บทที่ 4

ทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

ก. <u>การศึกษาการทำงาน</u> (2, 9, 10, 12, 18, 22)

มีชาวญี่ปุ่นท่านหนึ่งชื่อ MR. SUEHIRO KIKUO เป็นผู้คิดวิธีการ SEIRI SEITON SEISO SEIRI คือการจัดให้เป็นระเบียบ โรงงานส่วนมากจะมีสิ่งของ ต่างๆ มากมาย จนทำให้รู้สึกว่าโรงงานนี้คับแคบ ดังนั้นถ้าเราสามารถเอาวิธีการ SEIRI มาช่วยคือ แยกของที่ต้องใช้และไม่ใช้ออกจากกัน แล้วของที่ไม่ใช้ก็ขจัดทิ้งไป SEITON คือ ศึกษาวิธีเก็บวางสิ่งของโดยคำนึงถึงความปลอดภัย คุณภาพ และประสิทธิภาพ ก่อนที่จะทราบว่าการเก็บอย่างไรจึงจะปลอดภัย และมีคุณภาพนั้นเราก็ต้องทำการศึกษาว่าวิธีเก็บนั้นถูกต้องหรือยัง จะมีอันตรายก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้หรือไม่และของหรือผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บด้วยวิธีนี้จะทำให้ของหรือผลิตภัณฑ์นั้นเสียหรือไม่ พร้อมกันนี้เมื่อมีรีบเร่ง เราก็ต้องจัดเก็บของให้เป็นระเบียบเหมือนเดิมด้วยSEISO คือ การดูแลโรงงานไม่ให้มีเศษขยะหรือสกปรกเลอะเทอะต้องมีการปัดกวาดเช็ดถู ซึ่งเราก็ควรจะเริ่มต้นจากสิ่งที่ใกล้ตัวที่สุด เช่น เครื่องจักร อุปกรณ์เราต้องทำความสะอาดอยู่เสมอซึ่งจะทำให้เราสามารถผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพดีด้วย

การวิจัยกระบวนการผลิต จะช่วยให้กำหนดกระบวนการผลิตที่ดีได้นอกจากนี้การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ดียังช่วยให้เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตมีอายุและประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดค่าใช้จ่ายการผลิตลงได้ ดังนั้นการวางแผนสำหรับกระบวนการผลิต และการศึกษาวิธีการทำงานจะช่วยให้สามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมได้การวางผังโรงงานที่ดีจะทำให้การเคลื่อนย้ายของพัสดุเป็นไปอย่างง่าย และสะดวก ลดค่าใช้จ่ายและความเสียหายลงได้

เราสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานที่ใช้อยู่เดิม เป็นวิธีการทำงานใหม่ ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น โดยการบันทึกลำดับขั้นตอนของงานด้วย แผนภูมิ ซึ่งในที่นี้เราจะใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (PROCESS CHART) เพื่อที่จะจำลองกระบวนการผลิต เพื่อให้เห็นเด่นชัด เพื่อที่จะนำศึกษาและวิเคราะห์โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อที่จะปรับปรุงและประยุกต์วิธีการทำงานให้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ไม่จำเป็นลง แผนภูมิกระบวนการผลิตนี้ จะมีสัญลักษณ์ที่ใช้อยู่ 5 ตัว คือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. O-OPERATION (การปฏิบัติงาน) คือสัญญลักษณ์ที่ใช้แทนการกระทำต่อวัตถุชิ้นส่วนหรืองานบริการเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือคุณลักษณะในขณะปฏิบัติงานก่อนที่จะเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งการปฏิบัติงานนี้ บ่งบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญใน กระบวนการผลิตที่มักจะเกิดขึ้นที่เครื่องจักรหรือหน่วยปฏิบัติงาน

2. ⇨ -TRANSPORTATION (การขนถ่าย) คือ สัญญลักษณ์ที่ใช้ บ่งบอกการเคลื่อนไหวของคน วัสดุหรือเครื่องจักร จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

3. □ -INSPECTION (การตรวจสอบ) คือ สัญญลักษณ์ที่จะบ่งบอกการตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณงานที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุหรืองานถูกตรวจสอบ

4. D-DELAY (การรอหรือที่เก็บพักชั่วคราว) คือ สัญญลักษณ์ที่จะบ่งบอกถึงการรอหรือสิ่งของต่างๆ ที่ทิ้งไว้ข้างๆ ชั่วคราว ที่อาจเกิดขึ้นในบางลำดับ ขั้นตอนของกระบวนการผลิต

5. ▽ -STORAGE (การเก็บที่พักถาวร) คือ สัญญลักษณ์ที่จะบ่งบอกถึงการพักเก็บหรือควบคุมวัสดุไว้ โดยวัสดุที่จะถูกส่งเข้ามาเก็บไว้และจะถูกจ่ายออกไป โดยมีการควบคุมอย่างเป็นทางการ ซึ่งจากการใช้สัญญลักษณ์ทั้ง 5 ดังนี้ บันทึก กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์หนึ่งๆนั้น จะทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการ เพราะเราสามารถที่จะเข้าใจภาพกระบวนการผลิตได้ตลอด เราสามารถพบว่าการปฏิบัติงานบางอย่างอาจจะตัดทิ้งไปได้ หรืออาจจะรวมเข้าด้วยกันซึ่งจะทำให้เราขจัดความล่าช้าของบางขั้นตอนไปได้ สามารถใช้เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ และเปลี่ยนแปลงเส้นทางการเคลื่อนที่ของงานได้ ค่าใช้จ่ายต่างๆที่ไม่จำเป็นก็ลดลงไป ลดเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นก็เท่ากับเป็นการเพิ่มผลผลิตไปในตัวด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาวิธีการทำงานใดๆ ก็ตาม มักจะใช้ขั้นตอน เรียงลำดับดังนี้

1. ตั้งนิยามปัญหา ทำการเลือกงานที่จะศึกษาและนิยามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการทำเอาไว้

2. รวบรวมข้อมูล ทำการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยการลงไปสังเกตุโดยตรง หรือใช้ข้อมูลในอดีต

3. ตรวจตรา ตรวจสอบข้อมูลเหล่านั้นอย่างละเอียดถี่ถ้วนและพิจารณาถึงข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลนั้นด้วย

4. หาวิธีการ พิจารณาและตัดสินใจเลือกลู่ทางหรือวิธีการใหม่ที่เหมาะสมที่สุดในแง่ปฏิบัติที่มีความประหยัดและมีประสิทธิภาพที่สุด

5. การทำ ใช้วิธีการใหม่ที่ได้ตัดสินใจเอาไว้แล้วเพื่อแก้ปัญหานั้นๆ โดยถือเป็นการปฏิบัติให้เป็นแบบมาตรฐาน

6. ติดตาม ตรวจสอบวิธีการใหม่นี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงหรือรักษาการปฏิบัติให้เป็นมาตรฐานของงานอยู่ตลอดเวลา

ขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่ง 6 ขั้นตอนดังกล่าวจะถูกนำประยุกต์ ซึ่งจะขาดไปเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไม่ได้ ลำดับการพิจารณาตั้งแต่ขั้นแรกถึงขั้นสุดท้ายก็ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด จึงจะยังผลไปสู่ความสำเร็จในการสำรวจปัญหาได้ การวัดเวลาทำงานหมายถึง การประยุกต์นำเอาเทคนิคการจับเวลาไปหาเวลาทำงานมาตรฐาน (STANDARD TIME) ของการทำงานชิ้นหนึ่งๆ ที่เหมาะสำหรับพนักงานใช้ในการทำงานนั้นด้วย ความเร็วหรือประสิทธิภาพปกติ โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า

การศึกษาวิธีการทำงาน(WORK STUDY) ประกอบด้วย เทคนิคสอง ประการ คือ การวิเคราะห์วิธีการทำงาน (METHOD ANALYSIS) และการวัดเวลาการทำงาน (WORK MEASUREMENT)การวิเคราะห์วิธีการทำงานเป็นเทคนิคเบื้องต้นในการลดเวลาการทำงานใหม่ โดยกำจัดการเคลื่อนไหว หรือการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไปแล้วเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ส่วนการวัดผลงานหรือการวัดเวลาการทำงาน ช่วยให้สามารถกำหนดเวลามาตรฐาน(STANDARD TIME) ในการผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้น มาตรฐานการผลิตเป็นสิ่งกำหนดว่าพนักงานคนหนึ่งๆ ควรจะผลิตชิ้นส่วนได้กี่ชิ้นต่อนาทีหรือต่อชั่วโมงหลักการของการวัดเวลาทำงานที่สำคัญยิ่งข้อหนึ่งมีอยู่ว่าเวลาทำงานที่จะนำไปใช้เป็นมาตรฐานการผลิตนั้นไม่ใช่เวลาเฉพาะส่วนที่พนักงานใช้ในการลงมือผลิตอย่างเดียว แต่ยังต้องรวมถึงเวลาเผื่อเวลาลดหย่อนต่างๆ ที่ยอมให้ถือเสมือนเป็นส่วนหนึ่งของงานเช่น เวลาพัก เวลาล่าช้าที่เกิดขึ้นในงานเวลาส่วนตัวและเวลาพักสำหรับงานหนัก เป็นต้น เวลาลดหย่อนเหล่านี้ถือเป็นสิ่งจำเป็นในการทำงานด้วย จึงต้องรวมไว้ใน การกำหนดมาตรฐานการผลิตชิ้นงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. การวางแผนการผลิต (PRODUCTION PLANNING)

1. การจัดสมดุลย์ในสายการผลิต (12, 16)

Burgidge (1971) กล่าวว่าการจัดสมดุลย์ในสายการผลิตเป็นการกระจายชิ้นงานในสายการผลิต หรือสายการประกอบเพื่อที่จะให้วัสดุเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง ในอัตราสม่ำเสมอตลอดวัฏจักรของการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดการปฏิบัติงานพร้อมกัน โดยการทำงานจะเสร็จในเวลาที่กำหนด กล่าวคือ การพยายามที่จะจัดให้สถานีงานหรือชิ้นงานต่าง ๆ อัตราการทำงานหรือเวลาที่ใช้เท่ากันหรือใกล้เคียงกันที่สุด หรือถ้าอัตราการทำงานหรือเวลาที่ใช้ไม่เท่ากัน อัตราการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นก็จะถูกกำหนดโดยอัตราการทำงานของสถานีงานที่ช้าที่สุด รอบเวลาผลิต คือเวลาระหว่างที่ผลิตเสร็จออกมาแต่ละชิ้นจะเท่ากับเวลาที่สถานีงานที่ช้าที่สุด ซึ่งจะเกิดการว่างงานขึ้น เพราะสถานีงานอื่น ๆ ที่เสร็จก่อนก็จะต้องรอ ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่าคอขวด คือ ชิ้นงานจะมารอกันที่ชิ้นงานที่ช้ากว่า รอบเวลาาผลิตอาจจะเป็นการรวมชิ้นงานเป็นสถานีงาน กล่าวคือ สถานีงานอาจจะมีชิ้นงานชิ้นเดียวหรือหลายชิ้นงานก็ได้ เราสามารถรู้ประสิทธิภาพจากการวัดผลของการจัดสมดุลย์ในสายการผลิตได้ เช่นประสิทธิภาพ : 1- (เวลาว่างทั้งหมดเวลาของชิ้นงานทั้งหมด) ในการรวมชิ้นงานให้เป็นสถานีงานมีข้อจำกัด 2 ประการ คือ

1. ชิ้นงานบางชิ้นจะต้องกระทำก่อนชิ้นงานอื่นๆ

2. ผลรวมของเวลาของชิ้นงานในแต่ละสถานีงาน จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับรอบเวลาผลิต

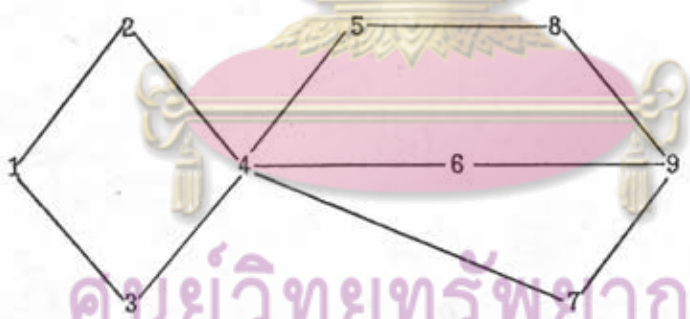
วิธีการหนึ่งในการหาผลลัพธ์ของปัญหานี้ จะต้องเริ่มต้นจากสถานีงานแรก เลือกการรวมกันของชิ้นงานที่ให้ผลลัพธ์ที่มีเวลาว่างน้อยที่สุดที่สถานีนั้น แล้วทำเช่นนี้ในสถานีถัดไป โดยกำจัดชิ้นงานที่ได้เลือกในสถานีงานที่ผ่านมา ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนหมดชิ้นงาน วิธีการนี้เกือบจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เพราะว่าความสัมพันธ์ระหว่างกันที่ซับซ้อนของชิ้นงานและข้อจำกัดก่อนหลัง ได้ถูกทำการหาค่าที่ดีที่สุดที่แตกต่างกันหลายครั้ง ซึ่งผลลัพธ์นี้อาจเรียกว่า "SUCESSIVE MAXIMUM ELEMENTAL TIME" ขั้นแรกในการใช้เทคนิค SUCCESSIVE MAXIMUM ELEMENTAL TIME จำเป็นต้องมีบัญชีรายการของชิ้นงานการประกอบที่จะต้องทำ และข้อจำกัดก่อน-หลังของชิ้นงานและเวลาที่จะต้องใช้ในแต่ละชิ้นงาน ความสัมพันธ์เหล่านี้สามารถแสดงวิธีการดังตัวอย่างนี้คือ

สายการผลิตหนึ่งซึ่งประกอบด้วย 9 ชิ้นงาน ซึ่งมีข้อมูลจำกัดลำดับก่อน-หลังดังตารางข้างล่างนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ELEMENT A	PRECEDES	ELEMENT B	TIME
1	>>	2	.5
1	>>	3	
2	>>	4	.3
3	>>	4	.4
4	>>	5	.5
4	>>	6	
4	>>	7	
5	>>	8	.4
6	>>	9	.5
7	>>	9	.1
8	>>	9	.4
9	>>	0	.6

ซึ่งสามารถเขียนเป็นโครงข่ายแสดงลำดับก่อน-หลังที่สอดคล้องกับการทำงานขั้นต้นดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการอื่นที่แสดงถึงความสัมพันธ์เหล่านี้ กระทำได้โดย "เมททริกซ์แสดงลำดับก่อน-หลัง" ซึ่งแมททริกซ์นี้จะเป็น SQUARE MATRIX ประกอบด้วยค่าศูนย์และหนึ่ง ในแถวนอนจะแสดงตัวเลขของขั้นงาน และในแถวยืนก็จะแสดงตัวเลขของขั้นงานในลำดับเดียวกัน ส่วนภายในของแมททริกซ์จะเป็นดังนี้คือ

1. ถ้าขั้นงานของแถวนอน i กระทำก่อนขั้นงานที่อยู่ติดกันของแถวยืน J จะ ใส่ตัวเลข 1 ลงในแถวนอนที่ i และแถวยืนที่ J นั้นๆ

2. ส่วนอื่นๆ ภายในแมททริกซ์จะมีค่าเป็นศูนย์

(ข้อสังเกต :- การอยู่ติดกันหมายถึงความสัมพันธ์ของ 1 >> 3 เท่านั้น ถ้า

1 >> 3 >> 4 จะไม่ใส่เลข 1 ในแถวนอนที่ 1 และแถวยืนที่ 4)

ดังนั้น แมททริกซ์ที่ได้จะอยู่ในชุดของความสัมพันธ์ลำดับก่อน-หลัง จะสังเกตเห็นว่าแมททริกซ์จะเป็นรูปสามเหลี่ยม สิ่งนี้เป็นจริงเสมอถ้าไม่มีความแย้งกันในความสัมพันธ์ลำดับก่อนหลัง ของข้อมูล ดังรูปที่ 4.1 ซึ่งแสดงถึงแมททริกซ์ลำดับก่อน-หลังของชิ้นงาน

การใช้แมททริกซ์นี้ในการแยกและการสลับตำแหน่งกันที่เป็นไปได้ทั้งหมด จะกระทำโดยการรวมค่าในแต่ละแถวยืนของแมททริกซ์และผลรวมเหล่านี้จะเกิดเป็นแถวนอนอีกอันหนึ่งที่อยู่ด้านล่างของแถวนอนของแมททริกซ์ แถวนอนใหม่ในแมททริกซ์ส่วนขยายนี้เรียกว่า "CODE NUMBER" หลังจากนั้นเราจะใส่ค่าตัวแปรใดๆ (D) ลงในเส้นทะแยงมุมของแมททริกซ์

CODE NUMBER แถวแรก K_1 ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม a ตัว (a จะเป็นจำนวนของชิ้นงานที่จะถูกจัดให้สมดุลย์) อย่างน้อยที่สุดจะต้องมีค่าใดค่าหนึ่งเป็นศูนย์ ชิ้นงานที่แถวยืนส่วนหน้าที่รวมแล้วมีค่าเป็นศูนย์ใน K_1 จะถูกเลือกสำหรับตำแหน่งแรกในบัญชีรายการของการสลับตำแหน่งที่เป็นไปได้ และเฉพาะชิ้นงานที่เป็นศูนย์ใน K_1 เหล่านี้เท่านั้นที่สามารถถูกรับเลือกได้ขั้นตอนสำหรับการรวมที่เป็นไปได้และการจัดสมดุลย์ในสถานีต่อสถานีมีดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 SEARCH จากซ้ายไปขวาในแถวของ CODE NUMBER เพื่อหาค่าที่เป็น 0

ขั้นตอนที่ 2 เลือกชิ้นงานแถวยืนส่วนหน้า ซึ่งมีค่าศูนย์ปรากฏอยู่

ขั้นตอนที่ 3 ลบเวลาของชิ้นงานจากรอบเวลาผลิตที่มีอยู่

ขั้นตอนที่ 4 ถ้าผลลัพธ์เป็นบวก ให้ไปที่ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 4a ถ้าผลลัพธ์เป็นลบ ให้ไปที่ขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 5 นำค่าของแถวนอนที่สอดคล้องกับชิ้นงานที่เลือกลบออกจาก CODE NUMBER แล้วใช้ผลลัพธ์ที่ได้นี้เป็นCODE NUMBER ใหม่ แล้วดำเนินการต่อไปใน ขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่6 กลับไปยังขั้นตอนที่ 1 และเริ่มทำการ SEARCH ชิ้นงานอันใดอันหนึ่งที่อยู่ ทางด้านขวามือของชิ้นงานที่ทำการเลือกแล้ว และกระทำซ้ำจากขั้นตอนที่ 1-6 จนกระทั่งแถวยืนทั้ง หมดได้ทำการพิจารณาแล้ว แล้วดำเนินการต่อไป ในขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 7 ลบรอบเวลาผลิตที่มีอยู่ จากเวลาว่างของการรวมกันที่ผ่านมา (ถ้าค่านี้เป็นค่าแรกแล้ว ให้ลบออกจากรอบเวลาผลิต)

ขั้นตอนที่ 8 ถ้าผลลัพธ์เป็นศูนย์หรือลบ ให้ไปที่ขั้นตอนที่ 9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 8a ถ้าผลลัพธ์เป็นบวก ชุดของขั้นงานเหล่านั้นจะกลายเป็นผลรวมของขั้นงาน สำหรับสถานีงานนี้ แล้วดำเนินงานต่อไปในขั้นตอนที่ 10

ขั้นตอนที่ 9 กลับคืนไปยัง CODE NUMBER ใดๆ และย้อนกลับไปยังขั้นตอนที่ 1 เริ่มต้นขั้น งานถัดไปทางขวามือของขั้นงานที่ได้เลือกจาก CODE NUMBER นั้นๆ กระทำซ้ำจนกระทั่งแถวยืนสุดท้ายของ CODE NUMBER แรกได้รับการตรวจสอบผลลัพธ์ก็คือ การรวมครั้งสุดท้ายที่เกิดขึ้นในขั้นตอนที่ 8 ที่มีค่าของเวลาขั้นตอนรวมกันมากที่สุดสำหรับสถานีงานนี้

ขั้นตอนที่ 10 เปลี่ยน CODE NUMBER ครั้งแรกใหม่ด้วย CODE NUMBER สุดท้ายที่สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ผ่านมา

ขั้นตอนที่ 11 กระทำซ้ำกับขั้นตอนที่ผ่านมา จนกระทั่งขั้นงานทั้งหมดถูกกำหนดลงใน สถานีงานซึ่งก็คือ CODE NUMBER ทั้งหมดมีค่าเป็นลบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1	1						
2				1					
3				1					
4					1	1	1		
5								1	
6									1
7									1
8									1
9									

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างของแมททริกซ์ลำดับก่อน-หลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนข้างต้นนี้ใช้สำหรับการจัดสมดุลย์แบบไปข้างหน้า (ซึ่งจากสายการผลิตในตัวอย่างข้างต้นสามารถสร้างเป็นตารางการSEARCH ดังตารางที่ 4.1 และในทางกลับกันเราสามารถนำไปใช้ในวิธีการจัดสมดุลย์แบบย้อนกลับได้ โดยการหมุน PRECEDENCE MATRIX รอบแกนหลักและเริ่มต้นการ SEARCH โดยเริ่มจากขวามือไปซ้ายมือ สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในระบบนั้นสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรอบเวลาการผลิตได้ ดังนั้นเมื่อสภาพการณ์อุปสงค์ (DEMAND) ของตลาดเปลี่ยนแปลงไป (รอบเวลาผลิตเปลี่ยนแปลงไป) เราก็สามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ในการวางแผนการผลิตได้

2. การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING, MRP) (4, 7, 17, 19, 20, 21)

การวางแผนความต้องการใช้วัสดุเป็นวิธีการคำนวณโดยเปลี่ยนตารางการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์เป็นตารางความต้องการใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ทำให้ทราบถึงปริมาณของวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นที่ต้องการใช้และยังบอกกำหนดเวลาที่ต้องการออกใบสั่งซื้อหรือให้จัดหามาด้วย เพื่อให้การผลิตผลิตภัณฑ์เสร็จทันตามตารางการผลิตหลักที่กำหนดไว้

การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ เป็นวิธีการควบคุมวัสดุคงคลังวิธีหนึ่ง ที่เป็นประโยชน์มากต่อโรงงานอุตสาหกรรม เพราะสามารถกำหนดตารางลำดับการผลิตและสั่งซื้อวัตถุดิบต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลดวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นลง

หลักการของการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ สามารถทำความเข้าใจและนำไปใช้งานได้ไม่ยาก กล่าวคือ ผู้ใช้จะต้องทราบข้อมูลของวัตถุดิบที่มีอยู่ในขณะนี้ว่ามีอย่างละเท่าใดและมีแผนการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นรายเดือนอยู่ ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดอาจประกอบด้วยชิ้นส่วนไม่กี่ชิ้นหรือหลายร้อยชิ้นก็ได้ และแต่ละชิ้นส่วนอาจแปรสภาพมาจากวัตถุดิบเดียวกันหรือต่างกันก็ได้ ชิ้นส่วนหลายชิ้นจะประกอบกันเป็นส่วนประกอบ และส่วนประกอบหลาย ๆ ชนิด จะประกอบกันเป็นส่วนประกอบที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุดิบ--->ชิ้นส่วน--->ส่วนประกอบ--->ส่วนประกอบที่มีความซับซ้อน--->ผลิตภัณฑ์

---------->เวลา

รูปที่ 4.2 แสดงลำดับขั้นของการผลิตผลิตภัณฑ์

การวางแผนความต้องการใช้วัสดุจะต้องนำเวลาของการผลิตทุกขั้นตอนมาคำนวณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและรวดเร็ว

หลักการและคำจำกัดความที่ใช้ในการวางแผนความต้องการใช้วัสดุมีดังต่อไปนี้

1. อุปสงค์อิสระและอุปสงค์แปรตาม ซึ่งอุปสงค์ทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ ซึ่งมีข้อแตกต่างกันดังนี้

- อุปสงค์อิสระ เป็นอุปสงค์ของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยปกติแล้วอุปสงค์อิสระจะได้จากการพยากรณ์

- อุปสงค์แปรตามเป็นอุปสงค์ของรายการวัสดุหรือชิ้นส่วนที่มีความสัมพันธ์หรือผลโดยตรงกับผลิตภัณฑ์หรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดก็ได้ โดยอุปสงค์แปรตามจะคำนวณได้จากอุปสงค์อิสระ ผลที่ได้คือทำให้ทราบว่าต้องใช้วัตถุดิบ ชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบในแต่ละเดือนเท่าไร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามตารางการผลิต

2. ช่วงเวลานำ หมายถึง เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดงาน สำหรับการผลิตจะแบ่งช่วงเวลานำออกเป็น 2 ชนิดคือ

- ช่วงเวลานำของการสั่งซื้อ คือ ช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ โดยเริ่มตั้งแต่ออกใบสั่งซื้อ จนของที่สั่งไว้มาถึง

- เวลานำของการผลิตคือ ช่วงเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตหรือประกอบ ซึ่งต้องรวมเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นด้วย

3. รายการวัสดุใช้ร่วม ในอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไป วัตถุดิบพื้นฐานมักจะผลิตชิ้นส่วนได้มากกว่าหนึ่งชนิด และชิ้นส่วนเหล่านี้ก็จะเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อีกหลาย ๆ ชนิดเช่นกัน ซึ่งการวางแผนความต้องการวัสดุจะรวบรวมรายการวัสดุที่ใช้ร่วมกันนี้ไว้สำหรับการสั่งซื้อวัตถุดิบ หรือการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ แต่ละครั้งให้มีประสิทธิภาพและประหยัดค่าใช้จ่าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. โครงสร้างของระบบการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ เป็นการเปลี่ยนตารางการผลิตหลักให้เป็นตารางแสดงรายละเอียดของวัตถุดิบ และชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต แต่อย่างไรก็ตาม ตารางการผลิตหลักเพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอเพราะยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างผลิตภัณฑ์ เวลาที่ใช้ผลิตหรือใช้ประกอบ และข้อมูลวัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโครงสร้างที่จำเป็นสำหรับระบบการวางแผนความต้องการใช้วัสดุมีอยู่ 3 ประการ

- ตารางการผลิตหลัก
- รายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์
- ข้อมูลของวัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบัน

รูปต่อไปนี้แสดงขั้นตอนการส่งผ่านข้อมูลพอสังเขปในโรงงานอุตสาหกรรมโดยใช้การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างของระบบการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ

ตารางการผลิตหลัก เป็นรายการที่แสดงให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์ชนิดใดที่ต้องทำการผลิต จำนวนเท่าไร และเวลาที่ต้องจัดส่งให้ลูกค้า รูปแบบตารางการผลิตหลักที่ใช้กันทั่วไปเป็นดังนี้

สัปดาห์ที่		6	7	8	9	10
ผลิตภัณฑ์ P_1				50		100
ผลิตภัณฑ์ P_2			70	80	25	

ตารางที่ 4.4 แสดงตารางการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์ 1, 2 ที่ต้องจัดส่งในสัปดาห์ต่างๆ

ช่วงเวลาที่ใช้ในตารางการผลิตหลัก อาจกำหนดเป็นวัน, สัปดาห์ หรือเดือน ตามความเหมาะสมของการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยตัวเลขที่กำหนดลงในตารางจะต้องสอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่คำนวณไว้และต้องไม่เกินกำลังการผลิตของโรงงานความต้องการหรืออุปสงค์ของผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท

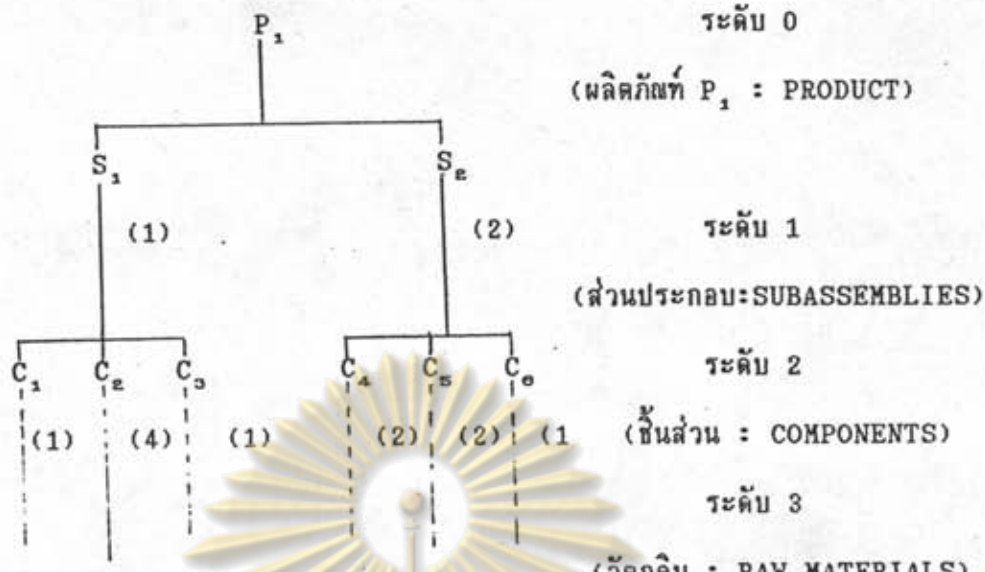
ประเภทที่ 1 ได้แก่คำสั่งซื้อจากลูกค้า เฉพาะผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือหลายชนิดโดยตรง คำสั่งซื้อประเภทนี้มักจะมีกำหนดเวลาที่ต้องการผลิตภัณฑ์ของลูกค้าเป็นการแน่นอน ซึ่งต้องถือว่าเป็นคำมั่นสัญญาที่แผนกขายของบริษัทให้ไว้กับลูกค้า

ประเภทที่ 2 ได้แก่ความต้องการที่ได้มาจากการพยากรณ์ ซึ่งคำนวณตามหลักการของวิชาสถิติจากข้อมูลในอดีตที่มีอยู่ และข้อมูลอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อความต้องการผลิตภัณฑ์ เช่นสภาวะทางเศรษฐกิจ การแข่งขันทางการค้า และอื่นๆ ประเภทนี้ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการกำหนดตารางการผลิตหลัก

ประเภทที่ 3 เป็นความต้องการชิ้นส่วน เพื่อใช้เป็นเครื่องอะหลั่ยของร้านค้าซ่อมหรือร้านค้าย่อย ซึ่งความต้องการประเภทนี้มักจะแยกออกมาจากตารางการผลิตหลัก ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ โดยตรง รายการวัสดุ การคำนวณหาปริมาณวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง เราต้องทราบโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นอย่างละเอียดก่อนจึงจะกำหนดปริมาณวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และส่วนประกอบ เพื่อประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างโครงสร้างผลิตภัณฑ์ P1 แสดงได้ 2 แบบ ดังนี้



รูปที่ 4.5 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ P_1 แบบที่ 1

รูปที่ 4.6 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ P_1 แบบที่ 2

จากรูปแสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ P_1 ที่เขียนรูปแสดงไว้จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

P_1 ประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ชิ้นส่วนคือ S1 และ S2 ซึ่งส่วนประกอบทั้งสองนี้ก็จะประกอบด้วยชิ้นส่วนอีกจำนวนหนึ่งด้วย โดยระดับล่างสุดของโครงสร้างผลิตภัณฑ์จะเป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอก โครงสร้างผลิตภัณฑ์เมื่อเขียนรายละเอียดทั้งหมดแล้วจะดูคล้ายปิรามิด ซึ่งส่วนล่างจะส่งต่อขึ้นมาระดับสูงกว่าตามตัวอย่างชิ้นส่วน C_1 1 หน่วย, C_2 4 หน่วย และ C_3 1 หน่วย ประกอบเข้าด้วยกันเป็นส่วนประกอบ S_1 ได้จำนวน 1 หน่วยในทำนองเดียวกัน ชิ้นส่วน C_4 2 หน่วย, C_5 2 หน่วย และ C_6 1 หน่วย ประกอบเข้าด้วยกันเป็นส่วนประกอบ S_2 ได้จำนวน 1 หน่วย และเมื่อเอาส่วนประกอบ S_1 1 หน่วยกับ S_2 2 หน่วย มาประกอบเข้าด้วยกัน ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ P_1 จำนวน 1 หน่วย ข้อมูลวัสดุคงคลังที่โรงงานมีอยู่ในปัจจุบัน การบันทึกข้อมูลวัสดุคงคลังที่มีอยู่ นิยมทำเป็นรูปแบบมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการบันทึก และค้นหารายละเอียดของชิ้นส่วนต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วส่วนสำคัญของรูปแบบที่ใช้จดบันทึกรายการวัสดุคงคลังมักจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

– ส่วนที่เป็นข้อมูลเฉพาะของชิ้นส่วน (ITEM MASTER DATA SEGMENT) ซึ่งมีรายละเอียดของชิ้นส่วนนั้นๆ ปรากฏอยู่ เช่น เลขที่ชิ้นส่วน รายละเอียด เวลานำต้นทุนมาตรฐาน สต๊อกสำรอง ขนาดสั่งซื้อ ปริมาณเผื่อเสีย เวลาเตรียมการผลิต ช่วงเวลาผลิต ปริมาณการใช้ในปีที่แล้ว ฯลฯ

– ส่วนที่แสดงสถานะของพัสดุคงคลัง (INVENTORY STATUS SEGMENT) ในส่วนนี้จะแสดงสถานะของพัสดุคงคลังในช่วงเวลาต่างๆ ใน MRP การทราบข้อมูลของพัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบันถือว่าไม่เพียงพอ แต่จะต้องพิจารณาหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของพัสดุคงคลังที่อาจเกิดขึ้นอนาคตด้วย ดังนั้นในส่วนนี้จึงต้องมีข้อมูลของความต้องการชิ้นส่วนขั้นต้นจำนวนชิ้นส่วนที่รับตามกำหนดเวลาชิ้นส่วนที่มีอยู่ในมือ กำหนดเวลาออกคำสั่งให้จัดหามา

– ส่วนที่เป็นข้อมูลเพิ่มเติม (SUBSIDIARY DATA SEGMENT) ส่วนนี้เป็นบันทึกรายละเอียดเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนนั้นๆ เช่นรายละเอียดของการสั่งซื้อเศษเหลือหรือการควบคุมคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม และอื่น ๆ เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้จัดทำการวางแผนความต้องการใช้วัสดุในโรงงานอุตสาหกรรมและปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอโดยเฉพาะรายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ต้องปรับปรุงใหม่ถ้าทางฝ่ายวิศวกรรมเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนบางรายการไปจากเดิม ในทำนองเดียวกันทางฝ่ายจัดซื้อก็จะต้องส่งข้อมูลของการสั่งซื้อของทุกรายการแจ้งให้แก่ผู้จัดทำการวางแผนความต้องการใช้วัสดุทราบด้วยเช่นเดียวกัน เพื่อให้ทราบถึงวัสดุคงคลังที่เกี่ยวข้องทุกรายการ ซึ่งอาจสรุปได้ว่า การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้จัดทำได้รับข้อมูลตามโครงสร้างของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุทันสมัยอยู่เสมอ และได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายเป็นอย่างดี

5. กระบวนการทำงานของการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ ผู้จัดทำการวางแผนความต้องการใช้วัสดุจะต้องอาศัยข้อมูลจากตารางการผลิตหลักรายการวัสดุที่เป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ และข้อมูลวัสดุคงคลังที่โรงงานมีอยู่ในปัจจุบันโดยตารางการผลิตหลักจะกำหนดยอดการผลิตผลิตภัณฑ์ของช่วงเวลาต่าง ๆ ให้โดยแบ่งออกเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม เช่น เป็นรายวัน รายสัปดาห์ หรือเป็นรายเดือน ส่วนรายการวัสดุ จะกำหนดว่าต้องใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนจำนวนเท่าใด สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และส่วนที่เป็นข้อมูลวัสดุคงคลังจะทำให้ผู้วางแผนทราบวัสดุคงคลังในปัจจุบัน และในอนาคต การคำนวณหาว่าจะต้องใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนเท่าใดนั้นอาศัยหลักการกระจายมาจากผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตโดยคิดจากระดับสูงสุดลงมาจนถึงระดับล่างสุดของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์P_1 ตามตารางการผลิตหลักกำหนดไว้ว่าจะต้องเสร็จในสัปดาห์ที่ 8 จำนวน 50 หน่วย เพราะฉะนั้นจากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ P_1 ทำให้ทราบว่าต้องใช้ส่วนประกอบS_1 50 หน่วย และ S_2 100 หน่วย และเมื่อพิจารณาในระดับล่างลงมาอีกก็จะทราบจำนวนชิ้นส่วนต่างๆ ที่ต้องการใช้เป็นดังนี้

C_1	:	50 หน่วย	C_4	:	200 หน่วย
C_2	:	200 "	C_5	:	200 "
C_3	:	50 "	C_6	:	100 "

ปริมาณของวัตถุดิบสำหรับการผลิตชิ้นส่วนเหล่านี้ก็สามารถพิจารณาหาตัวเลขออกมาได้โดยใช้หลักการเดียวกัน

ในการทำการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ มีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาอีกหลายประการนอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้วคือ

– จำนวนชิ้นส่วนและส่วนประกอบที่พิจารณามาแล้วในตอนแรกต้องถือว่าเป็นเพียงความต้องการขั้นต้น (GROSS REQUIREMENTS) เท่านั้น เพราะว่าในเวลานั้นอาจมีชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบอยู่บ้างแล้วเป็นวัสดุคงคลังอยู่ หรือกำลังอยู่ในระหว่างการสั่งซื้อ ดังนั้นจึงต้องนำเอาวัสดุคงคลังหรือจำนวนที่จะได้รับในอนาคตมาหักลบออกจากความต้องการขั้นต้น จึงจะเป็นความต้องการสุทธิ (NET REQUIREMENTS) ของชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบนั้นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

– ผู้จัดทำ MRP จะต้องพิจารณาว่าเมื่อไรควรเริ่มต้นทำการผลิต หรือประกอบชิ้นส่วนเพื่อจะได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามตารางการผลิตหลักที่กำหนดไว้ วิธีการที่จะใช้คือโดยการใช้ค่าจากช่วงเวลานำของการประกอบ หรือผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนำมาคิดย้อนกลับก็จะได้เวลาของการจัดหา หรือสั่งซื้อวัตถุดิบตามต้องการ วิธีการแบบนี้เรียกว่า "LEAD-TIME-OFFSET CALCULATION"

– สิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาอีกอย่างหนึ่งก็คือ รายการวัสดุใช้ร่วม ทั้งนี้เนื่องจากว่าชิ้นส่วนประกอบอย่างเดียวกันอาจใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดดังนั้นผู้จัดทำ MRP จึงต้องรวบรวมตัวเลขนี้มาจากผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตทั้งหมดเสียก่อนเพื่อให้ได้ค่าความต้องการสุทธิเพียงค่าเดียว

– ประการสุดท้าย MRP ให้ความสำคัญมากต่อแผนการผลิตที่กำหนดค่าความต้องการผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่าง ๆ มาให้ ดังนั้น คำนวณหาเวลาต้องการส่วนประกอบเวลาต้องการชิ้นส่วนและเวลาต้องการวัตถุดิบ จึงควรอยู่ในหน่วยเวลาเดียวกัน เช่น เป็นวัน สัปดาห์ หรือ เดือน เหมือนกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย