

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

**ต้นทุนการผลิต** - เป็นค่าใช้จ่ายรวมของค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าโชห่วยการผลิต ที่กำหนดจากรายการใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ วัตถุดิบ วัสดุสิ้นเปลือง แรงงาน และอื่น ๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้

#### ต้นทุนวัสดุ

วัสดุเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการผลิต ดังนั้น ต้นทุนวัสดุจึงเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ต้องพิจารณา โดยเฉพาะกรณีอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนวัสดุสูง จะต้องให้ความสนใจต่อวัสดุมากขึ้น เนื่องจากความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาด้านวัสดุจะมีมูลค่าสูงขึ้นถ้าขาดการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไป วัสดุที่ใช้ในการผลิตจะประกอบด้วยวัสดุที่สามารถคำนวณได้ทันทีซึ่งถือเป็นต้นทุนวิศวกรรม (Engineering Cost) เรียกว่าวัสดุทางตรง และวัสดุที่ไม่สามารถคำนวณได้ทันทีแต่ต้องอาศัยข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสถิติ (Statistical Cost) จะถูกจัดเป็น วัสดุทางอ้อม

วัสดุอาจจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. วัตถุดิบ หรือ วัสดุการผลิต
2. วัสดุสนับสนุนหรือประกอบการผลิต
3. วัสดุส่งเสริมการผลิต
4. วัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย

วัตถุดิบเป็นส่วนของวัสดุที่สำคัญที่สุดทางการผลิต โดยมีการใช้งานในลักษณะต่อเนื่องและสอดคล้องกับการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงเวลาใดก็ตาม จะมีผลต่อการผลิตในช่วงเวลานั้น วัสดุสนับสนุนหรือประกอบการผลิต คือ วัสดุส่วนที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการผลิต เช่น ลวดเชื่อม มีดกลึง กระดาษทราย ฯลฯ วัสดุส่งเสริมการผลิตคือ วัสดุด้านอุปกรณ์ จิ๊กฟิกซ์เจอร์ เครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นวัสดุที่ทำให้การผลิตเป็นไปโดยราบรื่นขึ้น หรือใช้แก้ไขความบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากการผลิต จึงเป็นวัสดุส่งเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนวัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย คือ วัสดุประเภทใช้แล้วเสียไปเปล่า ๆ โดยไม่เกิดผลผลิต เช่น ถุงมือ ผ้าเช็ดมือ กระดาษชำระ ผงซักฟอก ฯลฯ กระบวนการควบคุมต้น

ทุนวัสดุประกอบด้วย การลดค่าวัสดุสิ้นเปลือง การประหยัดการใช้วัสดุส่งเสริมการผลิต การระงับรักษาวัสดุประกอบการผลิต และการลดความสูญเสียของวัตถุดิบจากการผลิต

วัสดุใช้สอยแบ่งได้เป็น วัสดุใช้สอยในโรงงาน ในสำนักงาน และในงานขาย ค่าวัสดุใช้สอยในโรงงานจะคิดเป็นส่วนหนึ่งของค่าใหน้การผลิต ซึ่งสามารถนับเป็นต้นทุนคงคลังได้ ขณะที่ค่าใช้จ่ายวัสดุใช้สอยในสำนักงานและงานขายจะถูกจัดไว้เป็นค่าใช้จ่ายทั่วไปหรือบริหาร ซึ่งจะถูกตัดเป็นค่าใช้จ่ายของงวดบัญชี

คงคลังของวัสดุแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

1. วัตถุดิบและวัสดุใช้สอย (Raw Material and Supplies)
2. งานระหว่างทำ (Work in Process)
3. ชิ้นส่วนประกอบ และสินค้าสำเร็จรูป (Parts and Finish Product)

ในส่วนของวัตถุดิบและวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตซึ่งเป็นวัสดุทางตรง เมื่อมีการเบิกจ่ายไปจะถูกตัดโอนย้ายต้นทุนไปเป็นคงคลังของงานระหว่างทำ เมื่องานระหว่างทำผลิตสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนประกอบแล้ว ต้นทุนวัสดุจะถูกโอนต่อไปเป็นคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป คงคลังของวัสดุจะถือเป็นสินทรัพย์ ส่วนวัสดุใช้สอยที่ไม่ได้ใช้ในการผลิตจะถูกตัดเป็นค่าใช้จ่ายประจำงวด ส่วนที่เป็นคงคลังจะยังเป็นสินทรัพย์ในบัญชีวัสดุใช้สอย

### ต้นทุนแรงงาน

แรงงานเป็นองค์ประกอบในการผลิตที่สำคัญนอกเหนือจากวัสดุ ดังนั้น ต้นทุนแรงงานจึงเป็นส่วนต้นทุนที่มีผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะการผลิตที่มีสัดส่วนของแรงงานในการผลิตสูงกว่าองค์ประกอบอื่น อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนแรงงานสูง ได้แก่ โรงงานทอผ้า โรงงานแหวน โรงงานปลาทุ่นกระป๋อง ฯลฯ โรงงานเหล่านี้จะต้องให้ความสนใจด้านการควบคุมต้นทุนแรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานจะมีผลต่อต้นทุนการผลิต และปัญหาแรงงานจะต้องได้รับการดูแลจัดการให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

โดยทั่วไป ต้นทุนแรงงานก็เป็นเช่นเดียวกับต้นทุนวัสดุที่ใช้ในทางการผลิต คือประกอบด้วย ต้นทุนแรงงานทางตรงหรือแรงงานทางอ้อม ต้นทุนแรงงานทางตรงจะเป็นต้นทุนที่แปรผันตามปริมาณการผลิต และต้นทุนแรงงานส่วนที่ไม่ได้แปรผันไปตามปริมาณการผลิตจะถูกจัดเป็นค่าแรงงานทางอ้อมซึ่งถือเป็นค่าใหน้การผลิต

## ค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าเสียการผลิต

ค่าใช้จ่ายโรงงานหรือค่าเสียการผลิต เป็นต้นทุนการผลิตที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งนอกเหนือจากค่าวัสดุทางตรงและค่าแรงงานทางตรง ซึ่งใช้ในการแปลงสภาพวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายบริหารและการขายจะเป็นส่วนของค่าเสีย แต่ก็ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตและไม่ถือเป็นต้นทุนเสียการผลิตด้วย ธรรมชาติของต้นทุนเสียการผลิต ส่วนมากจะเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งไม่ได้แปรเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง แต่ต้นทุนคงที่จะมีต้นทุนต่อหน่วยเพิ่มขึ้นเมื่อผลผลิตลดลงและลดลงเมื่อผลผลิตสูงขึ้น ค่าเสียมีลักษณะเป็นต้นทุนทางอ้อมที่ต้องมีการจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเข้าผลิตภัณฑ์ เข้าแผนกผลิต เข้าแผนกบริการใด ๆ หรือเข้าสู่ศูนย์ต้นทุนต่าง ๆ การควบคุมต้นทุนจะใช้วิธีการควบคุมโดยงบประมาณ

การจำแนกประเภทต้นทุนค่าเสียการผลิตสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

- จำแนกตามวัตถุประสงค์ของต้นทุน
- จำแนกเป็นค่าเสียการผลิตทางตรงและทางอ้อม
- จำแนกตามค่าใช้จ่ายของโรงงานหรือของแผนกผลิต
- จำแนกเป็นค่าเสียการผลิตคงที่และแปรผัน

วัตถุประสงค์ของต้นทุนค่าเสียการผลิตจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม และค่าใช้จ่ายทั่วไปของโรงงาน ค่าวัสดุทางอ้อม คือ วัสดุส่งเสริมการผลิตทั้งหลาย เช่น น้ำมันเครื่อง วัสดุทำความสะอาด และวัสดุใช้สอย ที่จำเป็นต่อการผลิต ค่าแรงงานทางอ้อม เป็นต้นทุนของการบริหารต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้ใช้โดยตรงกับการผลิต แต่เป็นงานที่จำเป็นจะต้องมีไว้เพื่อช่วยในการผลิต เช่น ค่าแรงงานของหัวหน้าคนงาน คนงานแผนกคลังสินค้าและคนงานแผนกซ่อมบำรุงอาคารสถานที่ ค่าใช้จ่ายทั่วไปของโรงงานประกอบด้วยต้นทุนค่าซ่อมบำรุง ค่าพลังงาน ค่าภาษีอากร ค่าสาธารณูปโภค ค่าประกันภัย ค่าเดินทาง ฯลฯ

ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) คือ ต้นทุนที่สามารถจัดสรรเข้ากับผลิตภัณฑ์ แผนกผลิต แผนกบริการ หรือโรงงานได้โดยตรง ส่วนต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) เป็นต้นทุนที่ไม่สามารถจัดเข้ากับหน่วยงานหรือผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง โดยทั่วไป ต้นทุนเสียการผลิตจะเป็นต้นทุนทางอ้อม แต่จะมีต้นทุนค่าเสียการผลิตที่สามารถจัดสรรเข้าแผนกผลิตได้โดยตรงเช่นกัน ค่าเงินเดือนหัวหน้าคนงานจะเป็นต้นทุนที่จัดสรรเข้าแผนกผลิตได้โดยตรง แต่จะเป็นต้นทุนทางอ้อมในการจัดสรรเข้าสู่ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนค่าเสียการผลิต เช่น ค่าเสื่อมราคาและเงินเดือนของผู้จัดการโรงงานเป็นต้นทุนทางตรงต่อโรงงาน แต่เป็นต้นทุนทางอ้อมของแผนกผลิต

ต้นทุนค่าเสียการผลิต อาจจะสัมพันธ์โดยตรงกับโรงงาน แผนกบริการ หรือแผนกผลิต ต้นทุนที่สัมพันธ์กับโรงงานคือ ค่าใช้จ่ายการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโรงงาน รวมทั้งการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน ต้นทุนที่สัมพันธ์กับแผนกบริการคือ ต้นทุนการดำเนินงานของ

แผนกบริการ เช่น สำนักงานโรงงาน แผนกซ่อมบำรุง และแผนกจัดซื้อ ต้นทุนเหล่านี้จะประกอบด้วย เงินเดือนของวิศวกร พนักงานบัญชี และพนักงานจัดซื้อ ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตสามารถจัดสรรให้กับแผนกผลิตและแผนกบริการ ขณะที่ต้นทุนค่าวัสดุของแผนกบริการจะจัดสรรเข้ากับแผนกผลิตได้ด้วย ดังนั้น ต้นทุนค่าวัสดุทางตรงของแผนกผลิตจึงประกอบด้วย ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม และค่าวัสดุการผลิตที่สัมพันธ์โดยตรงกับแผนกผลิต และต้นทุนค่าวัสดุจากแผนกบริการ โดยทั่วไป ต้นทุนที่สัมพันธ์โดยตรงกับแผนกหรือกระบวนการผลิต จะเป็นต้นทุนที่ควบคุมได้ภายใต้การดูแลของหัวหน้าแผนกผลิต แต่ต้นทุนค่าวัสดุทางอ้อมของแผนกผลิตจะไม่สามารถควบคุมได้โดยหัวหน้าแผนกผลิต เนื่องจากเป็นต้นทุนที่เกิดจากการกำกับดูแลของผู้บริหารระดับสูงกว่า หรืออาจจะอยู่ภายใต้การดูแลของหัวหน้าแผนกผลิตอื่น เช่น แผนกซ่อมบำรุง แผนกบริการ แผนกอาคารสถานที่ ฯลฯ

ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตที่จำแนกตามพฤติกรรมของต้นทุนที่แปรผันตามกิจกรรมการผลิตหรือบริการในแต่ละช่วงเวลา จะประกอบด้วย ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) ซึ่งจะแปรเปลี่ยนไปตามกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป และต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) จะไม่เปลี่ยนแปลงตามการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของกิจกรรม

ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตคงที่อาจจะจำแนกออกเป็น

- ต้นทุนคงที่ของกำลังการผลิต (Capacity Fixed Cost)
- ต้นทุนคงที่ของการดำเนินงาน (Operating Fixed Cost)
- ต้นทุนคงที่ของโครงการ (Project Fixed Cost)

ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตคงที่ของกำลังการผลิต คือ ต้นทุนส่วนที่เป็นค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร ซึ่งมักจะมีการกำหนดอายุการใช้งานและคำนวณค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรตามระยะเวลาอายุการใช้งาน

ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตคงที่ของการดำเนินงาน เป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้สำหรับการดำรงและรักษาสินทรัพย์ถาวร เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าประกันภัย ค่าภาษี ฯลฯ

ต้นทุนค่าวัสดุการผลิตคงที่ของโครงการ เป็นค่าใช้จ่ายที่จัดสรรให้สำหรับโครงการพิเศษ เช่น โครงการส่งเสริมการผลิต โครงการส่งเสริมการตลาด หรือโครงการพัฒนาระบบงาน ตัวอย่างค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่ของโครงการ คือ ค่าโฆษณา ค่าใช้จ่ายวิจัยและพัฒนา ค่าใช้จ่ายเลี้ยงรับรอง ฯลฯ

พฤติกรรมของต้นทุนค่าวัสดุการผลิต อาจจะอยู่ในลักษณะกึ่งแปรผันหรือกึ่งคงที่ก็ได้ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง แต่ไม่ได้แปรผันไปตามสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมจึงไม่สามารถจำแนกให้เป็นต้นทุนแปรผันหรือต้นทุนคงที่ได้ เช่น ค่าสาธารณูปโภคทั้งหลายมักจะเพิ่ม

ขึ้นเมื่อมีการผลิตมากขึ้น แต่ไม่ได้เพิ่มขึ้นไปตามสัดส่วน และจะกำหนดเป็นต้นทุนแปรผันได้ยาก

### การบริหารการผลิตเพื่อลดความสูญเสีย

1. การวางแผน (Planning) - แผนงานต่าง ๆ จะให้เป้าหมายกับองค์กรและระเบียบวิธีปฏิบัติงานที่ดีที่สุด เพื่อความสำเร็จของเป้าหมายดังกล่าวนี้ ยิ่งกว่านั้นแผนงานจะทำให้

- องค์กรต้องรวบรวมทรัพยากรที่องค์กรต้องการสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ
- ความก้าวหน้าขององค์กรสามารถตรวจสอบและวัดได้

ดังนั้น การแก้ไขจะเกิดขึ้น ถ้าหากว่าอัตราของความก้าวหน้าไม่เป็นที่น่าพอใจ

2. การจัดองค์กร (Organizing) - เมื่อผู้บริหารได้กำหนดเป้าหมายและพัฒนาแผนงานต่าง ๆ ขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารจะต้องมีความสามารถในการออกแบบและพัฒนาองค์กรขึ้นมาเพื่อดำเนินงานตามแผนให้เกิดความสำเร็จ

การบริหารบุคคล (Staffing) เป็นส่วนหนึ่งของการจัดองค์กร การบริหารบุคคลคือหน้าที่เกี่ยวกับการสรรหาและการบรรจุบุคคลที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ขององค์กร

3. การสั่งการ (Directing) - หน้าที่การสั่งการจะถูกปฏิบัติโดยผ่านทาง การติดต่อสื่อสาร การสั่งการส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายในสภาพแวดล้อมของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยอยู่บนพื้นฐานของการเผชิญหน้า การติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะมีความสำคัญต่อหน้าที่การสั่งการ

โดยสรุป หน้าที่การสั่งการจะเกี่ยวข้องกับการใช้อิทธิพล และให้ความช่วยเหลือกับผู้ปฏิบัติงานระดับบัญชาในการปฏิบัติงานของพวกเขาโดยผ่านทางความเกี่ยวพันระหว่างบุคคล

4. การควบคุม (Controlling) - การควบคุมเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

- การกำหนดมาตรฐานของผลการปฏิบัติงาน
- การวัดผลการปฏิบัติงานและทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้
- การแก้ไขผลการปฏิบัติงานใด ๆ ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

ในการปฏิบัติหน้าที่การควบคุม ผู้บริหารสามารถทำให้องค์กรอยู่บนหนทางที่ถูกต้องได้

### การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเสียในการผลิตก็คือทรัพยากรในโรงงานอันได้แก่ คนงาน(Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการทำงาน (Method) สภาพแวดล้อม (Environment) มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล - สร้างระบบการรายงานและบันทึกข้อมูลเพื่อดูการกระจายของกระบวนการผลิต หรือดูสาเหตุของสิ่งที่ต้องการปรับปรุงว่ามีการกระจายมากน้อยเพียงใด มีสาเหตุเนื่องจากอะไร และจะได้ทราบที่มาของปัญหา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีเทคนิคเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้ เช่น

ฮิสโตแกรม - เป็นแผนภูมิที่แสดงความถี่ของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยแสดงเป็นกราฟแท่งสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างเท่ากันและมีด้านข้างติดกัน

แผนภูมิพาเรโต - เป็นแผนภูมิที่แสดงว่า มูลเหตุใดเป็นมูลเหตุที่สำคัญที่สุด วิธีการเขียนแผนภูมิพาเรโตเริ่มจากการใช้ใบตรวจสอบเก็บข้อมูลก่อน แล้วจำแนกแจกแจงข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามสาเหตุต่าง ๆ หลังจากนั้นก็จัดอันดับโดยนำสาเหตุที่มีความถี่สูงสุดไปแสดงไว้ซ้ายสุดในแผนภูมิ และสาเหตุรองลงมาก็แสดงไว้ชิดมาทางขวามือ นอกจากจะแสดงมูลเหตุที่สำคัญที่สุดและเรียงมูลเหตุอื่น ๆ ตามลำดับความสำคัญแล้วจะแสดงเส้นกราฟสะสมไว้ด้วย

2. การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย - ในการปฏิบัติงานลดความสูญเสียนั้น จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้ในการค้นหาต้นตอสาเหตุที่มาของปัญหา โดยใช้คำถาม 5W 1H คือ

- Who ใครทำให้เกิดความสูญเสีย
- What ความสูญเสียเกิดจากอะไร
- Where ความสูญเสียเกิดขึ้นที่ไหน
- When ความสูญเสียเกิดขึ้นเมื่อไร
- Why ทำไมจึงเกิดความสูญเสีย
- How ความสูญเสียเกิดขึ้นได้อย่างไร

ในการวิเคราะห์หาสาเหตุนั้น ผู้ตั้งคำถามจะต้องเรียนรู้ในการตั้งคำถามที่เป็นประโยชน์ถามให้เป็น เพื่อนำไปสู่สาเหตุที่แท้จริงในการแก้ปัญหา

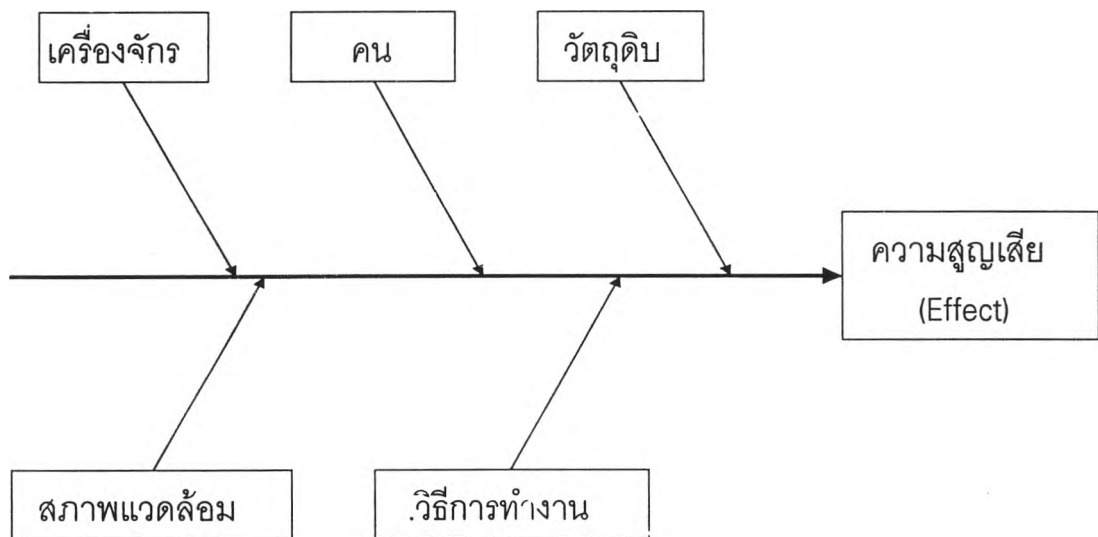
และอีกวิธีหนึ่งที่นิยมอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาคือ ผังก้างปลา หรือผังเหตุผล (Cause & Effect diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้ต่อกับแผนภูมิพาเรโต กล่าวคือ หลังจากตัดสินใจที่จะเลือกแก้ปัญหาใดจากการทำแผนภูมิพาเรโตแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็เป็นการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกขึ้นมาจากแผนภูมิพาเรโต โดยแสดงผลของสาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภูมิ และระหว่างที่จะถึงปลายของแผนภูมิจะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการระดมความคิด จำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา ซึ่งมีหลักการเขียนผังก้างปลาดังนี้

1. กำหนดปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากแผนภูมิพาเรโต จากปัญหาที่กำหนด จะเป็นผลของสาเหตุที่อยู่ปลายสุดของแผนภูมิแกงปลา แล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสุดปลายเส้นตามแนวนอนจะเป็นผลของสาเหตุ

2. เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็ก ๆ แยกแยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอนที่ชี้ไปยังผลของสาเหตุ ซึ่งการเขียนสาเหตุของปัญหาจะได้จากการระดมความคิดทั้งหมด โดยเริ่มจากต้นเหตุใหญ่ของปัญหาซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- คนงาน (Man)
- เครื่องจักร (Machine)
- วัตถุดิบ (Material)
- วิธีการทำงาน (Method)
- สภาพแวดล้อม (Environment)

เมื่อนำมาเขียนแผนภูมิแกงปลาของต้นเหตุใหญ่จะได้นดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ผังแกงปลาแสดงต้นเหตุของปัญหา

### การลดต้นทุนในหน้าที่งานผลิต

กิจกรรมลดต้นทุนในงานที่ทำประจำวันนั้น เป้าหมายของกิจกรรมนี้คือ การลดต้นทุนในหน้าที่งานผลิตเพราะมีอัตราส่วนสูงมากจากต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนในส่วนที่เกี่ยวกับการผลิตนั้น อาจแบ่งออกได้เป็น ค่าวัสดุ ค่าแรง และค่าใช้จ่ายสำนักงาน

1. การวางแผนการผลิต - เป็นจุดเริ่มต้นของความสำเร็จในการบริหารการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมาย กล่าวคือ ในการวางแผนการผลิตนั้นจะต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนการขายเพื่อกำหนดประเภทของสินค้า ปริมาณการผลิต และเวลาการผลิตที่เหมาะสม

ในการวางแผนการผลิตที่จะส่งผลถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตนั้นจำเป็นต้องรวมถึงการวางแผนโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ การวางแผนการเดินเครื่อง การวางแผนด้านสต็อก และการวางแผนด้านการสั่งทำผลิตภัณฑ์จากผู้รับเหมาช่วง

ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเรื่องพื้นฐานของการวางแผนการผลิตและก็เป็นมุมมองอย่างกว้างๆ ถ้าจะพิจารณาการวางแผนการผลิตเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับงานประจำวันที่ทำอยู่ จะได้แก่การจัดทำตารางการผลิต วางแผนจัดลำดับการผลิต วางแผนภาระงาน วางแผนด้านตารางเวลา วางแผนด้านวัสดุและการสั่งงาน เป็นต้น

2. การควบคุมการผลิต - เมื่อทำการวางแผนการผลิตเสร็จแล้ว ในขั้นตอนที่จะปฏิบัติตามแผนกให้ได้ผลงานตามที่วางแผนไว้ก็จะต้องมีการควบคุมการผลิต การควบคุมการผลิตเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับ do-see ในกระบวนการของ plan-do-see เนื่องจากการควบคุมการผลิตเป็นงานที่ทำต่อเนื่องจากการวางแผนการผลิต ดังนั้นการทำงานในส่วนนี้จะสำเร็จหรือไม่นั้นจะส่งผลกระทบต่อความพอใจต่อการบรรลุผลของแผนมาก การวางแผนกับการควบคุมเป็นส่วนสนับสนุนซึ่งกันและกัน ถ้ามีการวางแผนที่ดี งานด้านการควบคุมก็จะน้อยลง แต่ถ้าไม่มีการวางแผนงานควบคุมก็จะมากขึ้น รายละเอียดของการควบคุมการผลิต มีดังนี้

2.1 การสั่งงาน - การสั่งให้ทำงานที่ต้องทำ

2.2 การควบคุมความก้าวหน้า - ต้องรู้สภาพในขณะหนึ่งว่าเร็วหรือช้ากว่ากำหนดอย่างไรถูกต้อง แล้ววางมาตรการแก้ไข

2.3 การควบคุมผลผลิต - ต้องรู้สภาพผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

2.4 ทำรายงานการควบคุมการผลิต - ทำรายงานผลงานและวิเคราะห์ผลงานเพื่อใช้ในการวางมาตรการต่อไป

3. ประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรและการควบคุมอัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักร (Operation ratio)

3.1 ประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรแต่ละเครื่อง และประสิทธิภาพรวมของอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งสายการผลิต เมื่อได้พิจารณาความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรแล้วก็มาทำการสำรวจการไหลของงานในกระบวนการผลิตทั้งกระบวนการตั้งแต่การผลิตขั้นตอนแรกจนถึงการผลิตขั้นตอนสุดท้าย ตัวอย่างเช่น กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งซึ่งมีขั้นตอนการ



ผลิตอยู่หลายขั้นตอน แต่จะพบว่าขั้นตอนที่มีสมรรถนะด้อยที่สุดในกระบวนการผลิตนั้นจะเป็นตัวกำหนดความสามารถในกระบวนการผลิตทั้งกระบวนการ ซึ่งเราเรียกขั้นตอนดังกล่าวนี้ว่า “กระบวนการคอขวด” ในกรณีที่มี “กระบวนการคอขวด” อยู่ในกระบวนการทั้งหมดจะเป็นตัวทำให้เกิดการสูญเสียเปล่าของประสิทธิภาพของอุปกรณ์เครื่องจักร และการว่างงานของคนงาน ดังนั้น การตรวจสอบดูคุณภาพหรือความเท่าเทียมกันของความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรแต่ละเครื่องตลอดกระบวนการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก

3.2 ความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ต้องการในปัจจุบันและความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ต้องการในอนาคต คุณสมบัติของอุปกรณ์เครื่องจักรที่ต้องการในปัจจุบันนั้นพิจารณาได้ในหลายประเด็น เช่น ทางด้านคุณภาพ ปริมาณการผลิต และต้นทุนการผลิต เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เครื่องจักรในปัจจุบันถ้าไม่มีคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้แล้วจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ทางด้านความสามารถของอุปกรณ์เครื่องจักรตามมาได้ในอนาคต ซึ่งการแก้ปัญหาเหล่านี้จะต้องอาศัยเวลา ดังนั้นแนวความคิดทางด้านการเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องจักรจึงไม่ใช่แต่เพียงเฉพาะเพื่อสนองความต้องการในปัจจุบันเท่านั้นยังจำเป็นต้องคาดการณ์ถึงความต้องการในอนาคตไปประมาณอีก 1-2 ปี อีกด้วย นโยบายเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องจักรเช่นนี้นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นมากและจะเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสถานประกอบการที่ดีมีชื่อเสียงกับสถานประกอบการธรรมดา ๆ ทั่วไป

3.3 อัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักร เมื่อมีการเดินอุปกรณ์เครื่องจักรก็จำเป็นอยู่เองที่จะต้องมีการใช้จ่ายต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น ค่าใช้จ่ายสำหรับพนักงานควบคุม ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่อง (ค่าไฟฟ้า แก๊สและไอน้ำ เป็นต้น) และค่าซ่อมแซม เป็นต้น ดังนั้นนอกเหนือไปจากการใช้งานอุปกรณ์เครื่องจักรตามปกติแล้วการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเมื่อมีการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงก็ย่อมจะช่วยลดจำนวนอุปกรณ์เครื่องจักรสำรองที่จะต้องมีไว้ อันจะส่งผลในการประหยัดค่าใช้จ่ายการลงทุนด้านอุปกรณ์เครื่องจักรลงได้

ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรให้สูงขึ้นนั้น จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบและวิเคราะห์ถึงเนื้อหาของรายละเอียดของการใช้เวลารายละเอียดของเวลาของอุปกรณ์เครื่องจักรเสียก่อน หลังจากนั้นจึงลงมือแก้ไขสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์เครื่องจักรต้องหยุดทำงานเป็นเรื่อง ๆ ไป

การแสดงถึงอัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน แต่ในที่นี้จะแสดงให้เห็นถึงสูตรการคำนวณที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งได้แก่

$$\text{อัตราการทำงานของเครื่องจักร} = \frac{\text{เวลาที่ใช้อุปกรณ์เครื่องจักรทำงานได้จริง}}{\text{เวลาที่เครื่องจักรรับโหลด}} \times 100 \%$$

การคำนวณหาอัตราการทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรตามสูตรข้างต้นนั้น หากมีการนำเอาวิธีการบันทึกเวลา (บันทึกประจำวัน เครื่องบันทึกเวลา ฯลฯ) และนำเอาวิธีการของการสุ่มงาน (Work sampling) มาใช้จะเป็นประโยชน์ได้มาก

4. การลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ - การขนถ่ายวัสดุ (Material Handling : MH) เป็นกระบวนการหนึ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการผลิตและจะเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันอยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงและไม่มีผลในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าที่ผลิตขึ้นมาได้เลย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงหัวข้อที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีการขนถ่ายวัสดุในการผลิตน้อยที่สุด วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงการขนถ่ายคือ

- เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายวัสดุ
- เพิ่มขีดความสามารถในการผลิต ด้วยการประสานการขนถ่ายวัสดุกับการผลิตให้

สัมพันธ์กัน

- เพื่อศึกษาถึงวิธีใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์ขนถ่าย วิธีการบรรจุหีบห่อ และการเก็บรักษาสินค้าและวัสดุ
- เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยในการทำงานและสภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงานโดยอาศัยการวางแผนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการขนถ่าย

#### การลดต้นทุนในหน้าที่ทางด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

ในกระบวนการผลิตนั้นงานผลิตที่เกิดขึ้นจะต้องเป็นงานผลิตที่มีคุณภาพได้ตามประเภทที่วางไว้ โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วัสดุต่าง ๆ ชิ้นส่วนอะไหล่ เครื่องจักร อุปกรณ์จิ๊ก และฟิกเจอร์ เครื่องมือตรวจสอบ อุปกรณ์ในการขนส่ง ของใช้หมดเปลืองและพนักงาน เมื่อใดเกิดความเปลี่ยนแปลงขึ้นกับปัจจัยเหล่านี้ก็จะทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจะเป็นสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต เมื่อคุณภาพสินค้ามีความไม่แน่นอนมากขึ้น และเกิดของเสียมากขึ้น นอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับตัวสถานประกอบการเองแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อลูกค้าอีกด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องลดความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพเพื่อลดปริมาณของเสียที่จะเกิดขึ้น โดยจะต้องสร้างให้พนักงานทุกหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เริ่มตั้งแต่พนักงานในสายการผลิต พนักงานออกแบบ พนักงานจัดซื้อวัสดุ ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง ขนส่ง ควบคุมกระบวนการผลิต และคลังสินค้า เป็นต้น มีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ (Quality consciousness)

เพื่อให้การสร้างคุณภาพที่ต้องการในงานเกิดขึ้นตามนโยบายของโรงงาน เป็นสถานประกอบการที่มีการผลิตสินค้าที่ดี และทำการผลิตได้ในราคาถูก จะต้องมีความร่วมมือกันอย่าง

ใกล้ชิดระหว่างพนักงานและผู้ประกอบการ ระบบที่นำมาใช้ต้องมีประสิทธิภาพเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้คือ กิจกรรมควบคุมคุณภาพทั่วทั้งระบบ หรือการควบคุมคุณภาพสมบูรณ์แบบที่เรียกว่า TQC (Total Quality Control)

### การลดต้นทุนการผลิตด้วยวิธีการศึกษาการทำงาน

การลดต้นทุนนี้เป็นการลดต้นทุนทางด้านแรงงานทางตรง โดยการศึกษากิจการดำเนินงานของคน และพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจภาวะของการทำงานเพื่อการปรับปรุงการทำงานนั้น ๆ ให้ดีขึ้น

การศึกษากิจการดำเนินงานจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิต เราจึงใช้การศึกษากิจการดำเนินงานนี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิมด้วยค่าใช้จ่ายการลงทุนที่น้อยลง

### การลดต้นทุนในหน้าที่ทางด้านบริหารพัสดุคงคลัง

การบริหารงานพัสดุนำหมายถึง การใช้เงินลงทุนที่ต่ำที่สุดในการจัดหาพัสดุในปริมาณ คุณภาพ สถานที่และเวลาที่ต้องการ เป้าหมายของงานนี้ก็คือการปรับปรุงงานทางด้านจัดการพัสดุให้สนับสนุนงานผลิตอย่างสมบูรณ์ในขณะเดียวกันก็สามารถลดต้นทุนของการสต็อกวัสดุ และเงินลงทุนในพัสดุดูปรณที่เกินความจำเป็น ในการบริหารวัสดุจะมีงานหลักอยู่ 6 ประการ คือ

1. การวางแผนพัสดุที่จำเป็นสำหรับการผลิต ทำแผนการจัดซื้อวัสดุตามชนิด ปริมาณ เวลาไว้อย่างถูกต้อง
2. การสั่งซื้อ ทำการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นทั้งหลายจากแหล่งต่าง ๆ ที่เหมาะสม
3. การรับและตรวจรับพัสดุ ทำการรับ ตรวจสอบความถูกต้องตามใบสั่งซื้อ ตรวจสอบคุณภาพและจัดการกับพัสดุที่ไม่ตรงตามสั่ง
4. การควบคุมสต็อก ต้องมีการเก็บรักษาพัสดุเป็นอย่างดี และบริการการเบิกจ่ายได้อย่างรวดเร็ว ในขณะเดียวกันก็ต้องทำการเช็คสต็อกในช่วงเวลาที่เหมาะสม
5. การจัดการกับของเหลือและของเสีย ต้องทำการรวบรวมของเสีย และของเหลือใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ แล้วนำกลับมาใช้งานใหม่ หรือจัดการขายทอดตลาดออกไป
6. ศึกษาการใช้พัสดุที่ง่ายลงและที่มีมาตรฐานหรือการใช้วัสดุทดแทน ต้องจัดทำมาตรฐานของวัสดุเพื่อลดความแตกต่างทางรูปร่างหรือขนาดที่ไม่จำเป็น นอกจากนั้นต้องศึกษาว่ามีพัสดุทดแทนที่ประหยัดกว่าหรือไม่ วิธีเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานของการบริหารพัสดุ ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุน

## การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

การศึกษาวิธีการทำงานมีจุดมุ่งหมายคือ มุ่งพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าโดยใช้หลักการปรับปรุงงาน ซึ่งจะช่วยลดและตัดทอนงานที่ไม่จำเป็นออกไป เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิตและวิธีการทำงาน, สภาพแวดล้อมการทำงาน, เพิ่มความสะดวกและง่ายต่อการทำงาน, ลดความเมื่อยล้าในการทำงาน, ปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการผลิต, สถานที่ทำงานและโรงงาน, กำหนดหากระบวนการในการขนย้ายวัสดุในกระบวนการผลิตให้เหมาะสม โดยขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานประกอบด้วย

1. การเลือกงาน - เป็นการพิจารณาเลือกงานที่จะทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะงานหรือปัญหาการทำงานที่จะศึกษามีอยู่ตลอดเวลา การทำงานให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดคือ เลือกงานที่มีความจำเป็นเร่งด่วนกว่ามาทำการศึกษาก่อน ดังนั้นจึงต้องพิจารณางานตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้
  - ด้านความจำเป็น
  - ด้านความเป็นไปได้
  - ด้านความคุ้ม
  - ด้านปัญหาอุปสรรคจากการต่อต้านของคนงาน
2. การบันทึกการทำงาน - การรวบรวมข้อมูลขั้นตอนวิธีการทำงานและปัญหาการทำงานต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาหาแนวทางการแก้ไขต่อไป ขั้นตอนการบันทึกการทำงานมีดังนี้
  - 2.1 กำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของงานที่จะบันทึกให้แน่ชัด
  - 2.2 ศึกษาขั้นตอนการผลิตจนเข้าใจและสามารถจินตนาการแยกแยะขั้นตอนโดยหยาบได้
  - 2.3 เริ่มทำการบันทึกโดยใช้สัญลักษณ์บันทึกขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่แยกแยะไว้จนครบทุกขั้นตอน ในส่วนนี้จะเป็นการแบ่งแยกประเภทของขั้นตอนของงานออกเป็น 5 กลุ่มตามสัญลักษณ์ที่ใช้
  - 2.4 นำข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกโดยสัญลักษณ์แล้วมากำหนดข้อความบรรยายกิจกรรมของสัญลักษณ์แต่ละตัว
  - 2.5 ตรวจสอบส่วนที่บันทึกและให้ข้อความบรรยายกิจกรรม แล้วมาตรวจสอบกับขั้นตอนการทำงานจริง และปรับแก้ไขจนถูกต้อง
  - 2.6 บันทึกรายละเอียดอื่น ๆ ให้ครบ
  - 2.7 นำสิ่งที่บันทึกแล้วให้บุคคลที่สามอ่านเพื่อบ่งชี้ว่า การบันทึกของเราเข้าใจได้โดยบุคคลอื่น แสดงว่าการบันทึกนั้นใช้ได้

3. การพิจารณาตรวจตราเพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงาน - เทคนิคที่ใช้ในการพิจารณาตรวจตราขั้นตอนของงานเพื่อกำหนดแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานคือ เทคนิค 6W-1H หรือ เทคนิคการตั้งคำถาม โดยจะแบ่งกลุ่มการตั้งคำถามเป็น 2 กลุ่มคือ

3.1 What, Who, When, Where

3.2 Why, Which, How

จากกระบวนการนี้ เราจะใช้ตรวจสอบว่าขั้นตอนของงานที่ทำอยู่เหมาะสมหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมก็ให้หาแนวคิดในการปรับปรุง ถ้าเหมาะสมเราจะค้นหาว่ามีวิธีการอื่นสำหรับขั้นตอนนั้น ๆ ที่ดีกว่าหรือไม่ ถ้ามีจะทำอย่างไร กระบวนการพิจารณาตรวจสอบนี้ จะช่วยให้เห็นแนวทางในการปรับปรุงงานที่ทำ ถ้าเราใช้กระบวนการพิจารณาตรวจสอบแบบเดียวกับการตรวจสอบความเหมาะสมของคนทำงาน (Who) ความเหมาะสมของเวลา (When) และความเหมาะสมของสถานที่ทำงาน (Where) จะทำให้สามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาสู่สิ่งที่ดีกว่าได้

สรุปคือ นำเอาคำถามกลุ่มหนึ่งเป็นตัวพิจารณาตรวจสอบก่อนที่ละตัวจากนั้นใช้คำถามกลุ่มที่สองทุกตัวในการพิจารณาตรวจสอบเพื่อให้ได้ทางเลือกที่ดีกว่า

4. การปรับปรุงงาน - เมื่อได้แนวทางการปรับปรุงงานมาแล้วพบว่า งานที่ทำนั้นไม่จำเป็นต้องทำเลยแสดงว่าตัดได้ให้ตัดไปเลย แต่ถ้าตัดไม่ได้จะรวมกับงานขั้นตอนอื่นแล้วทำให้ผลงานบางส่วนได้ หรือบางครั้งขั้นตอนที่พิจารณาค่อนข้างจะซับซ้อน เราสามารถแยกงานออกเป็นงานย่อยที่ง่ายมากกว่าหนึ่งงานซึ่งจะช่วยให้ทำงานเร็วขึ้น ถ้าแยกหรือรวมงานยังช่วยอะไรไม่ได้ การเปลี่ยนขั้นตอนอาจจะดีกว่า และแน่นอนถ้าเราสามารถปรับกระบวนการทำงานให้เรียบง่ายขึ้น การทำงานจะง่ายและรวดเร็วขึ้นในที่สุดท้ายคือ การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเข้ามาช่วย เช่น การใช้จิ๊ก พิกเจอร์หรืออุปกรณ์ทุนแรงต่าง ๆ ความจริงสัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกงานทั้ง 5 ตัวมีส่วนช่วยให้เราสามารถปรับปรุงงานได้ง่ายขึ้น เช่น  $\Rightarrow$  และ  $\square$  มักจะเป็นงานที่เป็นส่วนเกินจะมีโอกาสที่จะพิจารณาตัด รวม แยก หรือเปลี่ยนขั้นตอนแล้วจะดีขึ้น สำหรับ  $D$  และ  $\nabla$  เป็นส่วนที่ต้องพยายามตัดอย่างเดียว เพราะเป็นส่วนที่เป็นเวลาไร้ประสิทธิภาพจากการรอและหยุดชะงักของงานซึ่งจะไม่เกิดผลผลิต จึงต้องพยายามตัดออกไป ภายหลังจากการปรับปรุงงานแล้ว เราจะได้ขั้นตอนวิธีการทำงานใหม่ซึ่งแน่นอน และจะต้องเป็นวิธีการที่รัดกุมและมีประสิทธิภาพสูงกว่าแบบเดิม
5. การวัดผลงาน - เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการทำงานเดิมโดยดูจากจำนวนสัญลักษณ์ที่ลดลง , การวัดระยะทางเดินในการทำงาน และ การเปรียบเทียบเวลาหรือการเปรียบเทียบอัตราการผลิต จากการปรับปรุงวิธีการทำงาน อัตราการผลิตย่อมสูงขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น

5.1 การศึกษาเวลาทำงาน (Time Study) - เป็นเทคนิคการวัดผลงานเพื่อหาเวลาและอัตราการทำงานของงานในขั้นตอนย่อยของการทำงาน โดยการใช้นาฬิกาจับเวลา เราใช้การศึกษาเวลาในการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงาน

“เวลามาตรฐาน” คือ ค่าเวลาที่วัดได้ของการทำงานภายใต้ภาวะการทำงานที่เหมาะสม คือ คนทำงานต้องเหมาะสม เงื่อนไขการทำงานต้องเหมาะสม โดยมีการปรับเพิ่มเวลาสำหรับกิจส่วนตัวของคนงาน และชดเชยความเมื่อยล้าอันมีผลมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาที่วัดได้} \times \text{อัตราการประเมิงาน} + \text{เวลาเผื่อ}$$

เวลาที่วัดได้ คือ ค่าเวลาที่เรารวเก็บข้อมูลจากการวัดเวลาของขั้นตอนย่อยต่าง ๆ ของการทำงาน โดยทำการวัดหลาย ๆ ครั้งเพื่อจะสามารถกำหนดข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือสูงเป็นตัวแทนของเวลาทำงานในแต่ละข้อมูลย่อย โดยปกติเราจะใช้ค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำ แต่ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง เราอาจจะเอาค่าที่มีความถี่สูงหรือค่าฐานนิยม (Mode) เป็นตัวแทนเวลาทำงาน

อัตราการประเมิงาน คือ ค่าที่ใช้ปรับตัวเลขเวลาที่วัดได้ให้เหมาะสม เพราะคนงานที่เลือกมาเป็นคนงานตัวอย่าง เพื่อวัดเวลาอาจจะไม่เหมาะสมเพียงพอ ทั้ง ๆ ที่เรามีหลักเกณฑ์ในการเลือกคนงานตัวอย่าง ให้เป็นคนงานที่เป็นตัวแทนที่เหมาะสมที่สุด คือ ทำงานไม่เร็ว ไม่ช้า และค่อนข้างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม คนงานดังกล่าวก็เป็นคนธรรมดาที่ย่อมมีอารมณ์ผันแปร การทำงานซึ่งอาจจะไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่วางไว้ จึงจำเป็นต้องคำนวณอัตราการประเมิงานการทำงานของคนงานเพื่อใช้ปรับค่าเวลาให้เหมาะสมขึ้นตามความซ้ำเร็วของการทำงาน ในการพิจารณาประเมิงานการทำงานของคนงาน เราจะมืองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- ความชำนาญงานของคนงาน
- ความพยายามของคนงาน
- สภาพแวดล้อมการทำงาน
- ความสม่ำเสมอของคนงาน
- ความยากง่ายของงาน
- สถานภาพของคนงาน

เวลาเผื่อ คือเวลาที่ปรับเพิ่มให้สำหรับค่าเวลาที่บันทึกได้จากการศึกษาเวลาภายหลังจากการปรับค่าอัตราการประเมิงาน เพื่อที่จะได้เป็นค่าเวลามาตรฐานที่ไปใช้งานได้เวลาเผื่อจะมากหรือน้อย ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการทำงานและสภาพแวดล้อม เช่น งานหนัก ร้อน ฝุ่น

จัด เสียงดัง กลิ่นเหม็น อีกส่วนหนึ่งก็เกี่ยวข้องกับเวลาทำงานในแต่ละวัน ถ้าทำงานเป็นเวลานาน ก็จะทำให้ความเมื่อยล้าให้มากขึ้น และส่วนสุดท้ายคือ การเฝ้าสำหรับกรณีอุบัติเหตุและการจัดการบกร่อง เช่น ไฟฟ้าดับ เครื่องจักรชำรุด ขาดแคลนวัสดุ อุปกรณ์ไม่พร้อม ฯลฯ

5.2 การสุ่มงาน (Work Sampling) - เป็นเทคนิคทางสถิติในการเก็บข้อมูลสัดส่วนของเวลาทำงาน การเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณจะใช้ข้อมูล “ทำ” หรือ “ไม่ทำ” คือ Working (W) และ Idle (I) เท่านั้น ความแม่นยำของข้อมูลจะขึ้นกับจำนวนข้อมูลที่เก็บ ยิ่งเก็บข้อมูลมาก ความถูกต้องยิ่งสูง การวัดผลงานโดยวิธีนี้ค่อนข้างจะหยาบ จึงเหมาะสมกับการวัดผลงานของการทำงานที่มีเวลาการทำงานของขั้นตอนย่อยค่อนข้างยาว

หลักการในการเก็บข้อมูลสำหรับการสุ่มงาน คือ

1. จังหวะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต้องเป็นเวลารandom (Random Time)
2. จำนวนข้อมูลที่เก็บมาต้องมากเพียงพอ

การสุ่มงาน นอกจากจะใช้ในการวัดผลงานเพื่อกำหนดมาตรฐานเวลาแล้ว การสุ่มงานยังเป็นเครื่องมือในการกำหนดประสิทธิภาพการทำงาน เราจึงสามารถใช้ข้อมูลจากการสุ่มงานในการผลักดันเพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น

การพิจารณาขนาดของตัวอย่าง - ในการกล่าวถึงระดับความเชื่อมั่น (Confidence level) ต้องกล่าวถึงความผิดพลาดที่เราอนุญาตให้มีขึ้นจากการไปเก็บตัวอย่างเช่น เราเชื่อมั่นว่าในการเก็บตัวอย่างเรื่องนี้ 95% ของการเก็บตัวอย่างจะถูกต้องภายใต้ความผิดพลาด  $\pm 5\%$  หรือรวม 10% มีสองหลักการที่ช่วยในการหาขนาดของตัวอย่างคือ วิธีทางสถิติและวิธีของ monogram

วิธีทางสถิติ

$$\text{สูตรที่ใช้} \quad \sigma = \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

เมื่อ  $\sigma$  = ค่าเบี่ยงเบน

p = % เครื่องจักรหยุดงาน

q = % เครื่องจักรทำงาน

n = ขนาดตัวอย่างหรือจำนวนที่จะสังเกตทั้งหมด

5.3 การใช้ระบบเวลามาตรฐานพรีดีเทอร์มิน (Predetermined Time Standard) - การวัดผลงานสามารถทำได้โดยใช้ข้อมูลมาตรฐานเวลาที่ทำการวิจัยไว้สำหรับการเคลื่อนไหวพื้นฐานต่าง ๆ ของขั้นตอนย่อยของการทำงาน ข้อมูลมาตรฐานเวลาสำหรับระบบเวลามาตรฐานพรีดีเทอร์มินต่าง ๆ จะมีองค์ประกอบของระยะทางและลักษณะของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ข้อมูลมาตรฐานเวลาของการเคลื่อนไหวพื้นฐานต่าง ๆ เหล่านี้ จะกำหนดหน่วยของเวลา

ที่ใช้เป็น tmu ( 1 tmu = 1/100,000 ชม. ) โดยหน่วยการวัดนี้ใช้สำหรับระยะจัดให้เป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานพร้อมวัดระยะทางที่เคลื่อนไหว เราจะสามารถใช้มาตรฐานเวลามากำหนดเป็นเวลาที่ใช้ในขั้นตอนย่อยของงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดเวลามาตรฐานของงานนั้นได้

6. การกำหนดนิยามมาตรฐานวิธีการทำงาน - เมื่อพิสูจน์โดยการวัดผลงานแล้วว่า วิธีการทำงานที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่นั้นได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ขั้นตอนต่อไปคือ การบัญญัติวิธีการทำงานนั้นไว้เป็นมาตรฐานวิธีการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร สามารถอ้างอิงได้ จากนั้นใช้มาตรฐานวิธีการทำงานเป็นวิธีการที่ใช้ในสายการผลิต ขั้นตอนนี้อาจจะมีอุปสรรคตรงที่คนงานที่เคยทำวิธีการทำงานแบบเดิม ๆ และมักจะไม่นิยมทำตามวิธีการทำงานแบบใหม่ ในระยะแรกอาจจะยอมทำตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชาในการทำงานด้วยวิธีการใหม่ ต่อเมื่อระยะเวลาผ่านไประยะหนึ่ง คนงานก็จะมีแนวโน้มในการกลับไปทำงานตามวิธีการเดิม ดังนั้นหัวหน้างานจะต้องคอยติดตามและป้องกันพฤติกรรมดังกล่าว เป็นการดำรงรักษาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้ได้ตลอดไป
7. การปรับนำไปใช้งาน
8. การดำรงไว้ซึ่งวิธีการทำงานมาตรฐาน

### เทคนิคการลดกำลังคน

เกี่ยวกับเทคนิคการลดกำลังคนที่สำคัญ ๆ นั้น พอจะยกตัวอย่างได้ดังนี้คือ

1. ปรับปรุงงานปฏิบัติการและงานสำนักงาน
2. ใช้อุปกรณ์สำนักงานเข้าช่วย
3. ลงทุนด้านอุปกรณ์เครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
4. ปรับปรุงระบบการบริหารองค์กร
5. ปรับปรุงเวลาการทำงานของพนักงานสำรอง ให้สลับเปลี่ยนเวลารับประทานอาหารกันอย่างเหมาะสม
6. นำเอาระบบโดยรวมของการบริหารควบคุมบุคลากรมาประยุกต์ใช้
7. กระจายงานบางอย่างออกไปโดยการว่าจ้างผู้รับช่วงภายนอก
8. อื่น ๆ



หัวข้อต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะมีลักษณะพิเศษและรายละเอียดในแต่ละวิธี ดังนั้น การที่จะนำเอาวิธีการเหล่านี้ไปใช้ย่อมจะเกิดผลที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับประเภทของงานหรือวิธีการลดและประหยัดที่เคยใช้มาก่อนในสถานประกอบการด้วย สิ่งสำคัญที่ควรศึกษา คือ ขอบเขตของผลที่จะได้รับ ตลอดจนเนื้อหาของรายละเอียดของวิธีการแต่ละวิธีให้กระจ่างชัดเสียก่อน การลดและประหยัดพนักงานตามที่ได้กล่าวมาแล้วประการสำคัญจะมุ่งที่การผลัดดันให้พนักงานทุกคนปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลังความสามารถประเด็นหนึ่ง และเพื่อลดและประหยัดค่าแรงงานอีกประเด็นหนึ่ง ในการเลือกใช้วิธีการแต่ละวิธี ควรพิจารณาตามความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจเป็นสำคัญ

### ระบบสารสนเทศ

สารสนเทศคือ สิ่งที่ได้จากการประมวลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อหวังผลให้มีผู้ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องทำ หรือช่วยให้ผู้นั้น ๆ ตัดสินใจได้ถูกต้อง ผู้บริหารจะใช้รายงานดังกล่าวเพื่อติดตาม ควบคุมการดำเนินงาน และช่วยในการตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องทันเหตุการณ์

### การออกแบบรายงาน

รายงานควรจะเป็นไปตามความต้องการของผู้บริหาร สามารถสื่อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการบริหารงาน ซึ่งการออกแบบรายงานจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดรายงานที่ต้องการ รายงานที่ต้องการมักจะพิจารณาร่วมกับความต้องการของการบริหารและวิเคราะห์ระบบงาน การพิจารณามักจะประกอบด้วยคำถามในลักษณะต่อไปนี้
  - มีความต้องการรายงานนี้หรือไม่
  - สารสนเทศทั้งหมดจากรายงานมีความจำเป็นหรือไม่ มีส่วนใดตัดทิ้งได้บ้าง
  - สารสนเทศที่ต้องการมีอยู่ในรายงานอื่นหรือไม่
  - ความถี่ของการออกรายงาน และจำนวนชุดของแต่ละรายงาน เป็นต้น
2. การกำหนดสารสนเทศในรายงาน สารสนเทศในรายงานต้องพิจารณาร่วมกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน ความยากลำบากและความถูกต้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศจากระบบงานและเอกสารที่มีอยู่
3. การออกแบบรูปแบบของรายงานที่เหมาะสม รูปแบบของรายงานจะต้องทำให้ผู้บริหารดูแล้วมีความเข้าใจได้ง่าย
4. ระบบการรายงาน จะพิจารณาถึงจำนวนชุดของรายงานที่จัดส่งและจัดส่งถึงใคร การออกรายงานมีระยะเวลาที่แน่นอน เช่น รายวัน ,รายสัปดาห์, รายเดือน, รายปี เป็นต้น

### ระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมการผลิต

ระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมมักจะอธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ทำได้ ผลการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้น ผลความแตกต่างจากแผนงานหรือมาตรฐานที่วางไว้ ในการควบคุมการผลิต ผู้บริหารจำเป็นต้องทราบสารสนเทศพื้นฐานเช่น สรุปการสั่งซื้อสินค้า สรุปการวางแผนการผลิต สรุปผลผลิตเทียบกับแผนงานและมาตรฐาน สรุปผลผลิตและการสูญเสีย สรุปการใช้วัตถุดิบ สรุปสินค้าคงคลัง สรุปผลการจัดส่งและคืนสินค้า เป็นต้น ในการออกแบบรายงานจึงจำเป็นจะต้องศึกษารายละเอียดของระบบงานและความต้องการของผู้บริหาร