บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. การจัดลำดับงานและตารางการผลิต (Sequencing and Scheduling)

การจัดลำดับงาน หรือการจัดงานแก่เครื่องจักร หมายถึง การกำหนดหรือมอบหมายงานการผลิตหรือบริการให้แก่เครื่องจักรหรือสถานีการผลิต ในกรณีที่งานการผลิตและบริการกระทำได้เฉพาะในเครื่องจักรเฉพาะเครื่องใดเครื่องหนึ่ง หรือสถานีการผลิตสถานีใดสถานีหนึ่ง ปัญหาการจัดงานแก่เครื่องจักรก็จะไม่ยุ่งยาก แต่หากสำหรับกรณีที่มีงานการผลิตและบริการหลาย ๆ งานที่สามารถทำได้ด้วยเครื่องจักรหรือสถานีการผลิตหลายเครื่อง ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นคือ ควรจัดงานใดให้แก่เครื่องจักรใด จึงทำให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการสูงสุด ซึ่งโดยทั่วไปเป็นการจัดงานแก่เครื่องจักรในลักษณะที่ทำให้ต้นทุนหรือเวลาการทำงานต่ำสุด

การจัดตารางการผลิต หมายถึง การจัดสรรทรัพยากรอย่างใดอย่างหนึ่ง ในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อทำงานชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยมีคำจำกัดความ 2 ความหมาย คือ เป็นการตัดสินใจ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อจัดทำตารางการผลิต หรือเป็นการนำเอาทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับปัญหา เพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิต

ผู้ควบคุมการผลิต มักจะประสบปัญหาเรื่องการจัดตารางการผลิต ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วมักจะใช้วิธีง่าย ๆคือ ทำงานเรียงตามลำดับงานที่เข้ามา โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในการจัดตาราง ดังนั้นการจัดตารางการผลิตจะต้องพิจารณาถึงการจัดแจกทรัพยากรให้กับงานต่าง ๆ อย่างไร จึงจะเป็นไปตามตารางการผลิตที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะเวลาผ่านไปทรัพยากรย่อมอาจมีการเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องปรับตารางการผลิต หรืออาจกล่าวได้ว่า ปัญหาการจัดตารางการผลิตนั้นเป็นกระบวนการพลวัต (Dynamic process)

จุดประสงค์ของการจัดตารางการผลิต มีอยู่หลายประการด้วยกันคือ

1.1. เพื่อเพิ่มการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งหมายความว่า จะต้องจัดการอย่างไร จึงจะให้เกิดการรอคอยหรือสูญเสียน้อยที่สุด โดยปกติแล้ว การใช้ทรัพยากรจะแปรผันอย่างผกผันกับเวลาที่ต้องการในการทำงาน เวลาดังกล่าวนี้ก็คือ เวลาในการทำงาน (Make span) หรือเวลาในการทำงานรวม (Max flow time) ของตารางการผลิตหลัก ดังนั้นการปรับปรุงตารางการผลิตของชุดของงาน ก็เพื่อต้องการลดเวลาในการทำงาน

1.2. เพื่อลดการรอคอยในกระบวนการผลิต ซึ่งจะหมายถึง การลดจำนวนที่ต้องรอคอยโดยเฉลี่ยลงในขณะที่เครื่องจักร หรือคนยังต้องทำงานอยู่กับงานอื่น ๆ

1.3. เพื่อลดความล่าช้าของงานลง ในกรณีที่งานไม่เสร็จจะต้องถูกปรับ แนวทางการลดความล่าช้า อาจทำได้โดยลดความล่าช้าสูงสุด (Max tardiness) หรืออาจจะลดจำนวนงานที่ล่าช้าลง ซึ่งจะไม่มีวิธีการใดที่เฉพาะเจาะจงในการลดความล่าช้าเฉลี่ย

(Mean tardiness) แต่มีวิธีการหนึ่งที่เรียกว่า ฮูริสติก ที่มีแนวโน้มว่าจะให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

ปัญหาเรื่องการจัดตารางการผลิต นับว่ามีความยุ่งยากมาก ดังนั้นการจัดลำดับงานที่จะให้ได้ผลเป็นไปตามความประสงค์ทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงไม่ใช่เป็นเรื่องที่ทำได้ง่ายนัก ทั้งนี้เนื่องจากว่างานต่าง ๆ นั้นมีหลายขั้นตอน ที่จะต้องทำไปตามลำดับ การใช้เวลาตั้งเครื่อง (Set up) ก็เป็นส่วนหนึ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการจัดลำดับงาน นอกจากนั้น อุปกรณ์ที่มีใช้ในแต่ละหน่วย อาจมีกำลังความสามารถในการผลิตที่แตกต่างกัน การนำเอากฎเกณฑ์ฮูริสติก มาใช้ในการจัดตารางการผลิต ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากจากสถานการณ์จริง โดยมีจุดประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของทรัพยากร ลดเวลาการรอคอย และลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุด

วิธีการจัดงานแก่เครื่องจักรมีหลายวิธี แต่วิธีที่ใช้กันมากคือ การใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) และการใช้ตัวแบบกำหนดงาน (Job assignment model)

1. การจัดงานด้วยแผนภูมิแกนต์

แผนภูมิแกนต์เป็นแผนภูมิที่ใช้เพื่อการจัดงานแก่เครื่องจักร การจัดลำดับงานและงานอื่น ๆ อีกหลายประเภท เป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้วางแผนมองเห็นเวลาที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องว่าเครื่องใดทำงานในเวลาใดและทำงานอะไรอยู่ ผู้วางแผนสามารถใช้แผนภูมิแกนต์เพื่อทดลองวางแผนจัดลำดับการผลิตและจัดงานแก่เครื่องจักร เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของสภาพการทำงานของเครื่องจักร และประสิทธิภาพการใช้เวลาของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

แผนภูมิแกนต์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตมีอยู่หลายรูปแบบ และรูปแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดมี 2 แบบ คือ แผนภูมิจัดงานแก่เครื่องจักร และแผนภูมิจัดลำดับงาน

1.1.แผนภูมิจัดงานแก่เครื่องจักร

แสดงให้เห็นถึงสภาพการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า เครื่องจักรใดทำงานใดและทำเมื่อใด

1.2.แผนภูมิจัดลำดับงาน โดยทั่วไปจะใช้เพื่อการจัดลำดับงานและติดตามผลการทำงาน โดยในแนวตั้งของแผนภูมิแสดงถึงกิจกรรมหรืองานที่ต้องการ ส่วนแนวนอนแสดงเวลา แผนภูมิจะแสดงถึงผลการทำงานว่า งานใดที่ได้ทำไปแล้ว และทันตามกำหนดหรือไม่อย่างไร

ถึงแม้ว่าแผนภูมิแกนต์จะมีข้อดีที่ใช้ง่าย แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการด้วยกันคือ

1. แผนภูมิที่ใช้งานจะต้องมีการปรับปรุงตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพของการทำงานที่แท้จริง
2. แผนภูมิแกนต์ไม่สามารถใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านต้นทุนสำหรับทางเลือกต่าง ๆ ที่วางแผนไว้
3. ในกรณีที่งานซึ่งสามารถทำได้ด้วยเครื่องจักรหลายเครื่อง แต่ใช้เวลาในแต่ละเครื่องไม่เท่ากัน ลักษณะของปัญหาจะมีความซับซ้อนมากขึ้น และแผนภูมิแกนต์ไม่

(Mean tardiness) แต่มีวิธีการหนึ่งที่เรียกว่า ฮูริสติก ที่มีแนวโน้มว่าจะให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

ปัญหาเรื่องการจัดตารางการผลิต นับว่ามีความยุ่งยากมาก ดังนั้นการจัดลำดับงานที่จะให้ได้ผลเป็นไปตามความประสงค์ทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงไม่ใช่เป็นเรื่องที่ทำได้ง่ายนัก ทั้งนี้เนื่องจากว่างานต่าง ๆ นั้นมีหลายขั้นตอน ที่จะต้องทำไปตามลำดับ การใช้เวลาตั้งเครื่อง (Set up) ก็เป็นส่วนหนึ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการจัดลำดับงาน นอกจากนั้น อุปกรณ์ที่มีใช้ในแต่ละหน่วย อาจมีกำลังความสามารถในการผลิตที่แตกต่างกัน การนำเอากฎเกณฑ์ฮูริสติก มาใช้ในการจัดตารางการผลิต ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากจากสถานการณ์จริง โดยมีจุดประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของทรัพยากร ลดเวลาการรอคอย และลดความล่าช้าที่เกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุด

วิธีการจัดงานแก่เครื่องจักรมีหลายวิธี แต่วิธีที่ใช้กันมากคือ การใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) และการใช้ตัวแบบกำหนดงาน (Job assignment model)

1. การจัดงานด้วยแผนภูมิแกนต์

แผนภูมิแกนต์เป็นแผนภูมิที่ใช้เพื่อการจัดงานแก่เครื่องจักร การจัดลำดับงานและงานอื่น ๆ อีกหลายประเภท เป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้วางแผนมองเห็นเวลาที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องว่าเครื่องใดทำงานในเวลาใดและทำงานอะไรอยู่ ผู้วางแผนสามารถใช้แผนภูมิแกนต์เพื่อทดลองวางแผนจัดลำดับการผลิตและจัดงานแก่เครื่องจักร เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของสภาพการทำงานของเครื่องจักร และประสิทธิภาพการใช้เวลาของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

แผนภูมิแกนต์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตมีอยู่หลายรูปแบบ และรูปแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดมี 2 แบบ คือ แผนภูมิจัดงานแก่เครื่องจักร และแผนภูมิจัดลำดับงาน

1.1. แผนภูมิจัดงานแก่เครื่องจักร

แสดงให้เห็นถึงสภาพการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องว่า เครื่องจักรใดทำงานใดและทำเมื่อใด

1.2. แผนภูมิจัดลำดับงาน โดยทั่วไปจะใช้เพื่อการจัดลำดับงานและติดตามผลการทำงาน โดยในแนวตั้งของแผนภูมิแสดงถึงกิจกรรมหรืองานที่ต้องการ ส่วนแนวนอนแสดงเวลา แผนภูมิจะแสดงถึงผลการทำงานว่า งานใดที่ได้ทำไปแล้ว และทันตามกำหนดหรือไม่อย่างไร

ถึงแม้ว่าแผนภูมิแกนต์จะมีข้อดีที่ใช้ง่าย แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการด้วยกันคือ

1. แผนภูมิที่ใช้งานจะต้องมีการปรับปรุงตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพของการทำงานที่แท้จริง
2. แผนภูมิแกนต์ไม่สามารถใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้านต้นทุนสำหรับทางเลือกต่าง ๆ ที่วางแผนไว้
3. ในกรณีที่งานซึ่งสามารถทำได้ด้วยเครื่องจักรหลายเครื่อง แต่ใช้เวลาในแต่ละเครื่องไม่เท่ากัน ลักษณะของปัญหาจะมีความซับซ้อนมากขึ้น และแผนภูมิแกนต์ไม่

สามารถใช้ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาลักษณะนี้ได้ ดังนั้นวิธีการที่ใช้แก้ปัญหานี้คือการใช้ตัวแบบกำหนดงาน

2. ตัวแบบกำหนดงาน

ตัวแบบกำหนดงานเป็นตัวแบบคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรูปแบบเฉพาะของตัวแบบการโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งใช้ในการจัดงานหรือกำหนดงานให้แก่เครื่องจักรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินการสูงสุด โดยการทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุดหรือให้เกิดผลกำไรสูงสุด ลักษณะของปัญหาการกำหนดงานคือ เมื่อมีเครื่องจักรหลายเครื่องและมีงานที่ต้องทำหลายงาน งานแต่ละงานสามารถทำในเครื่องจักรใดก็ได้ แต่เวลาหรือต้นทุนของการทำงานในแต่ละเครื่องจักรไม่เท่ากัน ปัญหาที่ต้องทำการตัดสินใจคือ จะกำหนดให้เครื่องจักรใดทำงานจึงจะมีต้นทุนต่ำสุด

การจัดตารางการผลิตจะไม่สามารถทำได้เลย หากยังไม่มีการวางแผนการผลิต ดังนั้นก่อนที่จะมีการจัดตารางการผลิต จะต้องมีการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดการ (Management tool) ที่นำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร (คน เครื่องจักร วัตถุดิบ) ในอนาคต สำหรับการดำเนินการผลิต (Manufacturing operation) การจัดแจก (Allocation) ทรัพยากร และการจัดแจกตารางการผลิต (Scheduling)

2.2 การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิต จะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้น และมักจะเรียกชื่อต่าง ๆ กัน เช่น การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate planning) การวางแผนการดำเนินงาน (Operation planning) และการจัดตารางการผลิตรวม (Aggregate scheduling) จากค่าพยากรณ์และการสั่งซื้อจากลูกค้า จะถูกนำมาจัดทำเป็นแผนการใช้แรงงาน วัตถุดิบ และอุปกรณ์ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การวางแผนการผลิตรวม หมายถึง กิจกรรมเพื่อการกำหนดปริมาณในการผลิตของบริษัทหรือโรงงานอย่างคร่าว ๆ ในช่วงของการวางแผน เช่น 1 ปี หรือ 6 เดือน โดยพิจารณาจากความสามารถและปัจจัยการผลิตที่มีอยู่โดยไม่เจาะจงในรายละเอียดว่า จะผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใด จำนวนมากน้อยเพียงใด ในการวางแผนการผลิตรวมนั้น ก่อนอื่นผู้บริหารจะต้องกำหนดหน่วยร่วมของผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่โรงงานทำการผลิตผลิตภัณฑ์หลาย ๆ ชนิด ในโรงงานที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวมักไม่มีปัญหาในการกำหนดหน่วยร่วมผลผลิต แต่สำหรับกรณีของโรงงานผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ซึ่งอาจผลิตวิทยุ โทรทัศน์ ตู้เย็น หม้อหุงข้าว เตารีด และอื่น ๆ ในกรณีนี้แต่ละหน่วยของสินค้ามีราคาและมูลค่าไม่เท่ากัน จึงต้องทำการแปลงไปอยู่ในหน่วยร่วมเดียวกัน

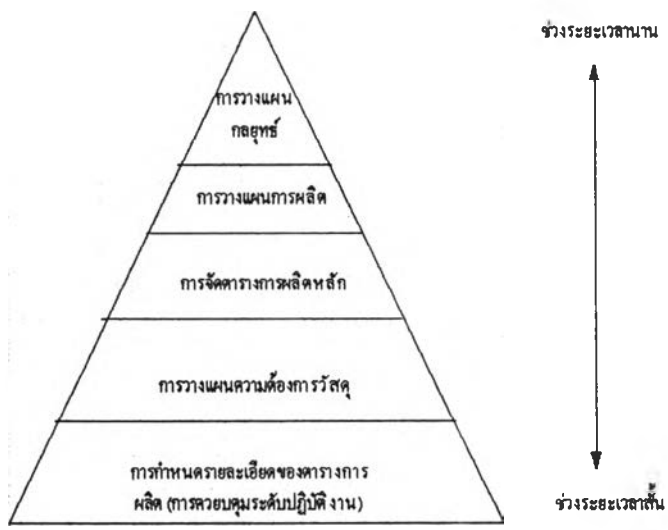
2.2.1 วัตถุประสงค์และขั้นตอนการวางแผนการผลิตรวม

วัตถุประสงค์ของการวางแผนการผลิตรวม คือ การวางแผนเพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทำการผลิต หรือให้บริการในลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการกำหนดกลยุทธ์การผลิตเพื่อ

ให้สามารถสนองต่อความต้องการในลักษณะที่มีต้นทุนการผลิตและการปฏิบัติการต่ำที่สุด การวางแผนการผลิตรวมมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ

1. การพยากรณ์ความต้องการ เป็นขั้นตอนแรกในการวางแผนการผลิตรวม เพื่อคาดหมายถึงปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์หรือบริการในช่วงเวลาที่จะวางแผน การพยากรณ์ความต้องการนี้จะต้องกำหนดว่าในแต่ละเดือน หรือสัปดาห์มีความต้องการเท่าไร ตัวอย่างเช่น ถ้าการวางแผนการผลิตรวมเพื่อการผลิตในรอบ 12 เดือนข้างหน้า ก็จะต้องพยากรณ์ความต้องการว่า แต่ละเดือนจะมีความต้องการเท่าไร
2. การวางแผนการผลิต เมื่อรู้ถึงความต้องการในช่วงเวลาของการวางแผนแล้ว ขั้นถัดไปคือการกำหนดกลยุทธ์สำหรับการผลิต โดยพิจารณาจากปัจจัยการผลิตที่มีอยู่และเงื่อนไขบังคับต่าง ๆ ขององค์กร กลยุทธ์ที่ใช้อาจเป็นการผลิตให้พอดีกับความต้องการ โดยการปรับจำนวนคนงาน หรือปรับความสามารถของเครื่องจักร หรืออาจทำการผลิตด้วยอัตราการผลิตที่คงที่แน่นอน แล้วเก็บสินค้าคงเหลือในช่วงที่ความต้องการมีน้อยกว่ากำลังการผลิต
3. การกำหนดปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต เมื่อได้วางแผนว่าจะเลือกใช้กลยุทธ์ใดในการผลิตผลิตภัณฑ์แล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือการกำหนดว่าจะผลิตผลิตภัณฑ์ใดในการผลิตผลิตภัณฑ์ใดในปริมาณเท่าใด

จากรูปที่ 2-1 แสดงตำแหน่งการวางแผนการผลิตโดยเรียงจากบนลงล่าง



รูป 2-1 แสดงการวางแผนการผลิตจากบนลงล่าง

2.2.2 เป้าหมายของการวางแผนและควบคุมการผลิต

เป้าหมายหลักของการวางแผนและควบคุมการผลิต ก็เพื่อให้ธุรกิจหรือบริษัท สามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้ตามกำหนดเวลา และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด

เป้าหมายอาจแยกแยะออกได้ดังนี้

1. เพื่อเปลี่ยนค่าพยากรณ์การขาย หรือใบสั่งซื้อให้อยู่ในรูปของแผนงานการผลิตอย่างประหยัด
2. เพื่อให้การดำเนินงานในหน่วยงานต่าง ๆ มีการประสานงานกันได้ดีขึ้น
3. เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิต โดยพิจารณาถึงการจัดตารางการผลิตของกิจกรรม การใช้แรงงานและเครื่องจักรให้ได้ประโยชน์สูงสุด และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดการดำเนินงานให้เป็นมาตรฐาน การลดการสูญเสียโดยการปรับปรุงคุณภาพของงาน
4. เพื่อช่วยให้การผลิตของผลผลิตเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก
5. เพื่อให้มีวัสดุ หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในเวลาที่ต้องการมีอย่างเพียงพอ และถูกต้อง
6. เพื่อต้องการลดเวลาของงานในระหว่างผลิตให้เหลือน้อยที่สุด
7. เพื่อต้องการลดความจำเป็นที่จะต้องติดตามงานให้น้อยลง
8. เพื่อต้องการลดเวลาในด้านการจัดการและให้คำแนะนำในเรื่องรายละเอียดของงาน
9. เพื่อต้องการรู้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะภาพของการผลิตให้รวดเร็วในแต่ละการสั่งผลิต เพื่อที่จะได้เผื่อเวลาไว้สำหรับการแก้ไขในกรณีที่มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น

การวางแผนการผลิตจะเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนหลัก (Master planning) ขององค์กร แผนการผลิตจะเป็นที่ตั้งของจุดยุทธศาสตร์สำหรับองค์กร ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบต่ออุปสงค์ที่ได้คาดหวังไว้จากการพยากรณ์ แผนการผลิตที่ดีนั้น จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. เป็นไปตามนโยบายขององค์กรและคงเส้นคงวา
2. ตอบสนองความต้องการของอุปสงค์
3. อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกำลังการผลิต
4. เสียค่าใช้จ่ายต่ำ

2.2.3 ขอบข่ายของการวางแผนและควบคุมการผลิต

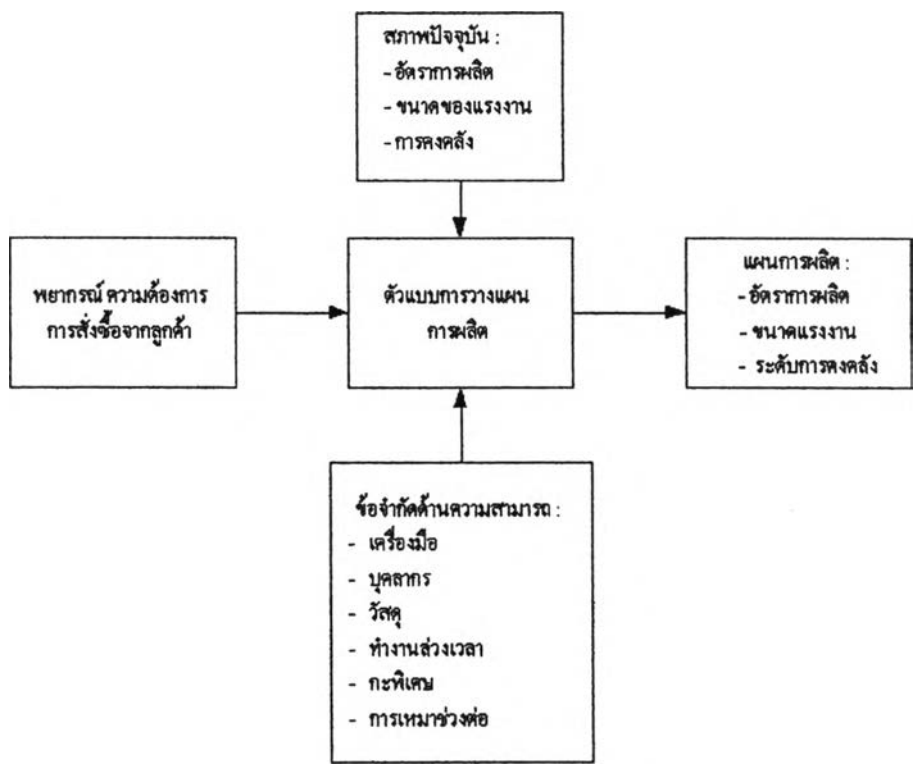
การวางแผนการผลิตและการปฏิบัติการ แบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. **การวางแผนระยะยาว** เป็นการวางแผนเพื่อการดำเนินการในระยะยาว คือ ผลของการวางแผนจะเห็นผลระยะยาว เช่น การตัดสินใจเลือกที่ตั้งโรงงาน เมื่อได้เลือกไปแล้วจะมีผลไปตลอดชั่วอายุของการผลิตของโรงงาน ได้แก่ การวางแผนเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน วางแผนจัด กระบวนการผลิต การวางแผนผลิตภัณฑ์ การวางแผนกำลังการผลิต และการวางแผนจัดองค์กร
2. **การวางแผนระยะปานกลาง** โดยทั่วไปอาจอยู่ในช่วง 1-2 ปี เป็นการวางแผนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตของโรงงาน ดังนั้นการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate planning) จึงจัดเป็นกิจกรรมของการวางแผนในระยะปานกลางด้วย

3. **การวางแผนระยะสั้น** เป็นการวางแผนเพื่อกำหนดตารางการผลิต การมอบหมายงาน ได้แก่ การจัดลำดับการผลิต การควบคุมสินค้าคงเหลือ การควบคุมคุณภาพ เป็นต้น การวางแผนระยะสั้นโดยทั่วไปเป็นการวางแผนที่จะปฏิบัติการซึ่งอาจจะทำกันทุกเดือน ทุกสัปดาห์ หรือทุกวัน

การวางแผนการผลิตโดยทั่วไป จะเกี่ยวกับผลผลิต (Output) จากการดำเนินการผลิต ซึ่งอาจจะวัดจากผลผลิตเดี่ยว ๆ หรือกลุ่มของผลผลิต เป็นจำนวนตัน จำนวนเวลา ที่ใช้ไปกับเครื่องจักร จำนวนเวลาของการให้บริการ หรือจำนวนลูกค้าที่รวมกันเป็นกลุ่ม

หลังจากที่มีการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว งานขั้นต่อไปจะเป็นการกำหนดกระบวนการผลิต การกำหนดผังโรงงาน และการพยากรณ์ความต้องการของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ จากการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ เพื่อนำมาวางแผนการใช้วัตถุดิบ และการจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสมกับอุปกรณ์เครื่องจักร การวางแผนการผลิตจะใช้วิธีรวมกลุ่มของตัวแปรต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่น แรงงานทั้งหมดผลผลิต และวัสดุคงคลัง ซึ่งโดยปกติจะเกิดขึ้นในระดับสายการผลิต

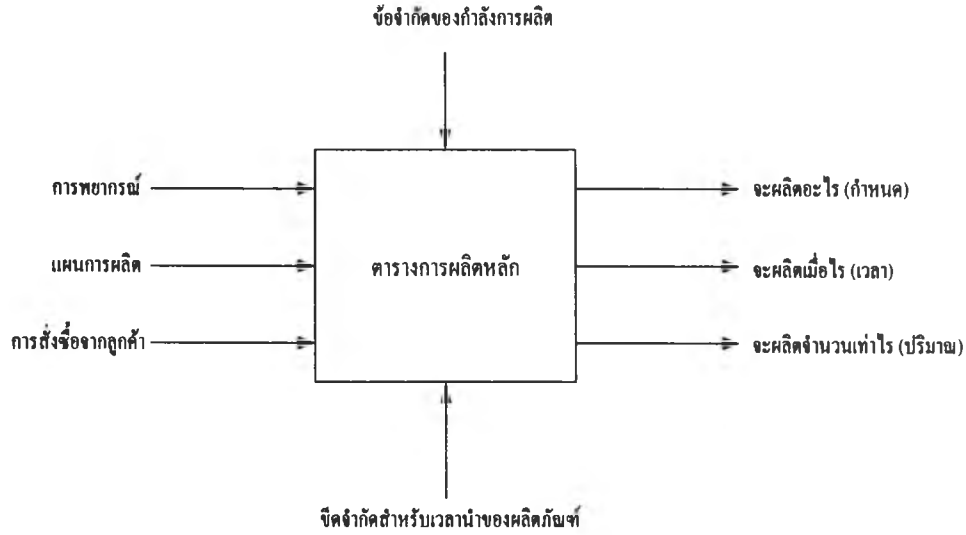


รูป 2-2 แสดงหน้าที่ของการวางงแผนการผลิต

หน้าที่ของการวางแผนการผลิต จากรูปที่ 2-2 จะเป็นการกำหนดจุดยุทธศาสตร์ในการผลิตต่อระดับอุปสงค์ (Demand) ถ้าอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์หรือบริการคงที่ การวางแผนสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ก็ไม่มีความจำเป็นต้องเอาใจใส่มากนัก แต่ถ้ามีการแปรผันในอุปสงค์เกิดขึ้น การวางแผนการผลิตก็จะมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ตัวแปรหลัก (ยุทธศาสตร์) ที่เกี่ยว

ข้องกับการวางแผนการผลิตในกรณีที่อุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลง ก็คือ อัตราการผลิต ระดับการคงคลัง ขนาดแรงงาน จำนวนกะพิเศษของการทำงาน ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา ผลิตภัณฑ์ผสม และการเหมาช่วงทำต่อ ตัวแปรหลักเหล่านี้จะมีมากน้อยเพียงใดนั้นจะขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ในแต่ละขณะ หรือเป็นไปตามนโยบายขององค์นั้น ๆ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับความสลับซับซ้อน และความสัมพันธ์กันของแรงงาน อุปกรณ์และวัตถุดิบ

2.2.4 การจัดตารางการผลิตหลัก (Master scheduling or Master production scheduling) ตารางการผลิตหลัก จะแสดงถึงชนิดและจำนวนของผลผลิต หรือผลิตภัณฑ์ที่จะต้องจัดหามาในแต่ละช่วงเวลาในอนาคต หรือเป็นการแปลความจากแผนการผลิตว่า จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใดบ้าง ผลิตเมื่อไรและจะเสร็จเมื่อไร นอกจากนั้นยังอาจจะบอกรายละเอียดของวัสดุที่ต้องการใช้ และข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนกำลังการผลิต เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างอุปสงค์กับทรัพยากรที่มีอยู่ หน้าที่ของตารางการผลิตหลักแสดงในรูป 2-3

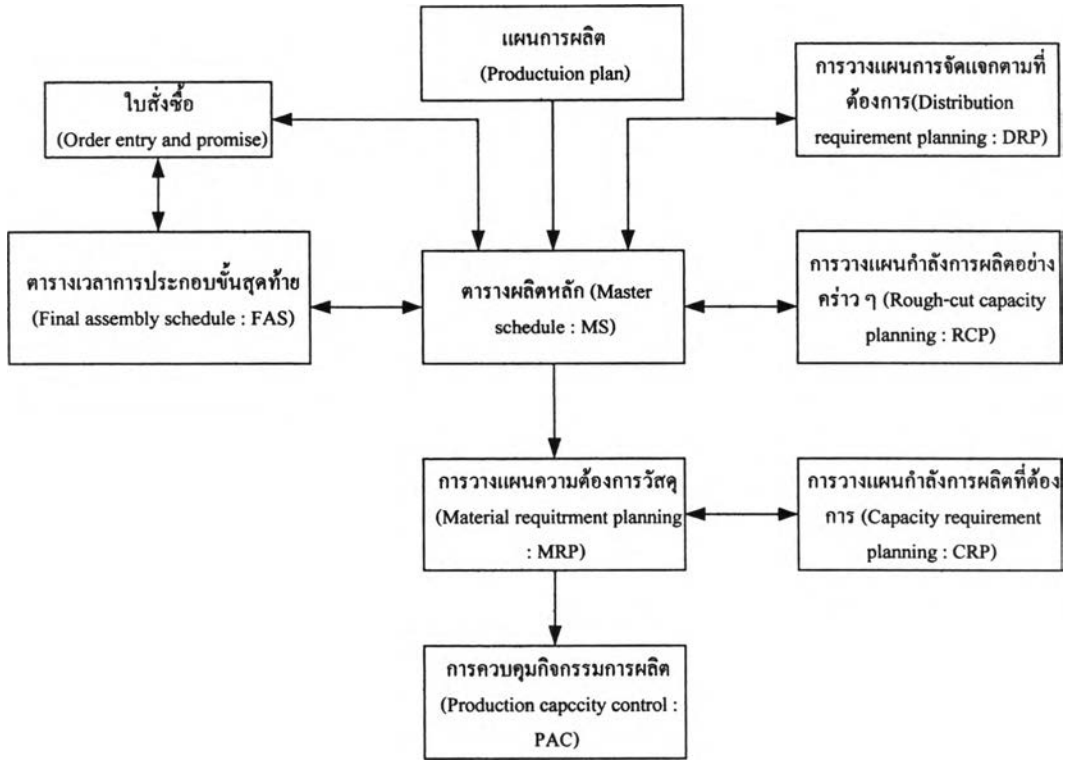


รูป 2-3 แสดงหน้าที่ของตารางการผลิตหลัก

ในบางองค์กรอาจจะแยกความแตกต่างระหว่างแผนการผลิต (Production planning : PP) และตารางการผลิตหลัก (Master schedule : MS) ไม่ค่อยเด่นชัด ซึ่งอันที่จริงแล้วตารางการผลิตหลักก็เป็นผลสืบเนื่องมาจากแผนการผลิตแต่บรรจุรายละเอียดไว้มากกว่า

แผนการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนรวม (Aggregate planning) หรือผลผลิตทั้งหมด ขณะที่ตารางการผลิตหลัก จะหมายถึง ผลผลิตเฉพาะอย่าง หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จากรูปที่ 2-4 แสดงถึงหน้าที่ของตารางการผลิตหลักที่สัมพันธ์กับหน้าที่อื่น ๆโดยปกติแล้วแผนการผลิตจะครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ 6-24 เดือน แต่จะทบทวนสินค้าต่าง ๆให้เป็นปัจจุบันทุก ๆ 1 เดือน สำหรับตารางการผลิตหลัก จะถูกกำหนดขึ้นภายในช่วงเวลาของแผนการผลิต จะทบทวนค่าต่าง ๆ ให้เป็นปัจจุบันทุก ๆ สัปดาห์ ตารางการผลิตหลักควรจะมีระยะเวลายาวกว่าผลบวก

ของเวลานำของชิ้นส่วน สำหรับการประกอบย่อย (Subassemblies) และการประกอบขั้นสุดท้าย (Final assemblies) ตารางการผลิตหลักจะต้องสร้างความสมดุลระหว่างความต้องการวัสดุกับกำลังการผลิต หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ จะต้องจำกัดภาพให้กับเครื่องจักร โดยการปรับระดับภาระให้อยู่ภายใต้ความสามารถของเครื่องจักร



รูป 2-4 แสดงความสัมพันธ์ของตารางการผลิต

การจัดลำดับงานและกำลังการผลิตของเครื่องจักร นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดตารางการผลิตหลัก ทั้งนี้เพราะการจัดลำดับงาน (ทำอะไร เมื่อไหร่) จะเป็นตัวกำหนดถึงผลิตภัณฑ์จะมีจำหน่าย ในขณะที่กำลังการผลิต (อัตราการผลิต/ช่วงเวลา) จะชี้ถึงความสามารถของเครื่องจักรที่จะผลิตได้ ดังนั้นการวางแผนการจัดลำดับการผลิต จึงเกี่ยวข้องกับความต้องการวัสดุ โดยระบุว่าเป็นวัสดุอะไร ต้องการเมื่อไหร่ ส่วนการวางแผนกำลังการผลิตจะเกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงานและอุปกรณ์ ณ เวลาใด ๆ สำหรับตารางการผลิตหลักจะต้องทำให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการผลิตภัณฑ์กับความสามารถของเครื่องจักรและแรงงาน ถ้าความสามารถดังกล่าวมีไม่เพียงพอก็จำเป็นต้องทบทวนตารางผลิตหลักใหม่หรือมีการขยายขีดความสามารถออกไป

ปัญหาหลัก ๆ ในระบบการผลิต ก็คือ การจัดลำดับงานและกำลังการผลิต ซึ่งมักจะนำมาปะปนกันทำให้เกิดการมึนงง และสับสนเกิดขึ้น การจัดลำดับงานนั้นจะบ่งบอกถึงลำดับขั้น

ตอนว่างานไหนจะทำก่อนทำหลัง ขณะที่กำลังความสามารถจะบอกถึงอัตราการผลิตของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ปัญหาในด้านความสามารถจะไม่อาจแก้ไขได้ด้วยการจัดลำดับงาน ดังนั้นถ้าภาระงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ผู้ควบคุมงาน ก็ไม่อาจจะลดภาระให้น้อยลงได้ด้วย การแก้ปัญหาโดยการจัดลำดับ ถ้าใบสั่งทำจากลูกค้าเกิดการล่าช้า เนื่องจากระบบการจัดลำดับงานไม่มีประสิทธิภาพ ก็ไม่อาจจะแก้ไขปัญหาโดยการเพิ่มขีดความสามารถได้ มีอยู่บ่อยครั้งที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น โดยใช้วิธีการจัดลำดับงานแทนที่จะแก้ปัญหาด้านความสามารถ หรือในทางตรงกันข้าม มีองค์กรอยู่เป็นจำนวนไม่น้อยที่มุ่งจุดสนใจไปที่การจัดลำดับงานเพียงอย่างเดียว ซึ่งอันที่จริงแล้วก็ควรจะพิจารณาทั้งสองด้านควบคู่กันไป

2.2.4.1. ตัวแปรเข้า (Input) ของตารางการผลิต

ตัวแปรเข้าของตารางการผลิต ก็คือใบสั่งทำผลิตภัณฑ์จากลูกค้า (การสั่งทำแต่ไม่สามารถจัดให้จากการคงคลัง) และจากการพยากรณ์ความต้องการ สำหรับเวลานำของผลิตภัณฑ์จะหมายรวมถึงการประกอบ การประกอบย่อย และเวลาที่ต้องใช้ในการจัดซื้อชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ จากผู้จัดจำหน่าย

2.2.4.2. ขีดจำกัดด้านกำลังการผลิต (Capacity constraint)

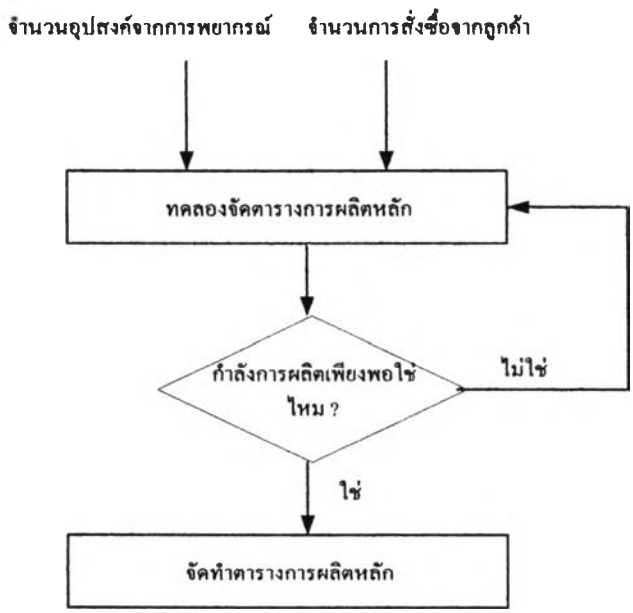
กำลังการผลิตเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของตารางการผลิตหลัก ซึ่งจะอยู่ภายใต้ขอบเขตของตารางการทำงาน/ช่วงเวลา จำนวนกะ นโยบายทำงานล่วงเวลา ระดับแรงงาน และอุปกรณ์ที่มีอยู่ เป็นสิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณา กำลังการผลิตที่แท้จริงนั้นจะยึดถือ ความสามารถของการทำงานในอดีตเป็นหลัก ปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่ การขาดงาน เครื่องจักรเสีย วัตถุดิบขาดแคลน กำลังการผลิตลดลง ซึ่งโดยปกติแล้วกำลังการผลิตจะแสดงในเทอมของ หน่วยผลผลิต น้ำหนัก ขนาด หรือความยาว สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดเดียวกันตลอด หรือในหน่วยของเวลา เช่น คน-ชม. สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นชนิดเดียวกัน

การจัดตารางการผลิตไว้เกินความสามารถที่ผลิตได้ จะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใด ๆ ทั้งนี้เพราะระดับการผลิตสูงสุด จะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิต ไม่ใช่ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ใส่เข้าไป ถ้าใส่ปัจจัยเข้าไปในระบบการผลิตมากเกินความสามารถที่จะผลิตได้ ย่อมจะก่อให้เกิดส่วนเกินในระบบคงคลัง

การวางแผนการผลิตแบบคร่าว ๆ (Rough-cut capacity planning : RCP) ถูกนำมาใช้เพื่อให้แน่ใจว่า ตารางการผลิตหลักขั้นทดลองที่กำหนดขึ้นนั้น ใช้กำลังการผลิตที่ไม่เกินความสามารถของศูนย์ผลิต การกำหนดทรัพยากรที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา จะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานจากตารางการผลิตไปเป็นภาระงานที่ต้องทำ การวิเคราะห์ภาระงานแต่ละอย่างบนตารางการผลิตหลัก จะบ่งถึงทรัพยากรที่ต้องการ ถ้าคูณเวลาที่ใช้การผลิตต่อหน่วยด้วยปริมาณที่จะผลิตต่อช่วงเวลาและบวกเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่อง หลังจากนั้นจึงรวมเวลาของทุก ๆงานเข้าด้วยกัน จะเป็นภาระงานในศูนย์ผลิตนั้นต่อช่วงเวลาหนึ่ง ๆ การวางแผนกำลังการผลิตอย่างคร่าว ๆ จะเป็นการเปลี่ยนช่วงเวลาในตารางการผลิตหลักเป็นจำนวนชั่วโมงในศูนย์

งาน ถ้าความต้องการมีมากกว่ากำลังของศูนย์งาน ก็จำเป็นต้องย้ายปริมาณงานจากตารางการผลิตหลักไปทำในช่วงเวลาต่อไป

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การหาตำแหน่งของข้อจำกัดวิกฤตในศูนย์การผลิตหรืออุปสรรค ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นที่เครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร แผนก หรือกลุ่มแรงงาน (ผู้ชำนาญงาน) ศูนย์งานต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดปัญหาวิกฤตขึ้นได้นี้ จะต้องคอยระวังในการใส่ภาระ ซึ่งจะต้องไม่ให้เกินพิกัด และในบางครั้งการเกิดวิกฤตในศูนย์งาน อาจเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของงานในแต่ละช่วงเวลา ดังรูปที่ 2-5 แสดงถึงตารางการผลิตหลัก ซึ่งจะสิ้นสุดลง เมื่อไรก็ตามที่ศูนย์งานนั้นมีกำลังการผลิตอย่างเพียงพอ



รูป 2-5 แสดงการวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าว ๆ

2.2.4.3. การทบทวนตารางการผลิตหลัก (Master schedule revision)

ตารางการผลิตหลัก ควรจะมีการทบทวนให้เป็นปัจจุบันตามความจำเป็น หรือจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ตารางการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปในเมื่อมีข้อมูลใหม่หรือมีการสั่งทำเพิ่มขึ้น การสิ้นสุดของเวลาในแต่ละช่วงที่ยังมีงานที่ยังทำไม่เสร็จเหลืออยู่ จะต้องนำมาจัดทำเป็นตารางการผลิตใหม่ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกิดขึ้นกับศูนย์งาน ก็สามารถจะหาทางแก้ไขได้โดยเพิ่มกำลังการผลิต หรือเปลี่ยนแปลงตารางการผลิตหลัก แต่ถ้าชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบมีไม่พอใช้ ก็จำเป็นจะต้องเลื่อนตารางการผลิตออกไป

การพยากรณ์ครั้งใหม่ หรือการสั่งทำที่ได้รับจากลูกค้า จะถูกบรรจุเข้าไว้ในตารางการผลิตถ้ากำลังการผลิตยังมีเหลืออยู่ แต่ถ้ากำลังการผลิตได้ถูกจัดแจกไปยังงานต่าง ๆ จนหมดแล้ว และไม่สามารถจะเพิ่มได้อีกในช่วงเวลานั้น ก็จำเป็นต้องจัดตารางการผลิตสำหรับงานใหม่

ในช่วงเวลาถัดไป หรืออาจจะเลื่อนงานจัดไว้แล้ว แต่มีลำดับความสำคัญน้อยไปผลิตในช่วงเวลาถัดไปและแทรกงานใหม่เข้าไปแทนที่

ตารางการผลิตหลัก จะต้องเชื่อถือได้และใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ถ้าตารางการผลิตมีภาระเกินกำลังการผลิตที่มีอยู่ ย่อมจะมีเหตุการณ์บางอย่างหรือทั้งหมดเกิดขึ้นดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญของงานยังไม่ถูกต้อง
2. ให้การบริการต่อลูกค้ายังไม่ดีพอ(ไม่สามารถจะจัดส่งผลิตภัณฑ์ได้ทัน)
3. มีการคงคลังระหว่างการผลิตมากเกินไป
4. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง
5. ไม่สามารถจะรับผิดชอบในงานได้ทั้งหมดในเวลาอันจำกัด
6. ตารางการผลิตหลักควรจะเป็นแผนงานที่น่าเชื่อถือ และใช้งานได้ดีสามารถลดการคงคลัง เพิ่มประสิทธิภาพในด้านการบริการลูกค้า และการผลิต

2.2.5 การวางแผนและควบคุมกำลังการผลิต (Capacity planning and control)

การวางแผนกำลังการผลิต จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายในเรื่องของ กำลังคน เครื่องจักร และทรัพยากรทางกายภาพ ว่าจะต้องมีจำนวนเท่าไรจึงจะพอเพียงสำหรับการผลิต นอกจากนั้นยังบ่งถึงรายละเอียดต่าง ๆ ตลอดจนการวัด และการปรับระดับการผลิต เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ การกำหนดหน่วยที่ใช้วัด กับผลิตภัณฑ์นั้น อาจจะเป็นจำนวนชิ้น ตัน เมตร ชั่วโมง ซึ่งจะต้องมีการวางแผนไว้ และสามารถจะเปลี่ยนให้อยู่ในหน่วยของค่าเทียบเท่าร่วมกันได้ เมื่อเทียบกับเวลา

ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังการผลิตนั้น มีอยู่มากมาย ทั้งที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ ปัจจัยที่ฝ่ายบริหารสามารถควบคุมได้มีดังนี้

1. ที่ดิน
2. แรงงาน
3. สาธารณูปโภค
4. เครื่องจักร
5. เครื่องมือ
6. จำนวนกะของการทำงาน/วัน
7. จำนวนวันทำงาน/สัปดาห์
8. จำนวนชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา
9. การเหมาช่วงทำต่อ
10. การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกัน

สำหรับปัจจัยที่ควบคุมยากหรือควบคุมไม่ได้มีดังนี้

1. การขาดงาน
2. การเข้าหรือออกของคนงานในบริษัท

3. ประสิทธิภาพของคนงาน
4. เครื่องจักรเสีย
5. ชิ้นงานที่เสียหรือต้องแก้ไขใหม่

กำลังการผลิต(Capacity)นั้น หมายถึง ความสามารถในการผลิตของศูนย์งาน แผนก หรือเครื่องจักรซึ่งนับว่ามีความสำคัญทั้งนี้เพราะว่า

1. กำลังการผลิตที่เพียงพอ มีผลทำให้การผลิตเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า
2. กำลังการผลิตจะมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินงาน (ค่าใช้จ่าย)
3. กำลังการผลิตจะแสดงถึงขนาดของการลงทุนของบริษัท

การวางแผนกำลังการผลิต ก็เพื่อต้องการที่จะหาว่าควรจะใช้แรงงาน และเครื่องจักรประเภทใด จำนวนเท่าไร และต้องการเมื่อไร ซึ่งโดยปกติแล้ว การวางแผนจะยึดเอาจำนวนชั่วโมงของแรงงาน และเครื่องจักรที่มีอยู่เป็นหลัก ถ้ากำลังความสามารถมีมากเกินไป ก็แสดงว่าการใช้ทรัพยากรนั้นมีประสิทธิภาพต่ำ (Low productivity) ในทางตรงข้าม ถ้ามีกำลังการผลิตไม่เพียงพอ ก็เป็นผลให้ไม่สามารถบริการลูกค้าได้เต็มที่

การตัดสินใจเรื่องกำลังการผลิตจำเป็นต้องเริ่มจาก แผนการผลิต (Production plan) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดผลผลิต ในแต่ละช่วงเวลา แผนการผลิตควรจะแสดงถึงระดับผลผลิต เพื่อให้แน่ใจว่าอยู่ในข่ายความสามารถที่จะผลิตได้ ช่วงเวลาของแผนการผลิตนั้น ควรจะนานพอที่จะทำการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตได้ (เพิ่มหรือลด) เพื่อให้เป็นไปตามอุปสงค์ที่คาดหวังไว้

ผลที่ได้จาก MRP จะถูกนำมาจัดทำเป็นแผนการสั่ง และออกคำสั่ง ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนกำลังการผลิต ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับการคำนวณหาจำนวนชั่วโมงที่ต้องการสำหรับการผลิตในแต่ละศูนย์งานและช่วงเวลาที่ต้องการที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่เพียงพอ จะต้องการทบทวนตารางการผลิตหลัก หรือขยายกำลังการผลิตให้มากขึ้น แต่ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่เพียงพอก็ให้ดำเนินการ MRP ต่อไป

การวางแผนกำลังการผลิต จะช่วยให้บริษัทสามารถคาดการณ์ล่วงหน้า ถึงปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนกำลังคน นอกจากนั้น ยังช่วยให้บริษัทสามารถคาดการณ์เรื่องภาระงานว่ามีมากเกินไปหรือน้อยเกินไป หรืออุปสรรค (Bottle neck) ที่อาจจะเกิดขึ้นที่ศูนย์งาน การวางแผนกำลังการผลิตจะยึดเอาความต้องการจาก MRP และเปลี่ยนเป็นชั่วโมงมาตรฐานที่ศูนย์งานต่าง ๆ การวางแผนกำลังการผลิตจะเป็นกระบวนการ ที่ต้องใช้วิธีการกระทำโต้ตอบกัน (Interactive process) ระหว่างกำลังการผลิตที่มีอยู่กับกำลังการผลิตที่ต้องการในอนาคต เมื่อใดก็ตามที่มีการเสียความสมดุลย์เกิดขึ้น จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่น้อยกว่ากำลังการผลิตที่ต้องการ แก้ไขโดยใช้วิธีการเพิ่มกำลังการผลิต (การทำงานล่วงเวลา เพิ่มจำนวนกะ การเหมาช่วงทำต่อ) หรือลดกำลังการผลิตที่ต้องการให้น้อยลง (ลดจำนวนการผลิตที่ต้องการจากตารางการผลิตหลัก)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ประสิทธิภาพของคนงาน
4. เครื่องจักรเสีย
5. ชิ้นงานที่เสียหรือต้องแก้ไขใหม่

กำลังการผลิต(Capacity)นั้น หมายถึง ความสามารถในการผลิตของศูนย์งาน แผนก หรือเครื่องจักรซึ่งนับว่ามีความสำคัญทั้งนี้เพราะว่า

1. กำลังการผลิตที่เพียงพอ มีผลทำให้การผลิตเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า
2. กำลังการผลิตจะมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินงาน (ค่าใช้จ่าย)
3. กำลังการผลิตจะแสดงถึงขนาดของการลงทุนของบริษัท

การวางแผนกำลังการผลิต ก็เพื่อต้องการที่จะหาว่าควรจะใช้แรงงาน และเครื่องจักรประเภทใด จำนวนเท่าไร และต้องการเมื่อไร ซึ่งโดยปกติแล้ว การวางแผนจะยึดเอาจำนวนชั่วโมงของแรงงาน และเครื่องจักรที่มีอยู่เป็นหลัก ถ้ากำลังความสามารถมีมากเกินไป ก็แสดงว่าการใช้ทรัพยากรนั้นมีประสิทธิภาพต่ำ (Low productivity) ในทางตรงข้าม ถ้ามีกำลังการผลิตไม่เพียงพอ ก็เป็นผลให้ไม่สามารถบริการลูกค้าได้เต็มที่

การตัดสินใจเรื่องกำลังการผลิตจำเป็นต้องเริ่มจาก แผนการผลิต (Production plan) ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดผลผลิต ในแต่ละช่วงเวลา แผนการผลิตควรจะแสดงถึงระดับผลผลิต เพื่อให้แน่ใจว่าอยู่ในข่ายความสามารถที่จะผลิตได้ ช่วงเวลาของแผนการผลิตนั้น ควรจะนานพอที่จะทำการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตได้ (เพิ่มหรือลด) เพื่อให้เป็นไปตามอุปสงค์ที่คาดหวังไว้

ผลที่ได้จาก MRP จะถูกนำมาจัดทำเป็นแผนการสั่ง และออกคำสั่ง ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนกำลังการผลิต ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับการคำนวณหาจำนวนชั่วโมงที่ต้องการสำหรับการผลิตในแต่ละศูนย์งานและช่วงเวลาที่ต้องการที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่เพียงพอ จะต้องการทบทวนตารางการผลิตหลัก หรือขยายกำลังการผลิตให้มากขึ้น แต่ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่เพียงพอก็ให้ดำเนินการ MRP ต่อไป

การวางแผนกำลังการผลิต จะช่วยให้บริษัทสามารถคาดการณ์ล่วงหน้า ถึงปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนกำลังคน นอกจากนั้น ยังช่วยให้บริษัทสามารถคาดการณ์เรื่องภาระงานว่ามีมากเกินไปหรือน้อยเกินไป หรืออุปสรรค (Bottle neck) ที่อาจจะเกิดขึ้นที่ศูนย์งาน การวางแผนกำลังการผลิตจะยึดเอาความต้องการจาก MRP และเปลี่ยนเป็นชั่วโมงมาตรฐานที่ศูนย์งานต่าง ๆ การวางแผนกำลังการผลิตจะเป็นกระบวนการ ที่ต้องใช้วิธีการกระทำโต้ตอบกัน (Interactive process) ระหว่างกำลังการผลิตที่มีอยู่กับกำลังการผลิตที่ต้องการในอนาคต เมื่อใดก็ตามที่มีการเสียความสมดุลย์เกิดขึ้น จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่น้อยกว่ากำลังการผลิตที่ต้องการ แก้ไขโดยใช้วิธีการเพิ่มกำลังการผลิต (การทำงานล่วงเวลา เพิ่มจำนวนกะ การเหมาช่วงทำต่อ) หรือลดกำลังการผลิตที่ต้องการให้น้อยลง (ลดจำนวนการผลิตที่ต้องการจากตารางการผลิตหลัก)

2. ถ้ากำลังการผลิตที่มีอยู่มากกว่ากำลังการผลิตที่ต้องการ แก้ไขโดยใช้วิธีลดกำลังการผลิตที่มีอยู่ให้น้อยลง (ลดจำนวนกะหรือปลดคนงานออก) หรือเพิ่มความต้องการกำลังการผลิตให้มากขึ้น (เพิ่มความต้องการในตารางการผลิตหลัก ออกคำสั่งผลิตแต่เนิ่น ๆ ลดการเหมาช่วงทำต่อ)

จุดประสงค์ของการจัดการกำลังการผลิต เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกันในระดับของการดำเนินการกับระดับของอุปสงค์ ความไม่แน่นอนของอุปสงค์ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้องมีการจัดการเรื่องกำลังการผลิต การวางแผนกำลังการผลิตเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะปานกลางและระยะยาวที่ขึ้นอยู่กับแนวโน้มของอุปสงค์ในอนาคต ส่วนการควบคุมกำลังการผลิตเป็นปัญหาระยะสั้นและระยะปานกลาง ที่ขึ้นอยู่กับการนำแผนกำลังการผลิไปปฏิบัติ ซึ่งในบางครั้งอาจจะมีการปรับเปลี่ยนทรัพยากรบ้าง ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์

โดยปกติแล้ว การติดตามดูกำลังการผลิตในแต่ละศูนย์งานอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้รู้ถึงขีดความสามารถในการผลิต และหาทางปรับปรุง (แรงงานและเครื่องจักร) ศูนย์งานให้มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น

2.3 ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Visual basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบน Windows เนื่องจาก เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีในลักษณะ Visualize ซึ่งเพียงแต่เลือก Control ที่เหมาะสม แล้ววาดลงบน Form ก็สามารถสร้างจอภาพที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้ รวมทั้งการใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบ Event-driven ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานให้กับ Control ต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นตามเหตุการณ์ (Event) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเลือกเมาส์ หรือการรับข้อมูลจากคีย์บอร์ด ฯลฯ เป็นต้น ประกอบกับภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม เป็นภาษา Basic ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่คุ้นเคย จึงส่งผลให้ การพัฒนาโปรแกรมบน Windows ด้วย Visual basic มีขั้นตอนน้อย กระทำได้ง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ภายในเวลา 2-3 ชั่วโมง ก็สามารถพัฒนาโปรแกรมบน Windows ขึ้นเป็นโปรแกรมแรกได้

Visual basic นี้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมขึ้นใช้งาน ที่ใช้ได้ตั้งแต่ผู้ใช้ระดับต้น เพื่อใช้สร้างโปรแกรมง่าย ๆ บน Windows หรือโปรแกรมเมอร์ระดับกลาง ที่จะเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของ Visual basic ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ในระดับมืออาชีพ ที่จะพัฒนาโปรแกรมในระดับสูง โดยการใช้ Object Linking and Embedding (OLE) และ Application Programming Interface (API) ของ Windows มาประกอบในการเขียนโปรแกรม

2.4 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นภิสพร คืนตัก : การจัดตารางการผลิตในโรงงาน โดยวิธีการจำลองแบบปัญหา (2534) [1]

การวิจัยนี้เป็นการจัดตารางการผลิตภายในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยลดเวลาเสียเนื่องจากการรอคอย เพื่อให้สามารถกำหนดแผนการผลิตที่เหมาะสม และรวดเร็ว เมื่อสถานการณ์ต่าง ๆในการผลิตเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งใช้เป็นระบบสนับสนุนข่าวสารส่วนหนึ่งในการบริหารการผลิตโดยใช้หลักการทางปัญญาประดิษฐ์ (AI) รวมเข้ากับวิธีการทางการจำลองแบบปัญหา (Simulation) ที่เรียกว่า Knowledge simulation ช่วยในการจัดตารางการผลิตที่สอดคล้องกับหลักการและข้อจำกัดต่าง ๆ ของโรงงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการผลิตมากขึ้น

มิตรมาณี ตรีวัฒนาวงศ์ : การกำหนดงานเพื่อการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา : ส่วนการเตรียมวัตถุดิบ (2538) [2]

การวิจัยนี้เพื่อจัดทำระบบการจัดลำดับงาน จัดกลุ่มเส้นทางการผลิตให้เหมาะสม และศึกษาเวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิตของแต่ละชิ้นงานบนเครื่องจักรต่าง ๆ พร้อมทั้งกำหนดเส้นทางการผลิต ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการเปลี่ยนวัตถุดิบ ให้กับแผนกวัตถุดิบในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา และจัดทำระบบฐานข้อมูลสำหรับโรงงาน เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการผลิต ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบยุ่งยาก และต้องผลิตเป็นจำนวนมาก โดยจัดทำตารางการผลิตด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ติดตามผลการผลิตได้ดี ลดการว่างงานของเครื่องจักร และความล่าช้าของงาน ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น

กำพล อมาตยกุล : การพัฒนาระบบการวางกำหนดการผลิตหลัก สำหรับโรงงานเครื่องสำอาง (2539) [3]

การวิจัยนี้เพื่อพัฒนาการวางกำหนดการผลิตหลักของโรงงานเครื่องสำอางให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการทางตลาด โดยเน้นศึกษากับโรงงานตัวอย่างที่เลือกมา ผลของการศึกษาพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ข้อมูลต่าง ๆที่จำเป็นไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ และการผลิตไม่มีรูปแบบ กฎเกณฑ์และการวางแผนที่แน่นอน รวมทั้งระบบการทำงานไม่สอดคล้องกัน วิทยานิพนธ์นี้จึงเสนอแนะวิธีการวางแผนการผลิต และปรับปรุงระบบการทำงานให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการทางการตลาด และการปฏิบัติงาน ซึ่งผลที่ได้พบว่า การนำแผนการผลิต

หลักไปทดสอบในระยะ 6 เดือน ความสูญเสียรายได้เนื่องจากสินค้าขาด และสินค้าเสื่อมสภาพหมดอายุ ลดลง

ชูเกษ อุ่นจิตติ : ระบบแผนงานผลิตครบวงจรของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยางของรถยนต์ (2539) [4]

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาในระบบวางแผนการผลิตชิ้นส่วนยางรถยนต์ในประเทศ พร้อมทั้งประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการศึกษา การวางแผน และการประยุกต์ใช้ของระบบคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาได้ใช้โรงงานผลิตชิ้นส่วนยางของรถยนต์เป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาพบว่า มีปัญหาด้านการขาดการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ปัญหาการจัดการในเรื่องของการเตรียมวัตถุดิบ และปัญหาการกำหนดส่งมอบที่ล่าช้าจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งได้เสนอแนวทางในการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดย

1. ใช้เทคนิคต่าง ๆ ทางด้านการศึกษาการทำงาน
2. การปรับปรุงระบบการวางแผนการผลิต
3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ผลจากการศึกษาพบว่า ภายหลังการปรับปรุงการวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้ให้ลดความสูญเสียที่เกิดจากความเสียหายของการเตรียมวัตถุดิบที่เกินจริง

ปรีดี ตันติประภาส : ระบบการผลิต Flow shop : กรณีศึกษาโรงหล่อ (2542) [5]

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของปัจจัยกฎการจัดลำดับต่อประสิทธิภาพ ของระบบผลิตของโรงงานกรณีศึกษา โดยใช้เทคนิคการจำลองแบบปัญหาทางคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางการผลิตแบบโฟลว์ชอป ในแผนกงานหล่อ และใบสั่งผลิตการหล่อ ซึ่งในการสร้างแบบจำลองจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SIMAN ช่วยในการหาคำตอบโดยเทคนิคการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ที่จะเปรียบเทียบทางเลือกของกฎการจัดลำดับ และกำหนดดัชนีวัดประสิทธิภาพ ได้แก่ เวลาที่งานอยู่ในระบบ (Flow Time) เวลาที่งานเสร็จไม่ตรงกำหนด (Lateness) เวลาที่งานเสร็จเกินกำหนดส่งงาน (Tardiness) อัตราส่วนจำนวนงานที่เสร็จเกินกำหนดส่งงานต่อจำนวนงานทั้งหมด (Property of jobs tardy) และอัตราการใช้เครื่องจักรของระบบ (Utilization)

ปารเมศ ชุติมา และ ปิยมาภรณ์ ชมสุวรรณ : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้การจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ (2542) [6]

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการจัดตารางการผลิตโดยใช้อัลกอริทึมที่แตกต่างกันต่อค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพหลายรูปแบบ นอกจากนี้แล้ว งานวิจัยนี้ยังมุ่งประเด็นไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของตารางการผลิตที่ได้จากอัลกอริทึมต่าง ๆโดยนำเอาความรู้ และความชำนาญของผู้จัดตารางมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนตารางการผลิตให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งกระบวนการเช่นนี้ เรียกว่า "การจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ (Interactive Production Scheduling)" ผลของการศึกษา ปรากฏว่า จากอัลกอริทึมที่ทำการทดสอบทั้งหมด อัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพสูงในการจัดตารางการผลิต คือ SMT SPT EDD และ SMT และยังพบอีกว่า การจัดตารางแบบโตตอบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิตให้ดียิ่งขึ้นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้กับตารางการผลิตที่ได้มาจากอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพไม่ดีในตอนแรก

ปารเมศ ชุติมา และ ปิยมาภรณ์ ชมสุวรรณ : การประยุกต์การจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ เพื่อลดเวลาสูญเสียกรณีเครื่องจักรเสีย (2542) [7]

งานวิจัยนี้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลกระทบที่มีต่อประสิทธิภาพในการทำงานของระบบที่เกิดจากเครื่องจักรเสีย วิศวกรส่วนมากจะจัดเครื่องจักรเสียให้อยู่ในอันดับแรก ๆ ของความไม่แน่นอนทั้งหมดที่มีผลต่อระบบผลิต ดังนั้นงานวิจัยที่จะพยายามลดผลกระทบของเครื่องจักเสียจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อระบบผลิตมาก เพื่อที่จะศึกษาผลกระทบดังกล่าวนี้ โปรแกรม IntSched ที่ได้พัฒนามาก่อนหน้านี้ได้ถูกเพิ่มเติมส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเครื่องจักรเสียเข้าไป จากผลการทดลองพบว่า เครื่องจักรเสียเป็นเวลานานในช่วงต้นของตารางการผลิตจะมีผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพของระบบ นอกจากนั้นแล้วกฎ SMT (Smallest Ratio by Multiplying Processing Time) แสดงประสิทธิภาพสูงสุดในการลดผลของเครื่องจักรเสีย

A.Agrawal , G.Harhalakis, I.Mimis and R.Nagi : การผลิตแบบทันท่วงทีของชิ้นส่วนประกอบขนาดใหญ่ (1995) [8]

งานวิจัยนี้เน้นพัฒนาการจัดตารางการผลิตสำหรับกลุ่มของชิ้นส่วนประกอบขนาดใหญ่ภายใต้เงื่อนไขหลายเกณฑ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดช่วงเวลาสะสมของเวลานำในการจัดตารางการผลิต โดยใช้หลักเกณฑ์การจัดตารางการผลิตบนพื้นฐานของการประเมินช่วงเวลานำ และหลักอัลกอริทึมของการจัดตาราง (LETSA) และ Branch – and – Bound เป็นหลักการพิจารณาจากลำดับขั้นข่ายงานเพื่อหาสายงานวิกฤต

Omer Kirca and M.Murat Koksalan : การประยุกต์แบบจำลองในการวางแผนการเงิน และการวางแผนการผลิตรวม (1995) [9]

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการพัฒนาการวางแผนทางการเงิน และการวางแผนการผลิตรวม ให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้หลักการของ Linear Programming และเปรียบเทียบถึงประโยชน์จากแบบจำลองที่เสนอกับแบบเดิม

David Ben-Arieh and Eric D.Carley : แบบจำลองระบบการผลิตโดยอาศัยฐานความรู้ของเหตุและผล (1995) [10]

งานวิจัยนี้กล่าวถึงการจำลองระบบอย่างชาญฉลาด สำหรับระบบการผลิต โดยแสดงถึงโครงสร้าง ,หน้าที่ และการทำงานของแต่ละระบบงานทั้งในส่วนของกิจกรรมการทำงาน และการไหลของข้อมูลงานโดยคำนึงถึงความสำพันธ์ของเหตุและผลระหว่างแต่ละองค์ประกอบ โดยแสดงการวิเคราะห์ในหลากหลายรูปแบบ