

บทที่2

หลักการและทฤษฎี

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

เป็นการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหามาช่วยในการออกแบบวิธีการทำงานโดยการศึกษาวิธีการทำงานเดิม ตรวจสอบและพัฒนาไปสู่วิธีการใหม่ทำให้การทำงานง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพ ประหยัด เรียกว่า เป็นการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

2.1 หลักของการศึกษาวิธีการทำงานมีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การเลือกงานที่จะศึกษา

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย เช่น งานที่มีการสิ้นเปลืองวัสดุโดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิตขึ้น งานที่เสียเวลารอคอยในกระบวนการผลิต มีการเคลื่อนย้ายวัสดุบ่อยครั้ง ระยะทางในการเคลื่อนย้ายไกล ใช้แรงงานคนมากกว่าใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุ

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่น เมื่อกำหนดวิธีการทำงานใหม่ โดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการทำงานเพื่อรับกับเทคโนโลยีใหม่ได้หรืองานนั้นใช้เครื่องจักรเดิม แต่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้นกว่าเดิม

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน สิ่งบอกเหตุว่างานนั้นสมควรที่จะได้มีการศึกษาวิธีการทำงาน ก็คืองานที่พนักงานขาดงานบ่อย จากลักษณะของคณงานที่น่าเบื่อหน่าย การทำงานซ้ำซากจำเจ และเมื่อจะทำการศึกษางานนั้นแล้วจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ควรคำนึงถึงปฏิกิริยาของคณงานด้วยว่ามีแรงต่อต้านมากน้อยเพียงใด ควรเลือกงานที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานแล้ว มีปฏิกิริยาต่อต้านน้อย

2.1.2 การบันทึกวิธีการทำงาน คือบันทึกวิธีการทำงานจริงที่ทำอยู่ปัจจุบัน ซึ่งการบันทึกนั้นจะต้องง่ายสำหรับการอ่านสามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้ทันที จึงใช้แผนภูมิและไดอะแกรมที่มีแบบฟอร์มที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งมีหลายชนิด แผนภูมิไดอะแกรมเหล่านี้จะเป็นรากฐานสำหรับการตรวจสอบเพื่อพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.1.3 การตรวจสอบข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด การตรวจสอบข้อมูลที่บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม คำถามสำหรับการตรวจสอบส่วนมากเป็นคำถามสำเร็จรูปที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องกับจุดประสงค์ของการตรวจสอบก็เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.1.4 การพัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม เมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยการตั้งคำถามอย่างครบถ้วนและเป็นระบบอย่างต่อเนื่องแล้ว คำตอบสำหรับพัฒนาไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่าจะ

ออกมาเอง ในขั้นนี้จะเป็นการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิ และได้อะแกรมต่างๆ พร้อมทั้งตรวจสอบไปด้วยในตัวว่า มีสิ่งใดหลุดรอดจากการพิจารณาบ้าง เปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นตอนปฏิบัติงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลา ของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีที่เสนอแนะ

2.1.5 การตั้งนิยามการทำงาน เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่เสนอแนะไว้ในแผ่นปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Practice Sheet) แต่ก่อนที่ทำได้ ควรดำเนินการขออนุมัติวิธีการทำงานที่เสนอแนะโดยการทำเป็นรายงาน

- ค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบวิธีการทำงานเดิม และวิธีการใหม่ที่นำเสนอแนะ ได้แก่ ค่าวัสดุ แรงงาน วัสดุอุปกรณ์การผลิต ความประหยัดที่คาดว่าจะได้รับ
- ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งวิธีการทำงานใหม่ รวมทั้งค่าเครื่องจักรเครื่องมือ ค่าใช้จ่ายในการวางผังโรงงาน หรือบริเวณที่ทำงานใหม่
- สิ่งที่ผู้บริหารจะต้องกระทำเพื่อสนับสนุนวิธีการทำงานใหม่ เมื่ออนุมัติให้ดำเนินการตามวิธีใหม่ได้ ก็บันทึกวิธีการทำงานนั้นลงบนแผนปฏิบัติงานมาตรฐานเพื่อให้ผู้ทำงานใช้เป็นคู่มือในการทำงาน การบันทึกควรใช้คำง่ายๆ อธิบายถึงวิธีการทำงานมาตรฐาน จะไม่ใช่สัญลักษณ์อื่นใด

2.1.6 ทำการใช้วิธีการทำงานใหม่ ก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานทั้งหมด ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงงาน ฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทน หลังจากเมื่อทุกฝ่ายคล้อยตาม ยอมรับแล้ว จำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะ ในการนี้อาจใช้รูปภาพ ภาพนิ่ง หรือ ภาพยนตร์ประกอบการบรรยาย บางโรงงานอาจมีห้องทดลองเพื่อให้คนงานได้ฝึกตามวิธีใหม่ เมื่อฝึกคนงานเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มทำการใช้วิธีการนั้นในการทำงานจริง

2.1.7 ดำรงการปฏิบัติตามวิธีการใหม่อย่างสม่ำเสมอ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะ และก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพอย่างขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิมได้อีก ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

2.2 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

ในการศึกษาเพื่อพัฒนา และปรับปรุงระบบการผลิตนั้น จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบการผลิตก่อน แล้วจึงทำการศึกษาละเอียดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการอธิบาย ระบบการผลิตที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ

2.2.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงาน ให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย ในแผนภูมิจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ โดยจะเขียนตั้งแต่วัตถุดิบเข้ามาสู่โรงงาน แล้วติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับวัตถุดิบนั้นไปเรื่อยๆ ทุกขั้นตอน เช่น ถูกลำเลียงไปยังห้องเก็บ ถูกตรวจสอบ ถูกเปลี่ยนรูปร่างโดยเครื่องจักร จนกระทั่งเป็นชิ้นส่วน หรือประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

การศึกษาละเอียดดีถ้วนของแผนภูมิ โดยอาจจะมีรูปภาพประกอบของทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่าง จะถูกขจัดทิ้งไปได้ การทำงานบางอย่างสามารถรวมกันได้กับงานอื่น อาจใช้เครื่องจักรที่สามารถประหยัดได้กว่า สามารถลดหรือขจัดความล่าช้า หรือการรอคอยที่เกิดขึ้น หรือรวมกับการปรับปรุงโดยวิธีอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง

การใช้สัญลักษณ์ในแผนภูมิ ถูกกำหนดโดยสภาวิศวกรเครื่องกลของอเมริกา (The American Society of Mechanical Engineers, ASME) โดยแบ่งกิจกรรมในวิธีการทำงานออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. การปฏิบัติงาน หรือการทำงาน (Operation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงอย่างจงใจ ไม่ว่าจะเป็นทางกายภาพ หรือทางเคมี กิจกรรมที่แยกหรือประกอบกิจกรรมที่จัดและเตรียมวัสดุสำหรับขั้นตอนในการผลิต รวมถึงการรับส่งข่าวสาร การคำนวณ และการวางแผน

2. การขนส่ง หรือการขนย้าย (Transportation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต และยกเว้นกรณีที่เป็นการเคลื่อนย้ายโดยขนานภายในสถานีงานระหว่างการตรวจสอบ

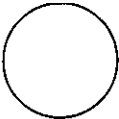
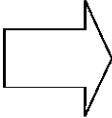
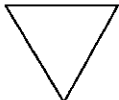
3. การตรวจสอบ (Inspection) หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบ เปรียบเทียบชนิด คุณภาพ และปริมาณ

4. การรอคอย (Delays) หมายถึง กิจกรรมที่มีการหยุดรอ หรือพัก ก่อนที่จะมีการทำงานขั้นตอนต่อไป

5. การพัก (Storage) หมายถึง กิจกรรมที่วัสดุถูกเก็บ หรือถูกควบคุมเอาไว้ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้ามีความต้องการ ดังแสดงตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart

(อิสรา ธีระวัฒน์สกุล, 2542. หน้า 8-4)

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation การปฏิบัติการ	1. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมี หรือฟิสิกส์ของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วน หรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานขั้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง
	Inspection การตรวจสอบ	1. ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ 2. ตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
	Transportation การขนส่ง	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. คนงานกำลังเดิน 3. มือกำลังเคลื่อน
	Storage การเก็บรักษา	1. การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. การถือไว้ในมือใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ
	Delays การรอคอย	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น

สัญลักษณ์ข้างต้นนี้ อาจรวมกันได้ในกรณีที่การกระทำสองอย่างเกิดขึ้นในเวลาเดียว เช่น มีการกลึงพร้อมกับมีการตรวจสอบความได้ศูนย์ของชิ้นงาน สามารถรวมสัญลักษณ์กันได้ เช่น  ซึ่งเป็นการรวมระหว่าง การปฏิบัติการ และการตรวจสอบ ดังแสดงรูปที่ 2.1

Travel : feet	Symbol	Description
	▽	Worn wheels on floor(to be recoated)
	1 ○	Load wheels onto truck
40	H	To elevator
	▽	Wait for elevator
20	E	To second floor by elevator
35	H	To coating bench
	▽	At coating bench
	2 ○	Coat with glue
	3 ○	Coat with emery (1 st coat)
	4 ○	On floor to dry
	5 ○	Coat with glue
	6 ○	Coat with emery (2 nd coat)
	▽	On floor at coating table
	7 ○	Load onto truck
15	H	To elevator
	▽	Wait for elevator
20	E	To first floor by elevator
75	H	To drying oven
	8 ○	Unload coated wheels onto racks in oven
	9 ○	Dry in oven
	10 ○	Load wheels onto truck
35	H	To storage area
	11 □	Unload wheels onto floor
	▽	Storage

Summary

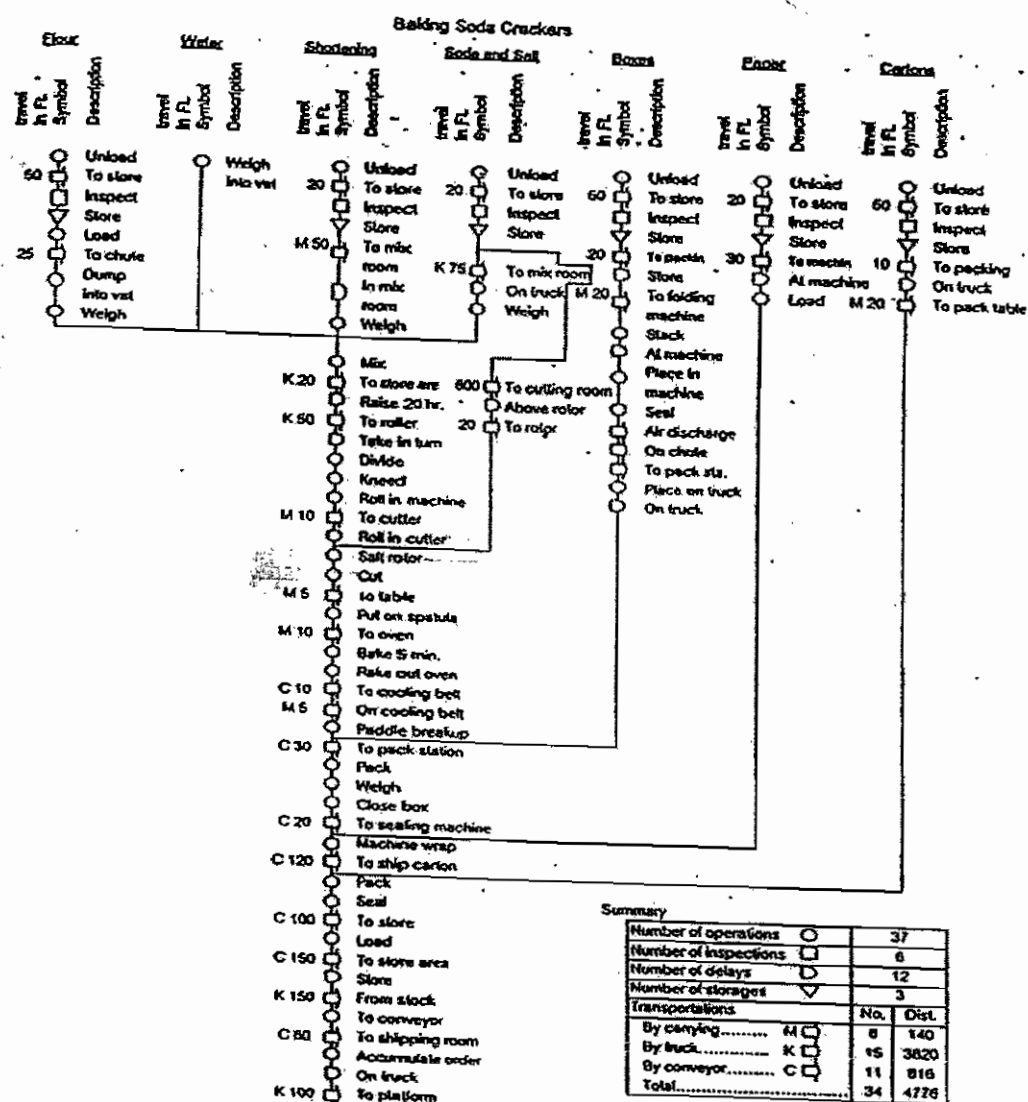
Number of operation	○	11
Number of storages and delays.....	▽	6
Number of inspections	□	1
Number of transportations		7
Total travel , in feet	○	240

รูปที่ 2.1 การเขียนแผนภูมิแสดงกระบวนการการผลิตล้อกระดาดทราย

(อิสรา วีระวัฒน์สกุล, 2542.หน้า 7 - 8)

2.2.2 แผนภูมิการประกอบ (Assembly Process Chart)

แผนภูมิการประกอบ เป็นแผนภูมิที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอนในการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนก่อน-หลัง และตำแหน่งที่ชิ้นส่วนต่างๆ ประกอบเข้าด้วยกัน ดังแสดงรูปที่ 2.2

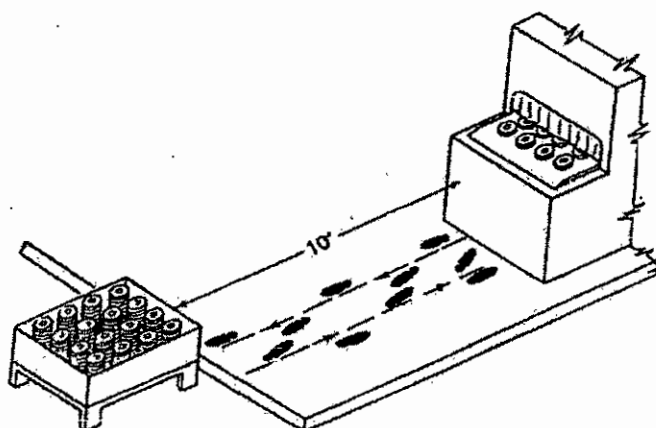


รูปที่ 2.2 แผนภูมิประกอบของการทำขนมปัง

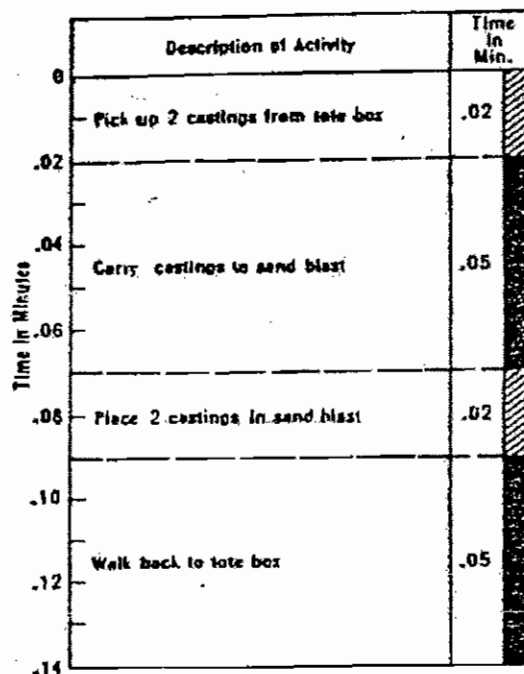
(อิศรา วีรวัฒน์กุล, 2542. หน้า 8 -13)

2.2.3 แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart)

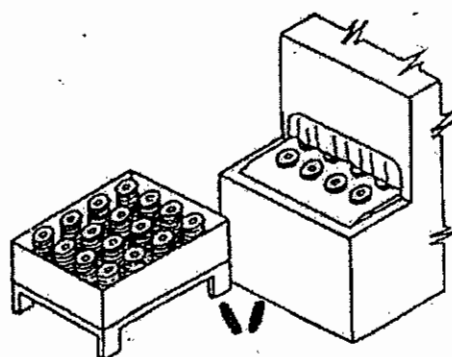
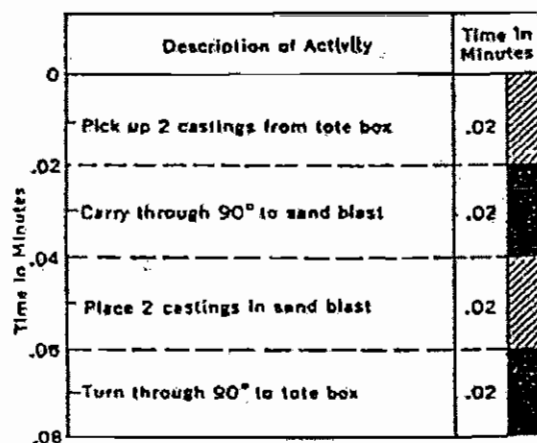
แผนภูมิกิจกรรมเป็นแผนภูมิที่เขียนแสดงกระบวนการ หรือลำดับการทำงานกับเวลา ที่ใช้ในกิจกรรมนั้นๆ แผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนที่กับเวลา หรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น ดังแสดงรูปที่ 2.3 , รูปที่ 2.4 และรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.3 ผังสถานงานหยิบชิ้นงานไปใส่เครื่องพันทราย
(อิสรา ธีรวัฒน์กุล, 2542.หน้า 8 -13)



รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิกิจกรรมของการดำเนินงาน
(อิสรา อีรวัดน์กุล, 2542.หน้า 8 -13)



รูปที่ 2.5 ผังสถานีงาน และแผนภูมิกิจกรรมของการทำงานหยิบงานที่ปรับปรุงแล้ว
(อิสรา อีรวัดน์กุล, 2542.หน้า 9 -14)

2.3 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.3.1 เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate All Unnecessary Work)

- เลือกงานที่มีปัญหาเรื่องต้นทุนสูง หากงานนั้นเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็ให้ตัดออกได้เลย
- ถ้างานนั้นเป็นงานที่จำเป็นเพราะมีวัตถุประสงค์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานนั้นให้ชัดเจน
- ตั้งคำถาม เพื่อกำจัดวัตถุประสงค์นั้น และพิจารณาว่าการที่ไม่ทำงานนั้นเลย จะก่อให้เกิด

ผลดีกว่ายังคงทำต่อไปหรือไม่

ประโยชน์ของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก

- ก. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- ข. ไม่เสียเวลาสำหรับช่วงการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- ค. ไม่จำเป็นต้องมีการฝึกหัดพนักงานสำหรับวิธีการทำงานใหม่
- ง. ปัญหาที่คนคัดค้านมีน้อย
- จ. เป็นวิธีการปรับปรุงให้ง่ายขึ้น ผลของงานเหมือนเดิมหรือดีกว่า

2.3.2 การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operation or Element)

ในกระบวนการผลิต ปกติจะแยกงานออกเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานหลายขั้นด้วยกัน เพื่อให้ง่ายต่อการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่ละคน แต่การแบ่งขั้นตอนมากเกินไปจนความจำเป็นทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ อุปกรณ์ มีการเคลื่อนย้ายวัสดุมากก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ เช่น ความไม่สมดุลของสายการผลิตจึงควรมีการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ขั้นเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้งานง่ายขึ้น

2.3.3 การเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Change the Sequence or Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่ มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นตอนทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติยังคงเหมือนเดิมมักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงาน เพราะจำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม การตรวจตราอย่างละเอียด จึงควรมีการตั้งคำถาม เพื่อดูว่าจะสามารถเปลี่ยนลำดับปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายรวดเร็วยิ่งขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.3.4 การทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operation) เมื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน และเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานแล้ว จะเหลืองานที่จำเป็นแต่ขั้นตอนการปฏิบัติอาจจะยาก จึงควรมีการหาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่า โดยพิจารณาวิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์

วิธีที่ดีจะช่วยเข้าถึงปัญหาในการปรับปรุง คือ การตั้งคำถามเกี่ยวกับงานที่ทำเกี่ยวกับแนวทางในการทำงาน วัตถุดิบที่ต้องใช้ เครื่องมือ – อุปกรณ์ที่ต้องใช้ เงื่อนไข – สภาพแวดล้อมในการทำงาน รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ให้สมมุติว่างาน

ใช้เทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน ซึ่งเรียกย่อๆว่า "6W – 1H"

กลุ่มที่ 1 What Who When Where How

กลุ่มที่ 2 Why Which

2.4 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน

เป็นการศึกษาความเคลื่อนไหว (Motion Study) ของการปฏิบัติงาน เพื่อกำจัดความเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และจัดความเคลื่อนไหวที่เหลืออยู่ ให้อยู่ในลำดับขั้นตอนที่ดีที่สุด

การวิเคราะห์การปฏิบัติงานจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แผนภูมิปฏิบัติงาน (Operation Chart) ร่วมกับการประยุกต์ใช้หลักการประหยัดการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

2.4.1 แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Operation Chart)

แผนภูมิการปฏิบัติงาน บางครั้งถูกเรียกว่า แผนภูมิมือซ้ายและมือขวา (Left and Right Hand Chart) หรือแผนภูมิสองมือ (Two – Handed Process Chart) เป็นแผนภูมิที่เขียน เพื่อแสดงการทำงานของมือซ้ายและมือขวา มีการใช้สัญลักษณ์ 2 แบบ

- ใช้สัญลักษณ์ 2 ตัว

○ วงกลมเล็กแทน Transportation, Moving เป็นการเคลื่อนไหว เช่น กำลังยื่นแขน ยกแขน ถือไว้

○ วงกลมใหญ่แทน Action หรือ Operation เป็นกิริยาต่างๆ ของมือ เช่น จับหยิบสิ่งของ ประกอบ

- ใช้สัญลักษณ์ 4 ตัว ในแผนภูมิจะแบ่งกิจกรรมในการทำงานออกเป็น

1. Operation คือ การปฏิบัติการ แทนด้วยสัญลักษณ์ 
2. Transportation คือ การเคลื่อนที่ แทนด้วยสัญลักษณ์ 
3. Hold คือ การถือ แทนด้วยสัญลักษณ์ 
4. Delay คือ การล่าช้า แทนด้วยสัญลักษณ์ 

การเขียนแผนภูมิปฏิบัติการมีขั้นตอนดังนี้

ก. เขียนผังสถานที่งานซึ่งประกอบด้วยงานที่ต้องทำ, วัสดุ, เครื่องมือ, เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานแต่ตำแหน่งที่คนงานทำอยู่

ข. สังเกตการทำงานของคนงานอย่างละเอียด แล้วบันทึกการเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาของคนงาน การสังเกตการทำงานควรสังเกตหลายๆ รอบแล้วจึงค่อยบันทึกสรุปการทำงานนั้นๆ

ค. เขียนการเคลื่อนไหวของมือขวาลงในแผนภูมิข้างขวา และการเคลื่อนไหวของมือซ้ายลงในแผนภูมิข้างซ้าย โดยใช้สัญลักษณ์แทนพร้อมทั้งมีคำอธิบายการทำงานกำกับอยู่ข้างๆ ดังแสดงรูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7

BASIC CHART FORM

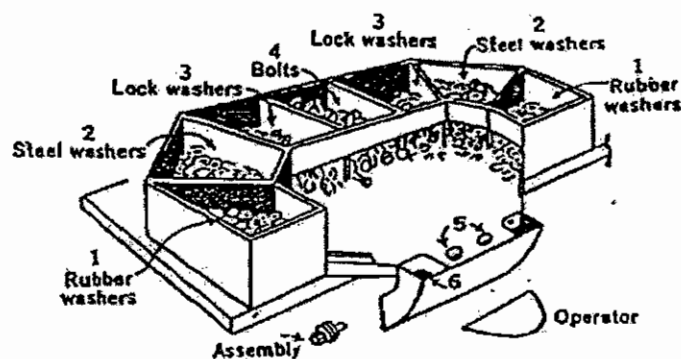
Operation _____ Type of chart _____ 219 _____ Department _____
 Original on Mach D-16 Original or proposed H. Ruxford Chart by _____
 Door hinge channel 761417 Subject charted _____ 2-4 _____ Date charted _____

LEFT HAND DESCRIPTION	SYMBOL	SYMBOL	RIGHT HAND DESCRIPTION
	▽	→	To area A
		○	Pick up channel
		→	To fixture
		○	Remove chips with channel
		○	Place in fixture
Lower spindle	○	D	In fixture
4 pull		→	To supply tub
		○	Pick up channel
		→	To area A
		○	Preposition & place
		→	To part in fixture
Raise spindle	○	D	In fixture
On spindle	▽	○	Remove channel
		○	Reverse ends
		○	Remove chips with channel
		○	Place in fixture
Lower spindle	○	D	In fixture
Raise spindle	○		
	▽	○	Remove from fixture
		→	To finished tub
		○	Place in tub
SUMMARY			
	LH	RU	BOTH
○	9	11	20
→	0	6	6
D	0	4	4
▽	12	0	12
TOTAL	21	21	42

NOTE: Opr. #3

รูปที่ 2.6 แผนภูมิการปฏิบัติของคณงานเจาะวางเหล็ก

(อิสรา ชีระวัฒน์กุล, 2542, หน้า 10-6)



LEFT HAND

Reaches for rubber washer in bin 1.....
Grasps rubber washer from bin 1.....
Slides rubber washer to countersunk hole

Positions rubber washer in countersunk
hole 5.....

Reaches for plain steel washer in bin 2.....
Grasps steel washer from bin 2.....
Slides steel washer to countersunk hole....

Positions steel washer in countersunk
hole 5.....

Reaches for lock washer in bin 3.....
Grasps lock washer from bin 3.....
Slides lock washer to countersunk hole....

Positions lock washer in countersunk
hole 5.....

Reaches for bolt in bin 4.....
Grasps bolt from bin 4.....
Carries bolt to washers at 5.....

Positions bolt preparatory to inserting
it into washers at 5.....

Assembles bolt and washers.....

Lifts bolt and washers, carries to left
and releases into top of chute 6.....
and releases into top of chute 6.

RIGHT HAND

Reaches for rubber washer in bin 1.
Grasps rubber washer from bin 1.
Slides rubber washer to countersunk hole

Positions rubber washer in countersunk

Reaches for plain steel washer in bin 2.
Grasps steel washer from bin 2.
Slides steel washer to countersunk hole.

Positions steel washer in countersunk

Reaches for lock washer in bin 3.
Grasps lock washer from bin 3.
Slides lock washer to countersunk hole.

Positions lock washer in countersunk

Reaches for bolt in bin 4.
Grasps bolt from bin 4.
Carries bolt to washers at 5.

Positions bolt preparatory to inserting

Assembles bolt and washers.

Lifts bolt and washers, carries to left

รูปที่ 2.7 แผนภูมิการปฏิบัติงานโดยวิธีปรับปรุง

(อิสรา วีระวัฒน์กุล, 2542, หน้า 10 - 14)

2.4.2 การศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียด

การปฏิบัติการบางอย่าง มีวัฏจักรการทำงานทั้งสั้นหรืองานที่สังเกตการทำงานยาก จะเป็นปัญหาในการศึกษาแบบธรรมดา หรือใช้ตาในการสังเกต ซึ่งงานในลักษณะแบบนี้จำเป็นต้องมีการใช้เครื่องมือด้านโสตทัศนูปกรณ์เข้ามาช่วยทำการบันทึกภาพ เช่น การถ่ายภาพ การถ่ายวิดีโอ และการถ่ายภาพยนตร์ ซึ่งเทคนิคการศึกษาแบบนี้มีชื่อเรียกว่า การศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียด (Micromotion Study) โดย จะทำการศึกษารายละเอียดของการทำงาน ลักษณะการเคลื่อนไหวและเวลาที่ใช้ไปพร้อมๆ กัน

จุดประสงค์ของการศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียด

1. ช่วยให้ได้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด
2. ช่วยฝึกให้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนตระหนักถึงหลักของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว
3. ช่วยในการศึกษาถึงกิจกรรม ซึ่งไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีธรรมดา ยิ่งไปกว่านั้น เทคนิคนี้ยังจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงานและกิจกรรมนั้น
4. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหว สำหรับที่จะนำไปใช้ในการสร้างตารางข้อมูล เวลามาตรฐาน และการหาเวลามาตรฐาน
5. เป็นวิธีการที่ถาวร สำหรับจะใช้บันทึกข้อมูลของวิธีการทำงาน
6. เป็นเครื่องมือช่วยในการศึกษางานที่จะช่วยในการวิจัยโครงการ
7. ช่วยในการสอนหลักการขั้นพื้นฐานของการศึกษาการเคลื่อนไหว

ขั้นตอนของการศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด เป็นเทคนิคที่ทำให้สามารถวิเคราะห์การทำงานได้นาทีต่อนาที (Minute Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การบันทึกภาพการทำงาน โดยกล้องถ่ายภาพและภาพยนตร์
2. การวิเคราะห์ฟิล์ม
3. การเขียนแผนภูมิบันทึกการทำงาน
4. พัฒนารูปแบบการทำงานใหม่ โดยการใช้แนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป

การศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียดนี้ ถูกใช้เป็นเหมือนเครื่องมือชิ้นหนึ่งที่มีประโยชน์มาก ในกรณีที่งานมีความละเอียดมาก มีรอบการทำงานที่สั้น ทำให้เป็นงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ อยู่ตลอดเวลา (Repetitive Work) หรือเป็นงานที่ซับซ้อนมากๆ ซึ่งเป็นการยากที่จะสังเกตการทำงาน of มือซ้ายและมือขวาพร้อมๆ กัน การศึกษาความเคลื่อนไหวอย่างละเอียดจะคุ้มค่าเมื่องานนั้นเป็นงานที่ให้ผลผลิตต่อเวลาจำนวนมาก หรืองานที่มีพนักงานจำนวนมาก

ในโรงงานอุตสาหกรรมก็สามารถใช้การบันทึกภาพเพื่อใช้ในการฝึกการทำงานของพนักงานใหม่ได้ พนักงานที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีความชำนาญสูง จะถูกบันทึกภาพการทำงานไว้เพื่อนำมาฉายให้กับพนักงานใหม่ดู ด้วยการฉายภาพซ้ำๆ ให้เห็นการทำงานอย่างชัดเจน พนักงานใหม่จะต้องจำและทำตามแบบอย่างการทำงานที่ได้เห็นจากภาพที่บันทึก ซึ่งเป็นวิธีการฝึกอบรมที่ใช้เวลาน้อยแต่ได้ผลดี

ประโยชน์ของการถ่ายภาพยนตร์และวิดีโอ ในการศึกษางานการถ่ายภาพยนตร์และวิดีโอ นอกจากจะได้รายละเอียดและภาพเคลื่อนไหวแล้วยังมีประโยชน์ต่อการศึกษางานดังนี้

1. ใช้ในการศึกษา Memomotion และ Micromotion Study
2. ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลแบบสุ่มตัวอย่าง
3. ใช้สำหรับแสดงวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องและฝึกคนงาน
4. ใช้สำหรับเปรียบเทียบอัตราความเร็วในการทำงานในเรื่องของการศึกษาเวลา
5. ใช้สำหรับการค้นคว้าวิจัยทางด้านการศึกษาการทำงาน

2.4.3 พื้นฐานการเคลื่อนไหวของมือ

การเคลื่อนไหวของมือเพราะการทำงาน สามารถวิเคราะห์เพื่อให้ศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียดนั้นทำได้ง่าย ซึ่งได้แบ่งลักษณะการเคลื่อนที่ของมนุษย์เป็นส่วนย่อยๆ ตามแต่จุดประสงค์ซึ่งสามารถเรียกการเคลื่อนไหวของมือพื้นฐาน และ Gilbreth ได้ตั้งชื่อใหม่ว่า Therblig ซึ่งสามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ เช่น การเคลื่อนไหวของมือ เริ่มต้นด้วยการมองด้วยตาเปล่า การใช้ฟิล์มช่วย เพื่อศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว

นิยามของ Therblig (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคมและเนื้อโสม ดิงสัญชสี, 2538. หน้า 73-75)

1. Search (Sh) หา จะเริ่มเมื่อตาหรือมือเริ่มค้นหาวัตถุและสิ้นสุดเมื่อพบวัตถุ
ตัวอย่าง การมองหาปากกาสีแดงในกล่องใส่ปากกาหลายๆ ด้าม
2. Select (S) เลือกการเลือดวัตถุขึ้นหนึ่งออกจากของอื่นๆ บางครั้งก็ยากที่จะบอกความแตกต่างระหว่างหา และ เลือกจึงอาจรวม Motion ทั้งสองนี้เข้าด้วยกันในหัวข้อของเลือก (Select) เพียงข้อเดียว

ตัวอย่าง เช่น การมองหาและเลือกกระดุมสีดำจากกล่องที่มีกระดุมหลายเม็ด ใช้ Select แทนอย่างเดียว

3. Transport Empty (E) เคลื่อนมือเปล่า เป็นการเคลื่อนไหวมือเปล่าๆ ไปรับวัตถุมาสมมุติการเคลื่อนไหวออกไปไม่มีอะไรขัดขวาง เมื่อมือเริ่มเคลื่อนที่ออกไป โดยไม่ได้ถืออะไรไว้ จนกระทั่งหยุด

เคลื่อนที่เพื่อที่จะรับเอาวัตถุไว้เราเรียกขั้นตอนทั้งหมดนี้ว่า Transport Empty เช่น หลังจากที่เรา มองค้นหาแล้ว เราก็ยื่นมือเปล่าๆ ไปหยิบวัตถุนั้นมา

ตัวอย่าง มือเปล่าเคลื่อนที่ไปยังปากกา

4. Grasp (G) จับ การจับวัตถุขึ้นหนึ่งแล้วใช้นิ้วกำจนรอบวัตถุขึ้นนั้น และมือก็พร้อมที่จะ ยกวัตถุนั้นขึ้นมา Grasp เริ่มเมื่อนิ้วหรือมือได้สัมผัสครั้งแรกกับวัตถุและสิ้นสุดลง เมื่อมือหรือนิ้ว สามารถควบคุมวัตถุได้อย่างเต็มที่

ตัวอย่าง การเอามือกำรอบๆ ปากกา

5. Hold (H) ถือ การถือวัตถุอยู่ในมือหลังจากจับหรือหยิบขึ้นมา โดยไม่มีการเคลื่อนที่ เริ่มเมื่อมือที่ถือวัตถุหยุดเคลื่อนที่ และสิ้นสุดเมื่อมือที่ถือวัตถุเริ่มเคลื่อน

ตัวอย่าง มือจับปากกามาหยุดที่โต๊ะ ถือรอเพื่อให้มือซ้ายจับกระดาษ แล้วจึงเริ่มเขียน

6. Transport Load (TL) การเคลื่อนวัตถุ คือ การเคลื่อนย้ายวัตถุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้มือ วัตถุอาจจะถูกนำไปโดยมือนิ้ว หรืออาจจะไถลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง แล้วจะจบลงด้วยเมื่อหยุดการเคลื่อนที่แล้ว

ตัวอย่าง มือหยิบปากกาแล้ว เคลื่อนมายังกระดาษ

7. Release Load (RL) ปลดวัตถุ คือ การปลดวัตถุลงในที่ต้องการ และจะเริ่มต้นเมื่อวัตถุเริ่มที่ผลออกจากมือหรือนิ้ว และจะจบสิ้นลงเมื่อวัตถุแยกออกจากมือหรือนิ้วอย่าง สมบูรณ์

ตัวอย่าง วางปากกาบนโต๊ะหลังจากเขียนแล้ว

8. Position (P) การเล็งวัตถุ คือ เริ่มใช้มือและนิ้วเมื่อเริ่มจัดหาตำแหน่งวัตถุในลักษณะ อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อวัตถุนั้นจะอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมดังที่ได้ตั้งใจไว้ และจะจบเมื่อการ จัดหาตำแหน่งดังกล่าวได้สิ้นสุดลง

ตัวอย่าง การเอาปลอกปากกามาจัดให้ตรงตัวด้ามเพื่อใส่

9. Preposition (PP) จัดเตรียม คือ การจัดหรือตั้งวัตถุในตำแหน่ง เพื่อการกระทำอัน ต่อไป ต่างกับจัดตรงที่วัตถุถูกวางในตำแหน่งโดยประมาณ

ตัวอย่าง การวางปากกาในที่เสียบในลักษณะเหมาะแก่การจับเพื่อให้่ายกับการจับ จะ ช่วยทุ่นเวลาในการหยิบและหมุนให้เข้าที่ถ้าปากกาวางบนโต๊ะ

10. Inspect (I) ตรวจเป็นการทดสอบที่จะยอมรับว่าวัตถุนั้นอยู่ในมาตรฐานหรือไม่ เช่น ขนาด รูปร่าง เป็นต้น ซึ่งต้องใช้ความรู้สึกของเรา เช่น การมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส การ ได้กลิ่น เป็นต้น

ตัวอย่าง การมองคู่มือของกระดุมสี่ทำให้แน่ใจว่าเป็นสี่ดำ

11. Assembly (A) ประกอบ คือการประกอบวัตถุชิ้นหนึ่งเข้ากับอีกชิ้นหนึ่ง เพื่อให้ได้เป็นงานชิ้นเดียวกัน ซึ่งจะเริ่มขึ้นเมื่อมือหรือนิ้วเริ่มเคลื่อนไหว หรือวางวัตถุลงบนที่เดิม และจบสิ้นลงเมื่อมือหรือนิ้วนั้นเสร็จจากการประกอบกิจการนั้นแล้ว

ตัวอย่าง การสวมปลอกปากกาลงบนด้ามปากกา

12. Disassembly (DA) ถอด คือ การถอดแยกวัตถุออกมาจากส่วนที่ประกอบกันอยู่ เมื่อเริ่มการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนออกมาจากส่วนที่ประกอบกันอยู่ และจบลงเมื่อส่วนทั้งสองแยกออกจากกันโดยสมบูรณ์

ตัวอย่าง การถอดปลอกออกจากด้ามปากกา

13. Use (U) ใช้ คือ การใช้เครื่องมือ ชิ้นส่วน หรือส่วนของเครื่องจักรทำงานตามที่ต้องการ เริ่มเมื่อมือใช้เครื่องมือหรือเครื่องใช้ในการทำงานหนึ่ง สิ้นสุดเมื่อมือหยุดใช้

ตัวอย่าง มือใช้ปากกาในการเซ็นชื่อ

14. Unavoidable Delay (UD). การเสียเวลาซึ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ เริ่มขึ้นเมื่อมือหรือนิ้วหยุดทำกิจกรรมและสิ้นสุดลงเมื่อเริ่มทำกิจกรรมอีกครั้งหนึ่ง ซึ่ง Unavoidable Delay เป็นชนิดหนึ่งของ Delay ซึ่งอยู่นอกจากการควบคุมของผู้ปฏิบัติงาน เกิดขึ้นจากเหตุดังนี้

14.1 ความล้มเหลวหรืออุปสรรคในกระบวนการทำงาน

14.2 การเตรียมปฏิบัติการ ขณะมือหรือนิ้วกำลังทำงานจะไม่ให้ส่วนของร่างกายเข้าไปขัดขวาง

ตัวอย่าง ถ้ามือซ้ายเอื้อมไปสุดทางซ้าย และมือขวาเอื้อมไปเพียงเล็กน้อย เมื่อมือซ้ายเคลื่อนกลับมาตรงหน้ามือขวาต้องรอเล็กน้อยก่อนจะเริ่มงานต่อไป

15. Avoidable Delay (AD) เป็นการเสียเวลาโดยผู้ปฏิบัติ การเสียเวลาซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงหรือควบคุมได้

ตัวอย่าง มือซ้ายเอื้อมไปหยิบกระดาษมือขวาอาจหยิบปากกาได้แต่อยู่เฉยเสีย

16. Plan (P) การตัดสินใจ เป็นการวางแผนทางจิตใจ จะเริ่มขึ้นเมื่อผู้ปฏิบัติงานเริ่มทำงานในขั้นตอนต่อไป และสิ้นสุดลงเมื่อมีการตัดสินใจว่าจะทำอย่างไร

ตัวอย่าง เมื่อมีการประกอบส่วนซับซ้อน คนงานต้องวางแผนว่าจะทำอะไรต่อไป

17. Rest (R) การพักเหนื่อย เป็นการยินยอมให้คนงานพัก เนื่องมาจากความเมื่อยล้าในการทำงาน Rest เริ่มเมื่อผู้ปฏิบัติงานหยุดทำงานและสิ้นสุดลง เมื่อเริ่มเข้าปฏิบัติงานอีกครั้ง

2.4.4 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เป็นหลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงและออกแบบการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานลดความล้าและลดความเครียดในการทำงาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

1. หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการใช้ร่างกาย (Principle of Motion Economy as Related to the Use of Human Body) เป็นหลักการประหยัดการเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการใช้ร่างกาย จะช่วยให้การทำงานได้ผลผลิตมากยิ่งขึ้น โดยการความล้าต่อผู้ปฏิบัติงานน้อยที่สุด หลักการต่างๆมี 9 ข้อดังนี้

1.1 มือทั้ง 2 ข้างควรเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนไหวพร้อมๆกัน

1.2 มือทั้ง 2 ข้างไม่ควรอยู่เฉยในเวลาเดียวกัน ยกเว้นเวลาพัก

1.3 การเคลื่อนที่ของมือทั้ง 2 ข้างควรอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามสมมาตรและพร้อมกันในด้านทิศทางการเคลื่อนไหว

1.4 การเคลื่อนที่ของมือและร่างกายควรอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานพอเพียง

1.5 ควรใช้โมเมนตัมในการทำงานแต่ถ้าต้องออกแรงต้านโมเมนตัมก็พยายามลดแรงต้านให้มากที่สุด

1.6 ควรให้การเคลื่อนที่เป็นแบบต่อเนื่องหรือเส้นโค้งดีกว่าที่จะเป็นแบบซิกแซก

1.7 ควรเลือกการเคลื่อนที่แบบ "Ballistics" ซึ่งง่ายกว่า เร็วกว่าและแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่แบบ "Restricted" (Fixation) หรือ "Controlled"

1.7.1 การเคลื่อนที่แบบ Ballistics เป็นการเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อเพียงกลุ่มเดียว ไม่มีแรงต้านการเคลื่อนที่ เป็นการเคลื่อนที่แบบยืดหยุ่น ซึ่งจะหยุดเมื่อ

ก. เกิดแรงต้านจากกล้ามเนื้อกลุ่มอื่นๆ

ข. มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่

ค. สิ้นสุดโมเมนตัมของการเคลื่อนที่

1.7.2 การเคลื่อนที่แบบ Restrictive / Fixation / Controlled เป็นการเคลื่อนที่ที่มีกล้ามเนื้อ 2 กลุ่มทำหน้าที่ต้านกัน ขณะที่กลุ่มหนึ่งทำให้อวัยวะเคลื่อนที่ อีกกลุ่มหนึ่งต้านไว้ เช่น การตอกตะปู

1.8 ควรจัดการทำงานให้มีจังหวะการทำงานที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

1.9 ควรจัดให้อยู่ในขอบเขตในการทำงานของตน โดยหลีกเลี่ยงการจ้องมองและลดการเคลื่อนที่ของสายตา

2. หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการออกแบบสถานงาน (Principle of Motion Economy as Related to the Use of Work Place)

การจัดสถานงานอย่างเป็นระเบียบ สะอาด จะช่วยให้รู้สึกอยากทำงาน เมื่อต้องการค้นหาสิ่งใดก็สามารถที่จะหาเจอได้ในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อมีสิ่งใดหายก็สามารถรู้ได้ทันที นอกจากนี้สถานงานที่ได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะช่วยให้การทำงานให้รวดเร็วและเกิดความเมื่อยล้าต่อพนักงานน้อย ซึ่งมีหลักอยู่ 8 ข้อดังนี้

- 2.1 เครื่องมือและวัสดุ ควรอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน
- 2.2 เครื่องมือ วัสดุ และที่ควบคุม ควรจัดวางให้อยู่ใกล้ตำแหน่งที่ใช้มากที่สุด
- 2.3 ควรใช้ภาชนะป้อนวัสดุแบบอาศัยแรงดึงดูดของโลก
- 2.4 ควรใช้การขนส่งแบบปล่อยลงให้มากที่สุด
- 2.5 วัสดุและเครื่องมือ ควรจัดวางในตำแหน่งที่ทำให้ลำดับขั้นตอนการเคลื่อนไหวดีที่สุด
- 2.6 ควรจัดแสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมกับสถานที่ทำงาน
- 2.7 ความสูงของเก้าอี้ และสถานที่ทำงานควรมีความสูงพอเหมาะ และควรจัดให้สามารถนั่งหรือยืนสลับกันได้
- 2.8 ควรจัดให้ชนิดและความสูงของเก้าอี้เหมาะสมกับแต่ละงาน

3. หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ (Principle of Motion Economy as Related to the Design of Tool and Equipment)

หลักการนี้เป็นการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัยมากขึ้น มี 5 ข้อดังนี้

- 3.1 ควรใช้เครื่องนำทาง อุปกรณ์ช่วยจับ และเครื่องมือที่ใช้เท้าควบคุมมาทำงานแทนมือ
- 3.2 พยายามใช้เครื่องมือหลายอย่างรวมกัน โดยรวมเป็นชุดเดียวกัน
- 3.3 วัสดุและอุปกรณ์ ควรอยู่ในตำแหน่งที่พร้อมสำหรับการใช้งาน
- 3.4 สำหรับงานที่จำเป็นจะต้องใช้นิ้วแต่ละนิ้วทำหน้าที่แตกต่างกัน ควรกระจายการทำงานไปตามความสามารถในการทำงานของแต่ละนิ้ว
- 3.5 คานงัด คาน และพวงมาลัย ควรอยู่ในตำแหน่งที่คนงานใช้ทำงานคานงัด คาน และพวงมาลัย ควรอยู่ในตำแหน่งที่คนงานใช้ทำงาน

2.5 เทคนิคการศึกษาเวลา

เทคนิคที่นิยมใช้ในการศึกษาเวลามีอยู่ 4 วิธีดังนี้

2.5.1 Direct Time Study คือการศึกษาเวลาโดยใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรง จากการ
ทำงานของคนงาน อาจมีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ช่วย

การศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง (Direct time study) เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ผู้จับ
เวลาจะเข้าไปจับเวลาในบริเวณที่คนงานทำงาน วิธีนี้มีข้อดีคือ ผู้ศึกษาสามารถมองเห็นลักษณะ
การทำงานอย่างละเอียดและเวลาที่ได้เป็นเวลาที่ทำงานจริง แต่มีข้อเสียตรงที่ว่าคนงานที่ถูก
ทำการศึกษานั้น อาจจะไม่ทำงานในลักษณะปกติ (Normal Pace) ของเขาเอง เขาอาจจะเร่ง
ทำงานเสร็จเร็วขึ้น หรือทำงานให้ช้าลงกว่าปกติก็ได้ ดังนั้นก่อนที่จะทำการศึกษาเวลาโดยวิธีนี้ ผู้
ศึกษาจะต้องอธิบายให้คนงานทราบและเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาก่อน

วิธีการศึกษาโดยการจับเวลาโดยตรงมีขั้นตอนดังนี้

1. การทำความเข้าใจเกี่ยวกับคนงานและหัวหน้างาน

การศึกษาเวลาโดยอาศัยการจับเวลา มักมีผลโดยตรงต่อคนงานด้านจิตใจ ทำให้เวลาที่ได้
เร็วไปหรือช้าไปเสมอ ดังนั้นจึงควรมีความเข้าใจและอธิบายให้คนงานทราบถึงเหตุผลของการจับ
เวลาว่า ต้องการศึกษาดูเวลาเฉลี่ยของการทำงาน ไม่ใช่จับความเร็วของการทำงานของเขา
หัวหน้าคนงานจะช่วยให้การอธิบายให้คนงานเข้าใจ และดูว่างานที่ทำนั้นถูกต้องตามวิธี
และความเร็วตามที่ต้องการ

ก่อนการศึกษาเวลา ต้องมั่นใจว่างานนั้นพร้อมที่จะถูกศึกษา นั่นคือ

- 1.1 วิธีที่ใช้อยู่เป็นวิธีที่ดีที่สุด
- 1.2 การวางเครื่องมือเครื่องจักรอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม
- 1.3 วัตถุที่ใช้ทำงานเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการ
- 1.4 สภาพการทำงานดีและไม่มีปัญหาของความปลอดภัย
- 1.5 คุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตเป็นไปตามที่ต้องการ
- 1.6 ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่ตั้งไว้
- 1.7 คนงานมีความชำนาญ หรือประสบการณ์พอสมควร

2. การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลต่อไปนี้จะบันทึกก่อนทำการจับเวลา โดยทำบนกระดาษแผ่นบนสุด ยิ่งถ้าเป็นฟอร์มที่โรเนียวเป็นชุดๆ จะช่วยให้ลืมนข้อมูลที่สำคัญไป รายละเอียดของสถานที่ทำงาน บันทึกได้เร็ว และมีความถูกต้องสูงถ้าใช้กล้องถ่ายรูปถ่ายไว้

ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการอ้างอิงในวันหลัง (ให้หาได้ง่ายเมื่อต้องการใช้) ได้แก่ เลขที่ แผ่นที่และจำนวนแผ่น ชื่อหรือชื่อย่อของผู้ศึกษา วันที่ศึกษา ชื่อผู้ตรวจสอบ

2.2 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์ , แบบหรือเลขรหัส , วัสดุ , คุณภาพที่ต้องการ

2.3 วิธีการผลิต วิธีการทำ เครื่องมือที่ใช้
ได้แก่ แผนกหรือตำแหน่ง ที่มีการทำงานนั้น คำอธิบายว่าทำงานอย่างไร วิธีทำงานมาตรฐาน (ถ้ามี), เครื่องจักร (ผู้สร้างแบบ ขนาดและความจุ) , เครื่องมือ เครื่องจับ (Jig, Fixture) เครื่องจักร การป้อนงาน และอื่นๆที่มีผลต่อการอัตราการผลิต

2.4 ผู้ปฏิบัติงาน

ได้แก่ ชื่อผู้ปฏิบัติงาน เลขที่นาฬิกา

2.5 ระยะเวลาการศึกษา

ได้แก่ เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด เวลาทั้งหมด

2.6 สภาพการทำงาน

ได้แก่ อุณหภูมิ , ความชื้น , แสงสว่าง

3. แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยเพื่อความสะดวกในการจับเวลา และเพื่อความละเอียด นิยามของ "งานย่อย" (Element) ในที่นี้หมายถึงหน่วยงานย่อยของงานซึ่งเห็นได้ชัดเจนจนสามารถอธิบายและจับเวลาได้

ดังนั้นจะเห็นว่าหน่วยงานย่อยนี้ ต้องไม่เล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไปจนซับซ้อนหน่วยงานย่อยของงานนี้ต่างจากหน่วยงานย่อยของการเคลื่อนไหวในเรื่องของ Motion Study

การแบ่งงานออกเป็นงานย่อยมีประโยชน์คือ

3.1 สามารถนำค่าเวลาที่จับได้ในแต่ละงานย่อยไปเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ไปในการทำงานย่อยอื่นๆที่ลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน

3.2 สามารถกำหนดสมรรถนะการทำงาน (Performance) ของคนงานในแต่ละงานย่อยได้ซึ่งจะทำให้การหาสมรรถนะการทำงานรวมถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้เวลามาตรฐานที่ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3.3 การวิเคราะห์การทำงานที่แบ่งออกเป็นงานย่อย อาจช่วยทำให้เห็นความบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการทำงานซึ่งการจับเวลาคราวเดียวทั้งรอบการทำงานจะไม่สามารถพบข้อบกพร่องนี้ได้

3.4 สามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้ ซึ่งเวลาของงานย่อยนี้เมื่อรวมเข้าด้วยกันแล้วก็คือ เวลามาตรฐานของการทำงานทั้งหมดนั่นเอง

หลักเกณฑ์ในการแบ่งงานออกเป็นงานย่อยมีดังนี้

ก. แยกงานที่คนเป็นผู้ควบคุมออกจากงานที่เครื่องจักรควบคุมให้ชัดเจน การศึกษาเวลาเป็นการศึกษาบทบาทของคน จึงต้องแยกศึกษางานสองแบบด้วยวิธีที่ต่างกัน

- งานที่เครื่องจักรควบคุมการทำงานขึ้นอยู่กับที่ตั้งความเร็ว อัตราการป้อน (Feed) และความลึกในการตัด (Cutting Depth) ระยะเวลาที่ใช้ทำงานจึงไม่อยู่ในความควบคุมของคน การประเมินประสิทธิภาพให้เท่ากับ 100 %

- งานที่คนควบคุมจะจับเวลาการทำงาน และประสิทธิภาพตามขั้นตอนของการศึกษาเวลา

ข. แยกงานที่เกิดประจำออกจากงานที่ทำเป็นครั้งเป็นคราวให้ชัดเจน

- งานที่ทำเป็นประจำ (Regular Elements) เป็นงานที่เกิดทุกๆ รอบการทำงาน เช่น การใส่วัสดุและการปลดวัสดุออกจากเครื่อง เป็นต้น ส่วนงานที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว (Irregular Elements) นั้น ไม่ได้เกิดขึ้นทุกๆ รอบการทำงาน เช่น การตั้งเครื่องจักร (Set up) การเปลี่ยนมีดกลึง หรือ การเป่าลมทำความสะอาด เป็นต้น งานที่ทำเป็นครั้งคราวนี้จะแยกจับเวลาต่างหาก แล้วนำมาเฉลี่ยรวมกันเข้าภายหลัง

ค. แยกงานที่จำเป็นและไม่จำเป็น

- งานที่ไม่จำเป็น คือ ความล่าช้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดขณะที่ทำงาน จึงจำเป็นต้องแยกความล่าช้าออกจากการทำงานปกติ เวลาที่เกิดจากความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จะนำมารวมภายหลังในรูปของเวลาลดหย่อน ส่วนความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงได้ ให้ทำการกำจัดออกเสียด้วยวิธีการปรับปรุงการทำงาน

14074592

HD
1423.55
จ 155ก
2550



22 ก.ค. 2551

สำนักงานเกษตร

ง. เวลาของงานย่อยแต่ละงานควรสั้น

- แต่ไม่สั้นเกินไปจนจับเวลาไม่ทันเวลาของงานย่อย ควรอยู่ระหว่าง 0.04 นาที (2.4วินาที) จนถึง 0.33 นาที (20นาทีก) ถ้าเวลาของงานย่อยสั้นเกินไปให้รวมงานย่อยที่ติดกันหลายๆงานเข้าด้วยกัน จนเกินเวลาพอที่จะจับเวลาได้ทัน งานย่อยแต่ละงานต้องมีจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดที่เห็นได้ชัด

จ. งานย่อยแต่ละงานต้องเป็นงานย่อยที่แน่นอน

- ซึ่งจะทำให้เปรียบเทียบผลได้ง่าย และหากมีข้อมูลหลายๆ ครั้ง จะทำให้สามารถตั้งเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้

4. การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

เมื่อแบ่งงานออกเป็นงานย่อยได้แล้ว ก็เริ่มทำการจับเวลาของแต่ละงานย่อย การจับเวลาที่มีนิยมนำกันมีอยู่ 2 วิธีคือ

4.1 การจับเวลาทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)

ผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้น แล้วปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อยๆ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา โดยไม่ต้องหยุดเวลาไว้ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปก็อ่านและบันทึกค่าเวลาจากนาฬิกาอีก เวลาที่บันทึกนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆเป็นเวลาสะสม ถ้าจะหาเวลาของแต่ละงานย่อย ก็นำมาหักลบกันอีกครั้ง

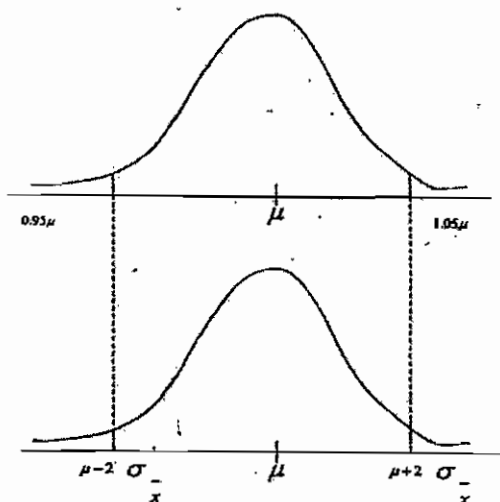
4.2 การจับเวลาแบบเข็มติดกลับ (Repetitive Timing)

เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อยเลย โดยผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา ในขณะที่อ่านค่าเสร็จก็กดปุ่มบังคับการทำงานของนาฬิกาให้เข็มติดกลับไปที่ 0 จนกระทั่งเสร็จงานย่อยที่ 2 จึงอ่านค่าเวลา บันทึกและตั้งเข็มไปที่ 0 ใหม่ การจับเวลาแบบนี้ทำให้ได้ค่าเวลาที่ใช้จริงของแต่ละงานย่อยเลยโดยไม่ต้องทำการหักลบภายหลัง โดยวิธีนี้ขณะที่อ่านค่าเวลาแล้วกดปุ่มให้เข็มติดกลับนั้น คนงานก็ทำงานย่อยต่อไปอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เวลาที่ได้อาจคลาดเคลื่อนเล็กน้อย หลังจากได้เวลาของงานย่อยแล้ว สามารถหาค่าเฉลี่ย (Average Time) ของแต่ละงานย่อยและงานทั้งหมดได้ โดยการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

5. การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

การบันทึกเวลา ถือได้ว่าเป็นกระบวนการเก็บตัวอย่างทางสถิติ ยิ่งจำนวนครั้งที่จับเวลามากขึ้นเท่าไร ยิ่งมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น ถ้าเวลาของงานย่อยใดมีความผันแปร (Variance) มาก ยิ่งต้องจับเวลาหลายๆ ครั้งเพื่อที่จะได้ผลที่แม่นยำ ปัญหาจึงมีอยู่ว่าถ้าต้องการระดับความเชื่อถือได้หรือความแม่นยำที่ต้องการ ควรจะจับเวลาทั้งหมดกี่ครั้ง

ในการทำงานแต่ละงานย่อยของคนงาน จะใช้เวลาไม่เท่ากันทุกครั้ง ในการทำงานมากครั้ง ถือได้ว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) ถ้าเวลาของการทำงานมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (อิสราร ธีระวัฒน์สกุล, 2542. หน้า 8-4) ดังแสดงรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงการกระจายแบบปกติ

(อิสราร ธีระวัฒน์สกุล, 2542. หน้า 15 - 8 - 15 - 10)

สูตร สำหรับใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลา

$$n = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

- เมื่อ n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง
 n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา (เพื่อให้ได้ช่วงความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนที่กำหนด)
 s = ความคลาดเคลื่อน
 X_i = ค่าที่ได้จากการจับเวลาในแต่ละครั้ง
 k = ตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่น

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้

ระดับความเชื่อมั่น (%)	ค่า k
68.3	1
95.5	2
99.5	3

6. การประมาณจำนวนรอบของการจับเวลา

บริษัท Maytag ได้ดัดแปลงจากการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) เพื่อให้การประมาณจำนวนครั้งในการจับเวลาง่ายขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

6.1 ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้น โดย

- ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 10 ค่า
- ถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 5 ค่า

6.2 หาค่า R (Range) ก็คือ ค่าสูงสุด (H) – ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)

$$R = H - L$$

6.3 หาค่า $\bar{X}$ ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10) หรือ

$$\text{อาจหาค่าประมาณได้จาก } \frac{(H + L)}{2} \text{ หรือ } \bar{X} = \sum \frac{X_i}{n}$$

6.4 คำนวณหาค่า $\frac{R}{\bar{X}}$

6.5 อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางที่ 2.4 ซึ่งตรงกับค่า R ที่คำนวณได้

6.6 จับเวลาจนครบตามจำนวนครั้งที่ได้

2.5.2 Work sampling เป็นเทคนิคของการวัดอย่างหนึ่งโดยผู้วิเคราะห์จะไปเก็บข้อมูลยังสถานที่ทำงานแบบสุ่มเป็นครั้งคราว ไม่ต้องมีการจับเวลา หรือเรียกว่า การสุ่มงาน

การสุ่มตัวอย่างงานตั้งอยู่บนพื้นฐานความน่าจะเป็นจำนวนที่มากพอซึ่งถูกสุ่มจากประชากรกลุ่มใหญ่ จะมีการกระจายเหมือนการกระจายประชากร เราจะประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร

Work sampling มักจะถูกใช้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ

1. เป็นการหาตัวอย่างเพื่อหาค่าสัดส่วนการทำงาน หรือ ว่างงานของงานที่น่าสนใจ
2. เป็นการวัดสมรรถภาพของการทำงาน โดยเป็นอัตราการทำงานของบุคคล กลุ่มบุคคล หรือกลุ่มเครื่องจักรว่ามีการทำงาน หรือการหยุดงานว่ามีสัดส่วนเท่าใดในแต่ละวัน
3. ใช้ในการหาเวลามาตรฐาน การสุ่มตัวอย่างงานเป็นการไปดูการทำงานของพนักงานโดยสุ่ม แล้วบันทึกผลที่เห็น เช่น พนักงานทำงาน หรือพนักงานว่างงาน เป็นต้น

2.6 การหาปัจจัยอัตราความเร็ว (Determining the Rating Factor)

ระหว่างการจัดเวลามาตรฐาน การประเมินผลงาน จะมีบทบาทที่สำคัญที่สุดในระหว่างกระบวนการบันทึกเวลาจำเป็นต้องทราบ ว่าทำงานชนิดใด ซึ่งผู้ปฏิบัติงานกำลังทำอยู่จะเห็นได้ชัดที่จะถามว่า “คนงานกำลังทำงานอย่างรวดเร็วอยู่ไหม หรือกำลังใช้เวลาอย่างตั้งอกตั้งใจมากขึ้นไหม” คำถามพวกนี้เป็นธรรมดาเมื่อกลุ่มคนงานกำลังทำงานอย่างเดียวกัน การแก้ปัญหาคำถามเหล่านี้สามารถทำได้โดยใช้ “การประเมินอัตราความเร็ว”

2.6.1 การประเมินอัตราความเร็ว

การประเมินอัตราความเร็ว (Rating) คือ ขบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษาลงเวลาใช้เปรียบเทียบการทำงานของคนงาน ซึ่งกำลังถูกศึกษาอยู่กับระดับการทำงานปกติ ในความรู้สึกของผู้ทำการศึกษานั้น

- การให้ค่าอัตราความเร็วของคนงาน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การตั้งความเร็วระดับปกติของงาน
2. การลงความเห็นว่าการทำงานของคนงานภายใต้การศึกษานั้นแตกต่างจากระดับความเร็วปกติเท่าใด

ความเร็วปกติ (Normal Pace) คือ อัตราการทำงานของคนงานเฉลี่ยซึ่งทำงานภายใต้การฝึกที่ถูกต้อง และปราศจากแรงกระตุ้นจากเงินรางวัล อัตราความเร็วนี้สามารถคงอยู่วันแล้ววันเล่าโดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายและจิตใจ หรือต้องอาศัยความพยายามจนเกินไป

ดังนั้น การศึกษาเวลาควรกระทำกับคนงานที่คัดแล้ว และผู้ศึกษาเวลาต้องมีการกำหนดค่าเฉลี่ยบางค่าของอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่กำลังสังเกตและเกี่ยวพันต่อขั้นมาตรฐานหรือการปฏิบัติงานมาตรฐาน

การพัฒนาระบบการให้อัตราความเร็ว

1. ระบบควรจะเป็นระบบที่ให้ผลตรงกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นไปไม่ได้ที่จะประสบผลสำเร็จโดยถูกต้องแน่นอนนัก เพราะว่ายังคงมีความแตกต่างกัน และถูกแนะนำว่าการอ่านจะต้องถูกบันทึกตลอดช่วงของงาน และตั้งมาตรฐาน ซึ่งจะเป็นการประยุกต์สำหรับผู้ปฏิบัติงานโดยทั่วไป ต่อมาความถูกต้องสามารถทำได้ถ้าจำเป็นเพื่อที่จะได้รับผลลัพธ์ที่ตรงกัน

2. ในระบบซึ่งได้ปรับปรุงเป็นแบบง่าย ๆ ดังนั้น จึงสามารถจะอธิบายต่อคนงานและสามารถทำตามได้ง่ายอีกด้วย

- ระบบการทำงานอัตรา Westing House

คิดโดยบริษัท Westing House ในปี 1927 โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัวช่วยการพิจารณา คือ

1. ความชำนาญ (Skill) คือ ความสามารถในการปฏิบัติตามวิธีที่ให้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

2. ความพยายาม (Effect) คือ การแสดงความปรารถนาที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือ การปฏิบัติงานด้วยอัตราคงที่ของงาน

4. เงื่อนไข (Conditions) คือ สิ่งที่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2.3 คะแนนขององค์ประกอบต่างๆ ในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westing House (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคมและเนื้อโสม ดิงส์ลูซี่, 2538. หน้า 123-124)

Skill			Effort		
+0.15	A1	Superskill	+0.13	A1	Excessive
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	Good	+0.05	C1	Good
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.05	E1	Fair	-0.04	E1	Fair
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Poor	-0.12	F1	Poor
-0.22	F2		-0.17	F2	
Conditions			Consistency		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Ideal
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

ตัวอย่าง การประเมินค่าอัตราความเร็วของคนงานเวลาที่ทำได้น่าเท่ากับ 0.50 นาที ให้คะแนนดังนี้

Skill : Excellent = B2 + 0.08

Effort : Good = C1 + 0.05

Conditions : Good = C + 0.02

Consistency : Average = D + 0.00

รวมคะแนน (Rating) = +0.15

ค่า +0.15 จะนำไปรวมกับ 1 ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพในการทำงาน = 1.15 หรือ 115%

∴ รวมเวลาปกติ (Normal time) = 0.50 x 1.15 = 0.575 นาที

2.7 การหาเวลามาตรฐาน

เมื่อมีการพัฒนาระบบและวิธีการทำงานจนคิดว่าเป็นวิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว จึงกำหนดให้เป็นการทำงานที่เป็นมาตรฐาน พนักงานทุกคนควรจะทำตามวิธีที่กำหนดนี้ เมื่อพนักงานที่ผ่านการฝึกหัดให้ทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานที่กำหนดไว้ จะมีประสบการณ์เพียงพอ ทำงานในสภาวะปกติ (Normal Pace) รวมกับเวลาเผื่อต่างๆ แล้วตั้งเวลานี้เป็นเวลามาตรฐานในการทำงาน เวลามาตรฐานนี้มีประโยชน์มากในทางอุตสาหกรรม เช่น สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดตารางในการทำงาน เพื่อใช้ในการประมาณราคา และควบคุมการผลิต และสามารถนำไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) ในการจ้างงาน เป็นต้น

2.7.1 การหาค่าเวลาตัวแทน (Representative Time or Selected Time)

จากการจับเวลาหลายรอบ จะเห็นว่าเวลาที่แท้จริงของงานย่อยแต่ละงานนั้น ๆ บางครั้งก็มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งจะต้องตัดสินใจเลือกค่าเวลาตัวแทนเพียงค่าเดียว ซึ่งอาจจะใช้วิธีดังต่อไปนี้

- วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average) คือ การนำเอาเวลาจริงทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนรอบ
- วิธีหาค่าฐานนิยม (Modal Method) คือ การใช้ค่าของตัวเลขที่มีความถี่ของการเกิดขึ้นสูงที่สุด เป็นค่าตัวแทนของจำนวนทั้งหมด

2.7.2 เวลาเผื่อ (Allowance)

เวลาปกติที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติ แต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มีหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้สำหรับกรณีต่างๆ ซึ่งสมเหตุสมผล

เวลาเผื่อที่ยอมให้มีอยู่ 3 อย่าง คือ

1. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or Contingency Allowance)

แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ อาจเกิดได้ทุกขณะ และไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น เครื่องจักรเสีย วัสดุเสื่อมสภาพ พนักงานเกิดความไม่พร้อมจับพลัน หรือมีอุปสรรคบางอย่าง เป็นต้น

1.2 แบบหลีกเลี่ยงได้ มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาด หรือการเปลี่ยนเครื่องมือ เป็นต้น ความล่าช้าประเภทนี้จะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดได้น้อยมาก หากมีการจัดลำดับงานที่ดี หรือนำอุปกรณ์พิเศษมาช่วยในการทำงาน

สาเหตุบางอย่างที่ทำให้งานล่าช้า

- เกิดการเสียของเครื่องมือเครื่องจักรกะทันหัน

- เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องคอยงานที่มาป้อนหรือคอยวัสดุ
- คอยคำสั่งจากหัวหน้างาน
- การเตรียมงานและการทำความสะอาด
- การดูแลรักษาเครื่องมือ

2. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance)

เกิดจากความต้องการของพนักงาน เช่น ต้องการหยุดตัว การไปห้องน้ำ การดื่มน้ำ เป็นต้น สภาพการทำงานแต่ละอย่างเป็นสาเหตุของการใช้เวลาส่วนตัวไม่เหมือนกัน เช่น การทำงานในห้องปรับอากาศ อาจจะไม่ดื่มน้ำบ่อย แต่เข้าห้องน้ำบ่อย หรืองานที่ใช้กำลังมาก และงานในสถานที่ทำงานที่ร้อนอาจต้องดื่มน้ำบ่อย การพิจารณาให้เวลาลดหย่อนนี้ต้องพิจารณาสภาพการทำงานประกอบ โดยทั่วไปแล้ว เวลาลดหย่อนส่วนตัวจะคิดให้ประมาณ 2 – 5% ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง หรือประมาณ 10 – 24 นาที แต่ในงานที่ค่อนข้างหนัก หรือในงานที่ร้อน อาจเพิ่มให้มากกว่า 5% ได้

3. เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance)

เมื่อพนักงานทำงานหนัก หรือทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ความชื้น ผุนละออง และเสียงอีกทีก็ต่างๆ จะทำให้พนักงานเกิดความเครียด ร่างกายเกิดความเมื่อยล้า และต้องการพักผ่อนให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเวลาลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า เวลาลดหย่อนประเภทนี้จะขึ้นอยู่กับ ลักษณะของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ปัจจุบันยังไม่มีค่าที่เป็นมาตรฐานของค่าลดหย่อนประเภทนี้ บางบริษัทก็ใช้วิธีทดลองใช้ค่าหลายๆ ค่า และอาจปรับเปลี่ยนจนได้ค่าที่พอใจ ค่าลดหย่อนส่วนตัว และความลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า อาจประมาณปรับเทียบกับรูปที่ 2.13 อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ โรงงานทั่วไปมักมีเวลาพักเหนื่อย ประมาณ 5-15 นาที ในช่วงครึ่งเช้า และครึ่งบ่ายของการทำงาน เพื่อให้พนักงานและคนงานได้คลายความเครียดอยู่แล้ว เวลาพักสั้นๆ นี้มีประโยชน์ คือ

- ลดความแตกต่างในความสามารถของการทำงานของคนตลอดวัน และช่วยให้ระดับการทำงานใกล้เคียงสุดเสมอ
- ลดความซ้ำซากจำเจของงาน
- ให้คนงานได้ฟื้นตัวจากความล้าของกล้ามเนื้อบางส่วน
- ลดการเสียเวลาที่คนงานจะต้องพักในระหว่างการทำงานลง

ในกรณีที่มีการทำงานหนัก และเกี่ยวข้องกับการต้องใช้เวลาเผื่อสำหรับความเครียดทางร่างกาย ILO ได้สรุปผลของเวลาเผื่อเป็น % ของ Normal time ไว้คร่าวๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงเวลาเผื่อสำหรับความเครียดทางร่างกาย ILO

(รัศม์วรรณ กาญจนปัญญาคมและเนื่อโสม ดิงสัญลี, 2538. หน้า 136)

Allowance	Men (%)	Women (%)
Standing allowance	2	4
Weight allowance		
Weight encountered (1b) : 5	0	1
10	1	2
20	3	4
40	9	13
50	13	20 (max.)
70	22	-
Bad light	2	2
Heat & humidity		
Cooling power (Kata Thermometer) 12 or more	0	
10	3	
8	10	
6	21	
Fine or exacting work	2	2
Noise level :		
Intermittent, loud	2	2
Intermittent, very loud	2	5
Mental strain :		
Fairly complex	1	1
Very complex	8	0
Monotony :		
Medium	1	1
High	4	4

2.7.3 สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาเวลามาตรฐาน

$$\text{Normal time} = \text{Selected time} \times \text{Rating Factor} \quad (2.4)$$

$$\text{Standard time} = NT(1 + A) \quad (2.5)$$

เมื่อ Standard time = เวลามาตรฐาน

NT = เวลาปกติ (Normal time)

A = เวลาลดหย่อน (Allowance Time มักอยู่ในรูป % ของเวลาปกติ)

$$\text{Normal time} = \text{Selected time} \times \frac{\text{Rating in percent}}{100} \quad (2.6)$$

$$\text{Standard time} = \text{Normal time} \times \frac{100}{100 - \text{allowance in percent}} \quad (2.7)$$

2.8 การกำหนดเป็นมาตรฐาน

จากการศึกษาการทำงาน เพื่อได้พัฒนาวิธีการปรับปรุงแล้ว ควรทำการบันทึกไว้บนแบบฟอร์มถาวร ซึ่งเรียกว่า “Standard Practice” แบบฟอร์มนั้นนอกจากจะใช้เป็นหลักฐานการบันทึกแล้วยังอาจใช้เป็น Instruction sheet สำหรับฝึกหัดคนงานให้ทำในวิธีที่ถูกต้อง

2.8.1 แบบฟอร์มมาตรฐานการปฏิบัติงาน

เมื่อมีการศึกษาเพื่อปรับปรุงการทำงาน กำหนดเป็นมาตรฐาน และนำไปปฏิบัติจริงแล้ว มักจะพบว่าบางครั้งการทำงานมีการเบี่ยงเบนจากมาตรฐาน อันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น วัตถุดิบมีคุณภาพไม่คงที่ การสึกหรอของอุปกรณ์ หรือมีการเบี่ยงเบนจากที่ตั้งค่าไว้ เป็นต้น เมื่อการทำงานเบี่ยงเบนจากมาตรฐานจะทำให้คุณภาพและปริมาณของงานที่ได้ไม่เป็นไปตามกำหนด สิ่งสำคัญคือ ผู้บริหารจะต้องควบคุมดูแลให้การปฏิบัติงานไปตามมาตรฐานที่กำหนดเสมอ เครื่องมือหนึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารสะดวกต่อการตรวจสอบการทำงานคือ คู่มือ มาตรฐานการทำงานหรือบางครั้งเรียกว่า แบบฟอร์มมาตรฐานการทำงาน คู่มือมาตรฐานการทำงานจะประกอบด้วยรายละเอียดอย่างสมบูรณ์ของการทำงานทั้งหมด

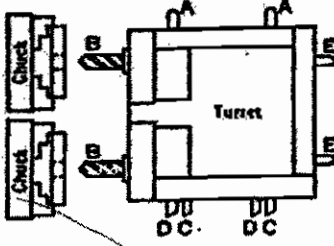
แบบฟอร์มมาตรฐานที่นิยมใช้ทั่วไป มีดังนี้

1. Standard Practice Sheet เป็นแบบฟอร์ม ที่ใช้บันทึกขั้นตอนในการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็น Instruction Sheet อาจดัดแปลงมาจาก Operation Chart หรือ Left and Right hand chart ก็ได้ โดยตัดพวกสัญลักษณ์และอักษรย่อออก และอาจจะระบุเวลามาตรฐานของงานได้ด้วย

2. Standard Job Condition Sheet เป็นแบบฟอร์มที่บันทึกรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ เช่น เครื่องมือเครื่องใช้ การจัดวางของบริเวณที่ปฏิบัติงานอาจมีขั้นตอนของการปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆได้ด้วย

3. General Job condition Sheet เป็นแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกสภาพการทำงานโดยทั่วไป และตำแหน่งของการปฏิบัติงานโดยสัมพันธ์กับกระบวนการผลิตทั้งหมด แบบฟอร์มนี้จะบอกรายละเอียดของเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ สภาพเงื่อนไขการทำงาน และเส้นทางการไหลของงาน หรือการลำเลียงของวัตถุดิบต่างๆในกระบวนการผลิต

แบบฟอร์มทั้งสามนี้จะช่วยในการบันทึกรายละเอียดและมาตรฐานของงาน ณ จุดต่างๆเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน บางครั้งอาจต้องมีพิมพ์เขียวของชิ้นส่วนและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องด้วย บางแห่งอาจมีการใช้ภาพยนตร์หรือวีดีโอในการบันทึกรายละเอียดของงานไว้ ดังแสดงรูปที่ 2.9 และรูปที่ 2.10

INSTRUCTION SHEET						Customer Amer. Tool Co.	
Part Name <u>Spr. gun</u> Case <u>D</u>				Part No. <u>1073 A-F</u>			
Operation Name <u>Drill rough one side and 1/2 of outside diameter</u>				Operation No. <u>5 TR.</u>			
Depth <u>.11</u>		Machine class. <u>59</u>		Machine name, <u>Jones & Lamson</u>			
Made by <u>S. R. K.</u>		Approved by <u>S. M.</u>		Date		Mat'l <u>RAE2315</u>	
Tool layout							
				Set-up Time: New set-up <u>80.00</u> Change-over <u>30.00</u>			
No.	Procedure	Tools—figs. etc.	Speed		Feed		Time
			Set- ting	Feet min	Set- ting	In. rev.	
1	Pick up and chuck 2 pieces						0.12
2	Start machine and true up (if necessary)						0.10
3	Change speed						0.03
4	Adv. turret and throw in feed						0.06
5	ROUGH OUTSIDE DIAMETERS (3/4")	A. 3/4 x 1 1/4 in. tools		70	71	0.014	2.33
6	Back turret and index						0.07
7	Advance turret, set headstock, throw in feed and change speed						0.12
8	Drill	B. 1 1/2 in. drills		60	71	0.014	0.68
9	Back turret and index						0.07
10	Advance turret and lock						0.08
11	Advance headstock, change speed and throw in feed						0.08
12	ROUGH FACE 1 side	C. 3/4 x 1 1/4 in. tools		70	71	0.014	1.63
13	ROUGH FACE Hrs.	D. 3/4 x 1 1/4 in. tools		30	71	0.014	
14	Unlock, back and index turret						0.07
15	Advance turret and set head stock						0.09
16	CHAMFER INNER FLANGE	E. 3/4 x 1 1/4 in. Form tools		70	Hand		0.10
17	Advance head stock						0.08
18	CHAMFER Hrs.	E. 3/4 x 1 1/4 in. Form tools		30	Hand		0.10
19	Back turret and index						0.07
20	Set head stock						0.12
21	Stop machine						0.03
22	Loosen and remove 2 pieces						0.10
Total handling time for two pieces							1.47
Total machine time for two pieces							4.88
Total base time for two pieces							6.63
Total base time for one piece							3.31
Allowances 10 per cent.							3.64
Standard time in minutes per piece							3.31

รูปที่ 2.9 ตัวอย่างใบสั่งงานหรือมาตรฐานการปฏิบัติงาน

(ราชภัฏวราวุฒ กัญจนปัญญาคุณและเนื่อโสม ดิงสัญชลิ, 2538. หน้า 93)

STANDARD JOB CONDITIONS			
BASE RATE NO. 27112		CODE NO. —	
DATE	STUDY NOS. 32906-32909	SYM. NO. —	BINDER NO. 27
BLOC. 148A	DEPT. No. 17	DIVISION Eastern	OBSERVER Davis, W.T.
OPERATION Label 4-oz. Bottles		Hardening Solution	
SKETCH OF WORK PLACE			
SPECIAL TOOLS, JIGS OR FIXTURES Labeling Jig			
JOB ELEMENTS			
1. Moisten pad with brush.		AUXILIARY Set up and clean up by handler or operator. No allowance in standard.	
2. Insert labels in jig.			
3. Procure bottle from supply tray, moisten bottle on moistening pad, label, using jig, press smooth on pressing cloth.			
4. Dispose bottle to wooden tray.			
5. Upon completion of tray, make out ticket and place in tray as check against quality of labeling. Foreman can determine responsibility if labels are not up to standard.			
AUDIT Production can be checked by order number. Foreman checks time turned in.		Handler supplies bottles and disposes of finished tray.	

รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกการทำงานมาตรฐาน
(วิธีคำนวณ กาญจนปัญญาคุณและเนื้อโสม ดิงส์ลูชลี, 2538. หน้า 94)

2.8.2 การนำวิธีการปฏิบัติใหม่มาใช้

1) ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานทั้งหมดให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบ ตั้งแต่ผู้จัดการโรงงาน ฝ่ายบริหาร หรือตัวแทน

2) ฝ่ายบริหารอนุมัติการเปลี่ยนแปลงนั้นในการเสนอรายงานเพื่อขอเปลี่ยนแปลงระบบควรแสดงการเปรียบเทียบสิ่งต่างๆดังนี้

- ค่าใช้จ่ายของทั้ง 2 ระบบ
- ค่าใช้จ่ายที่ลดลงหลังจากใช้ระบบใหม่
- อัตราผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเดิม
- ค่าลงทุนในการติดตั้งเครื่องมือใหม่
- ระยะเวลาในการคืนทุนของเครื่องมือใหม่

3) ได้รับการยอมรับในการเปลี่ยนแปลงจากคนงานหรือคนที่เกี่ยวข้องกับงานโดยทั่วไปจะมีปฏิกิริยาที่เรียกว่า Resistance to change อาจเพราะคุ้นเคยกับระบบเก่าหรือเพื่อนร่วมงานหรือกลัวว่าระบบใหม่จะทำให้ต้องทำงานน้อยลง/เหนื่อยมากกว่า

4) ทำการฝึกฝนคนงานให้ปฏิบัติตามวิธีใหม่ อาจศึกษาจากจาก Standard Practice sheet หรือใช้ภาพยนตร์ช่วย ในการฝึกคนงานให้ทำงานเดิมด้วยวิธีใหม่ อธิบายให้เข้าใจถึงอิริยาบถของการเคลื่อนไหวว่าจะช่วยลดความเครียดในการทำงาน

5) รักษาวิธีใหม่ไว้ คือการตรวจสอบดูแลสภาพการทำงานให้คงอยู่ตามมาตรฐานที่จัดตั้งไว้เสมอ