบนมือ
2) แบบการเปลี่ยนสุทธิ (net change) รูปแบบนี้จำเป็นต้องมีระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (computer record) ในการทำงาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง MPS และกิจกรรมอื่น ๆ ระบบจะทำการปรับเปลี่ยนผลที่เกิดขึ้นกับบัญชีวัสดุคงคลังทันที ระบบการเปลี่ยนสุทธิมักนิยมใช้กับระบบการผลิตแบบแปรผันได้ (Dynamic manufacturing) อย่างไรก็ตามระบบนี้จำเป็นต้องใช้ เวลาในการคำนวณ(Computer time) และเอกสารจำนวนมากด้วย (หมายเหตุ ระบบนี้บางครั้งถูกเรียกว่า System Nervousness) ผู้ใช้ระบบ MRP ส่วนใหญ่มักจะเริ่มด้วย ระบบรีเจนเนเรทีฟ

2.7 การวางแผนกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิต คือ การวางแผนการใช้ทรัพยากรซึ่ง ได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร เงินทุน หรือวัตถุดิบ ให้เพียงพอตามแผนการผลิตที่ได้กำหนดไว้ โดยแผนกำลังการผลิตนี้ได้แบ่งรายละเอียดของระยะเวลาของแผน ตามลำดับขั้นของแผนการผลิต

2.7.1 คำนิยามเกี่ยวกับกำลังการผลิต

กำลังการผลิต หมายถึง อัตรากำลังของระบบการผลิต ได้แก่ แรงงาน เครื่องจักร หน่วยการผลิต แผนก และโรงงาน กำลังการผลิตนี้โดยทั่วไปจะกำหนดให้อยู่ในรูปจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ต่อเวลา

ปริมาณงานคั่งค้าง (Backlog) หรือ คิว (queue) หมายถึง จำนวนของการรอคอยการปฏิบัติงานของระบบการผลิตระบบหนึ่ง

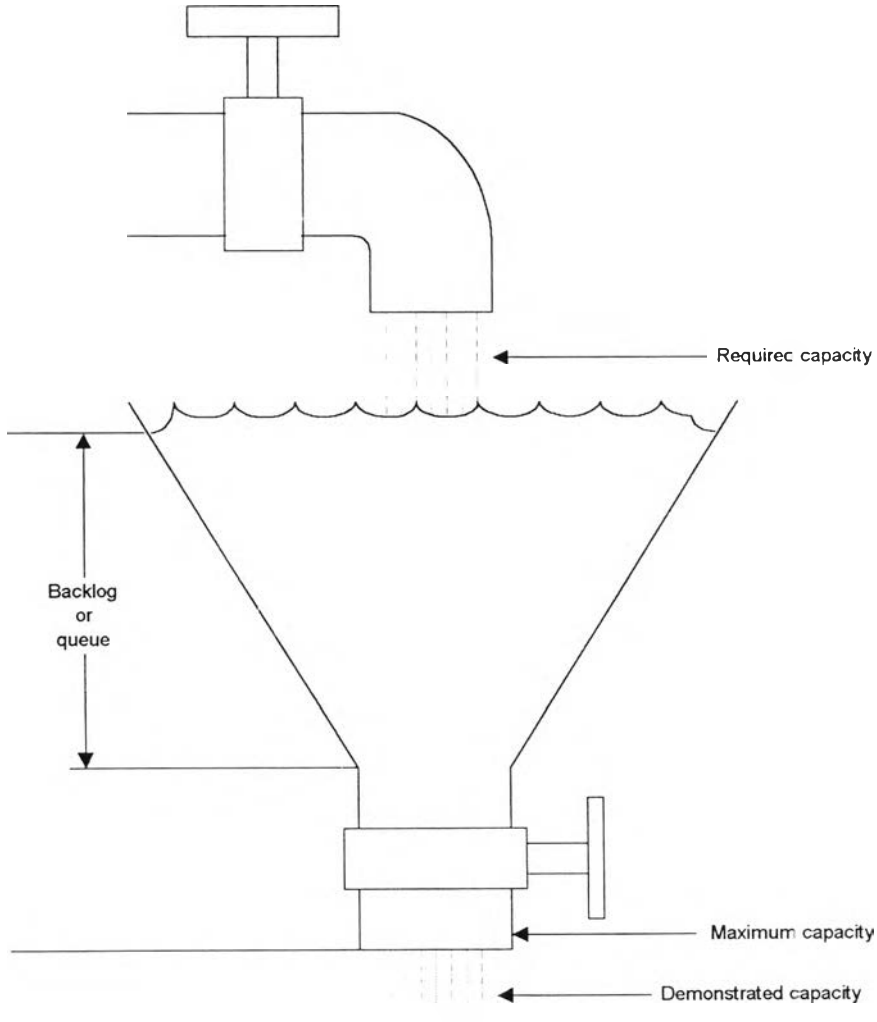
ภาระ (Load) หมายถึง ผลรวมของงานในกำหนดการผลิตที่ต้องนำไปปฏิบัติในช่วงเวลาที่กำหนด ความต้องการกำลังการผลิต

กำลังการผลิตที่ต้องการ (Required capacity) หมายถึง กำลังการผลิตที่จำเป็นในการทำให้กำหนดการผลิตประสบผลสำเร็จ

กำลังการผลิตสูงสุด (Maximum capacity) หมายถึง กำลังการผลิตที่เป็นไปได้ของระบบการผลิต โดยอาศัยสมมติฐานของเงื่อนไขการทำงานในอดุมคติ เช่น การทำงาน 3 กะ หรือการทำงาน 7 วัน

กำลังการผลิตที่เคยทำได้ (Demonstrated capacity) หมายถึง อัตราของผลผลิตที่สามารถคาดหวังได้โดยการคำนวณจากผลผลิตจริง

แนวคิดเกี่ยวกับกำลังการผลิตสามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพของ ไวก์ (Wight ,1975) ดังแสดงในรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 แนวคิดเกี่ยวกับกำลังการผลิต

ที่มา : Smith, Spencer B. Computer-based production and inventory control PP NJ : Frentice-hall International, Inc., 1989.

2.7.2 หน่วยการวัดกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิตจำเป็นต้องทราบกำลังการผลิตปัจจุบัน และการใช้ประโยชน์ของกำลังการผลิตในปัจจุบัน (Utilization) สถิติที่ใช้ในการแสดงระดับการใช้งานในปัจจุบันของ เครื่องมือ พื้นที่ หรือ แรงงาน เรียกว่า อัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ย (Average Utilization Rate) โดยคำนวณได้ดังนี้

$$Average\ utilization\ rate = \frac{Average\ output\ rate}{Capacity}$$

ค่าอัตราการใช้ประโยชน์ที่หาได้เป็นจำนวนร้อยละ ดังนั้นค่าอัตราผลผลิตเฉลี่ย (Average output rate)และค่ากำลังการผลิตต้องเป็นหน่วยเดียวกัน หน่วยที่ใช้เปรียบเทียบอาจจะเป็น เวลา จำนวนลูกค้า หรือ เป็นจำนวนเงิน ค่าอัตราการใช้ประโยชน์นี้เป็นเครื่องแสดงว่าจำเป็นต้องเพิ่มกำลังการผลิต หรือลดกำลังการผลิตหรือไม่ อย่างไรก็ตามการวางแผนสำหรับอัตราการใช้ประโยชน์ให้มีความเหมาะสมผู้บริหารจำเป็นต้องวัดกำลังการผลิตเสียก่อน

พื้นฐานการวัดกำลังการผลิต(Basic Capacity Measure)

ในการวัดกำลังการผลิตนั้นหน่วยที่ใช้การวัดมักขึ้นอยู่กับสถานการณ์ของการวัด ตารางที่ 2.8 แสดงตัวอย่างของหน่วยการวัดกำลังการผลิต การวัดกำลังการผลิตอาจจะเท่ากับจำนวนคนไข้ที่สามารถรักษาได้ต่อวันของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง รายได้ประจำปีของผู้ค้าปลีกรายหนึ่ง หรือจำนวนจำนวนเครื่องจักรในโรงงานแห่งหนึ่ง โดยทั่วไปการแสดงกำลังการผลิตมักจะอยู่ในรูปปริมาณการส่งออก (Output) หรือนำเข้า (Input)

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างของการวัดกำลังการผลิต

Type of Organization	Measures of Capacity	
	Inputs	Outputs
Car Manufacturer	Machine hour per shift	Number of car per shift
Hospital	Number of beds	Number of patients treated per day
Airline	Number of planes	Seat-miles flown per week
Restaurant	Number of seats	Customers served per day
Retailer	Size of display area	Sales dollars per week
Theater	Number of seats	Number of customers per week

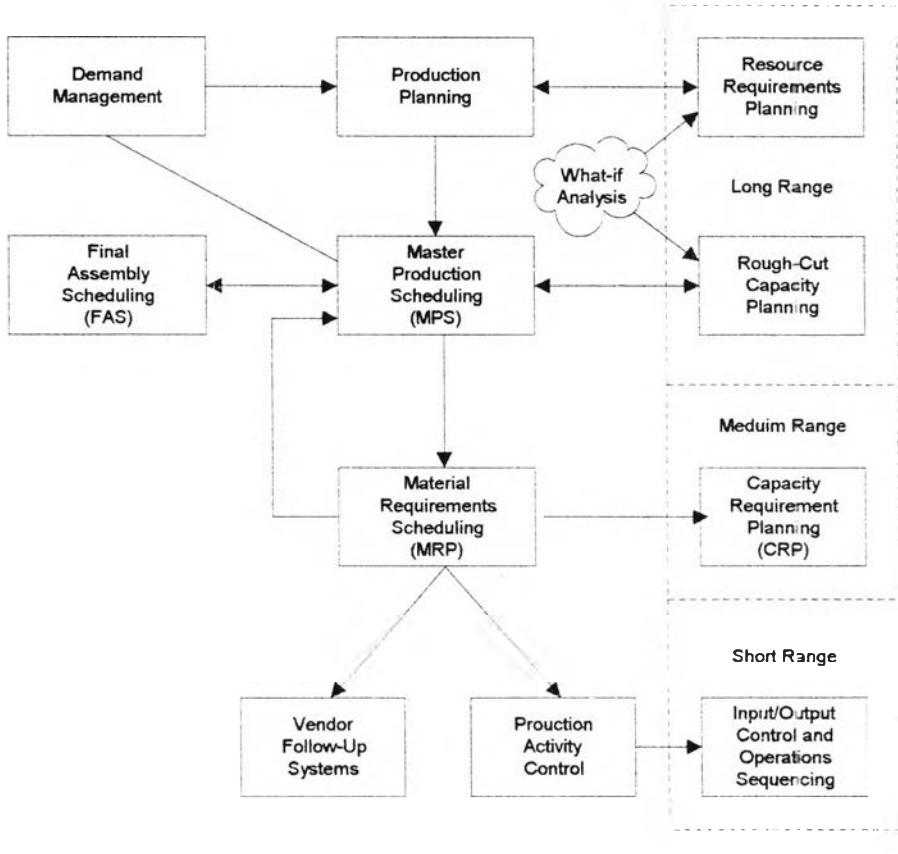
ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, New York : Addison-Wesley publishing company, 1993. pp. 298

2.7.3 ลำดับขั้นของแผนกำลังการผลิต

ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นของการวางแผนกับลำดับขั้นของการวางแผนกำลังการผลิต สามารถแสดงได้ด้วยรูปที่ 2.20

2.7.3.1 การวางแผนทรัพยากร

การวางแผนทรัพยากร เป็นการพิจารณาความต้องการแหล่งกำลังการผลิตในระยะยาว และสัมพันธ์โดยตรงกับการวางแผนการผลิต (Production planning) โดยทั่วไปการวางแผนทรัพยากรจะนำเอาเป้าหมายของแผนการผลิตรายเดือน หรือรายปีมาเพื่อหากำลังการผลิตที่ต้องการ เช่น จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ต้องการ แผนทรัพยากรนี้จะเครื่องมือที่นำไปสู่การดำเนินการจัดหาหรือปรับลดจำนวนแรงงาน เงินลงทุน หรือสินทรัพย์ที่ต้องมีการลงทุนในระยะยาวของบริษัท ถ้าเราไม่สามารถปรับแผนทรัพยากรให้ใกล้เคียงกับแผนการผลิตได้เราก็จำเป็นต้องปรับแผนการผลิตให้สอดคล้องกับแผนทรัพยากรแทน ดังที่ได้แสดงกระบวนการวางแผนในรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการผลิตกับแผนกำลังการผลิต

ที่มา : Narasimhan, Seetharama L., McLeavey, Dennis W. and Billington, Peter J. Production planning and control 2nd NJ : Prentice-hall International, Inc., 1995.

2.7.3.2 การวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบ

การวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ (Rough-cut capacity planning) คือ การวางแผนกำลังการผลิตในระดับถัดจากการวางแผนทรัพยากรโดยอาศัยข้อมูลจากกำหนดการผลิตหลัก โดยวัตถุประสงค์ของการวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบคือการตรวจสอบความเป็นไปได้ของกำหนดการผลิตหลัก ตรวจหาคอขวดของการผลิต การใช้ประโยชน์ของหน่วยการผลิต และรายงานผลให้กับผู้จัดหาความต้องการกำลังการผลิต

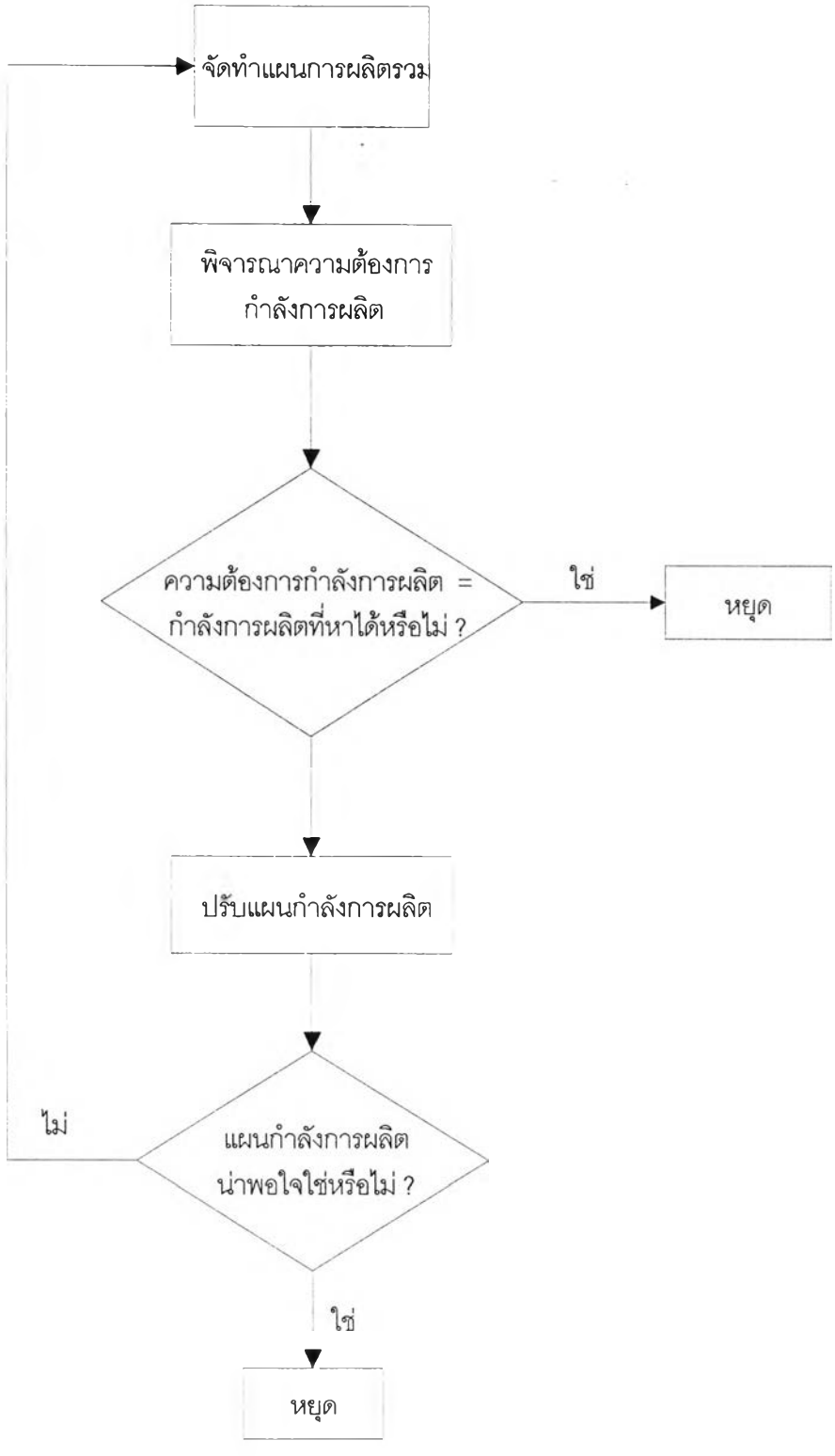
2.7.3.3 การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต

การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity requirement planning) เป็นการเชื่อมต่อโดยตรงกับแผนความต้องการวัสดุ โดยจะพิจารณาในใบสั่งงานแต่ละงานที่แต่ละหน่วยการผลิต และคำนวณภาระของหน่วยการผลิตและความต้องการแรงงานในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละหน่วยการผลิต

2.7.4 กระบวนการวางแผนกำลังการผลิต

การบริหารกำลังการผลิต คือ ความรับผิดชอบในการกำหนดกำลังการผลิตที่ต้องการในการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนและยังหมายถึงการจัดหา การเฝ้ามองและการควบคุมกำลังการผลิตด้วย โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวางแผนกำลังการผลิต และ การควบคุมกำลังการผลิต
การวางแผนกำลังการผลิต คือ ภาระในการกำหนดระดับกำลังการผลิตที่จำเป็นเพื่อให้แผนการผลิตที่ได้วางไว้ประสบความสำเร็จ เปรียบเทียบกำลังการผลิตที่ต้องการกับกำลังการผลิตที่หาได้ และวางแผนการปรับระดับกำลังการผลิตหรือกำหนดการผลิตในกรณีที่จำเป็น ข้อมูลที่สำคัญของกำลังการผลิตเพื่อใช้ในการวางแผนประกอบด้วย จำนวนแรงงาน กำลังการผลิตของเครื่องจักร ทรัพย์สินลงทุน พื้นที่ของคลังสินค้า ข้อมูลด้านวิศวกรรม

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะทำให้กระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตประสบผลสำเร็จหรือไม่ เพราะว่าถ้ากำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการตามกำหนดการผลิต ก็จะส่งผลให้เกิดการขาดแคลนกำลังการผลิต ผลิตสินค้าไม่ได้ตามเป้าที่ตั้งไว้ ส่งสินค้าให้ลูกค้าช้ากว่ากำหนด และสูญเสียความเชื่อมั่นที่มีต่อระบบ รูปที่ 2.23 แสดงกระบวนการจัดทำกำหนดการผลิตและการวางแผนกำลังการผลิต



รูปที่ 2.23 กระบวนการจัดทำกำหนดการผลิตและวางแผนกำลังการผลิต

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New Ycrk : Addison-Wesley publishing company, 1993.

กระบวนการการจัดทำกำหนดการผลิตและวางแผนกำลังการผลิตนี้เริ่มต้นด้วย การเตรียมกำหนดการผลิตที่คาดหวังขึ้นมาก่อน จากนั้นก็ทำการกำหนดความต้องการกำลังการผลิต หลังจากนั้นนำปริมาณความต้องการกำลังการผลิตมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตที่หาได้ ถ้ากำลังการผลิตที่หาได้เท่ากับความต้องการก็จะจบกระบวนการ แต่ถ้ากำลังการผลิตที่หาได้ไม่เท่ากับความต้องการก็จะทำการปรับแผนกำลังการผลิตโดยการเพิ่มหรือลดกำลังการผลิต หลังจากที่ปรับแผนกำลังการผลิตแล้วแผนกำลังการผลิตใหม่นี้สามารถสนองความต้องการของกำหนดการผลิตได้หรือไม่ ถ้าได้กระบวนการก็จะหยุดแล้วนำกำหนดการผลิตและแผนกำลังการผลิตนั้นไปใช้ แต่ถ้าไม่ก็จะกลับไปปรับกำหนดการผลิตใหม่แทน กระบวนการนี้จะทำซ้ำไปจนกระทั่งกำหนดการผลิตและแผนกำลังการผลิตที่หาได้สามารถยอมรับและเข้ากันได้ทั้งสองแผน

2.7.5 เครื่องมือสำหรับการวางแผนกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิตระยะยาวจำเป็นต้องมีการพยากรณ์ความต้องการในแต่ละช่วงเวลาของขอบเขตการวางแผนเสียก่อน แต่ความแม่นยำของการพยากรณ์มักจะลดลงตามความยาวของระยะเวลาในการพยากรณ์ ในส่วนนี้จะนำเสนอเครื่องมือในการตัดสินใจ 2 อย่างเพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับความไม่แน่นอนและความแปรผันของความต้องการ คือ แบบจำลองแถวคอย (Queuing models) และ ต้นไม้การตัดสินใจ (Decision tree) แบบจำลองแถวคอยเป็นเครื่องมือที่ใช้จัดการกับความแปรผัน หรือ ความไม่แน่นอนของพฤติกรรมของลูกค้า ส่วนต้นไม้การตัดสินใจจะใช้ในการจัดการกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

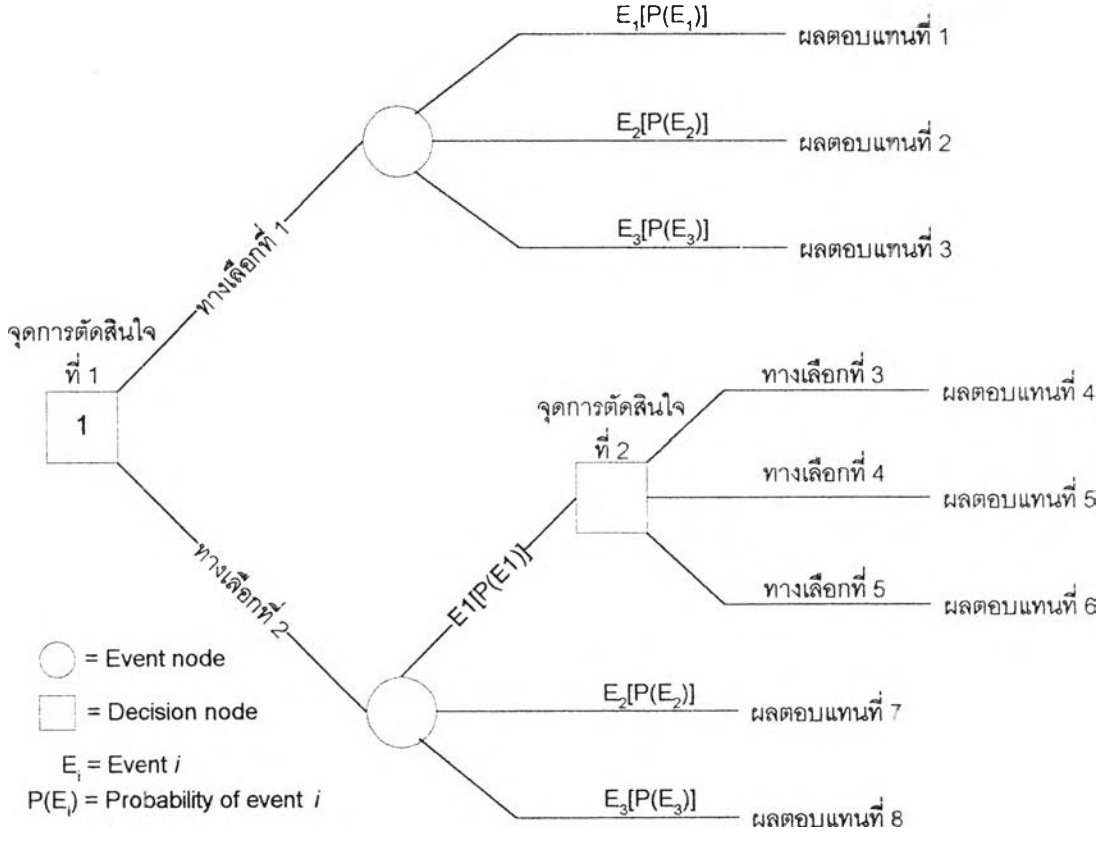
2.7.5.1 แบบจำลองแถวคอย

แบบจำลองแถวคอยถูกนำมาใช้บ่อยครั้งในการวางแผนกำลังการผลิต แถวคอยนี้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาให้ใช้หน่วยการทำงาน เช่น เคาเตอร์จำหน่ายตั๋วของสนามบิน หน่วยของเครื่องจักร หรือ ศูนย์คอมพิวเตอร์ เพราะช่วงเวลาระหว่างการทำงานหรือ การเข้ามาของลูกค้ามีค่าเปลี่ยนแปลงคล้ายกับการแจกแจงของความน่าจะเป็น และช่วงเวลาในการปฏิบัติงานของลูกค้าแต่ละคนไม่เท่ากัน แบบจำลองแถวคอยจะช่วยในการประมาณค่าเฉลี่ยของเวลาในการรอคอยของลูกค้า ค่าเฉลี่ยความยาวของแถวคอย และค่าการใช้ประโยชน์ของหน่วยงาน ผู้จัดการสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการเลือกกำลังการผลิตที่ดีที่สุดเพื่อสมดุลย์กับการให้บริการลูกค้า หรือเหมาะสมกับต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกำลังการผลิต

2.7.5.2 ต้นไม้การตัดสินใจ

ต้นไม้การตัดสินใจเป็นวิธีการพื้นฐานในการช่วยในการตัดสินใจในการบริหารการดำเนินงาน เช่น การวางแผนการผลิต กระบวนการการออกแบบ หรือ การเลือกที่ตั้งของโรงงาน ต้นไม้การตัดสินใจ คือ แบบจำลองที่นำเสนอทางเลือกที่เป็นไปได้ และความน่าจะเป็นของทางเลือกให้กับผู้ที่ทำการตัดสินใจ ในแบบจำลองประกอบด้วยโนด (node) กับ การกระจายของกิ่ง (branch) การอ่านต้นไม้การตัดสินใจจะอ่านจากซ้ายไปขวา โนดสี่เหลี่ยมจะแสดงถึงจุดที่ต้องทำการตัดสินใจ (Decision node) เส้นกิ่งที่ออกจากโนดก็คือทางเลือกในการตัดสินใจ ส่วนโนดวงกลมจะนำเสนอจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์(Chance event)ซึ่งผู้ทำการตัดสินใจไม่สามารถควบคุมได้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ $P(E_i)$ จะแสดงอยู่เหนือเส้นกิ่ง โดยผลรวมของความน่าจะเป็นทั้งหมดของทางเลือกต้องเท่ากับ 1.0 เสมอ เงื่อนไขของผลตอบแทน(Payoff)ถูกกำหนดไว้ที่ปลายของแต่ละทางเลือก ผลตอบแทนของแต่ละทางเลือกจะถูกกำหนดไว้ตั้งแต่ก่อนเริ่มที่จะทำการวิเคราะห์ ในรูปที่ 2.24 ผลตอบแทนที่ 1 คือผลลัพธ์ทางการเงินที่ผู้ตัดสินใจคาดว่าจะได้รับ ถ้าเลือกที่ 1 ถูกเลือกและเกิดเหตุการณ์ที่ 1



รูปที่ 2.24 แบบจำลองต้นไม้การตัดสินใจ

ที่มา : Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. Operation management strategy and analysis Third edition, pp. 501. New Yerk : Addison-Wesley publishing company, 1993.

หลังจากที่ได้วาดต้นไม้การตัดสินใจเรียบร้อยแล้ว ทำการหาทางเลือกที่ดีที่สุดของการตัดสินใจ โดยการคำนวณค่าผลตอบแทนคาดหวังในแต่ละโนด โดยคำนวณจากขวาไปซ้าย วิธีทำมีดังนี้

1) สำหรับโนดเหตุการณ์ จะนำค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์มาคูณกับผลตอบแทนของเหตุการณ์นั้น ๆ ผลที่ได้จะเท่ากับค่าผลตอบแทนคาดหวังของเหตุการณ์นั้น
2) สำหรับโนดการตัดสินใจ ผลตอบแทนคาดหวังสูงสุดที่หาได้จะหามาจากผลตอบแทนสูงสุดของทางเลือกในโนดเหตุการณ์ จากนั้นจะทำเครื่องหมายทิ้งสำหรับทางเลือกที่ตัดทิ้งไป ค่าผลตอบแทนคาดหวังจะเท่ากับค่าผลตอบแทนที่ไม่โดนตัด กระบวนการนี้จะทำจนกระทั่งถึงโนดซ้ายสุด กิ่งที่ไม่โดนตัดออก คือ ค่าทางเลือกที่ดีที่สุดของแต่ละเหตุการณ์