

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 การศึกษาการทำงาน

การศึกษางาน (Work study) คือ วิธีการศึกษาอย่างมีระเบียบเกี่ยวกับงานอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อที่จะปรับปรุงการทำงานนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ความสำคัญของการศึกษางานเกิดจากความจำเป็นในการใช้แรงคน วัสดุและเครื่องจักรอุปกรณ์ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

2.1.1 หลักของการศึกษาการทำงาน

การศึกษาวิธีทำงาน (Method study) คือ กระบวนการศึกษาอย่างมีระเบียบเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่ใช้อยู่หรือเสนอขึ้นใหม่ เพื่อที่จะให้เกิดวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการศึกษาวิธีทำงานควรจะเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนเพื่อสะดวกในการดำเนินการ ขั้นตอนต่างๆ ในการศึกษาวิธีทำงานมีดังนี้

2.1.1.1 เลือกงานที่จะศึกษา การเลือกงานที่จะศึกษานั้นควรพิจารณาถึงส่วนประกอบที่สำคัญคือ ค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษางานทั้งหลาย เช่น มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุโดยเปล่าประโยชน์ เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกิดความจำเป็นในการศึกษางาน ส่วนประกอบอีกสิ่งหนึ่งคือด้านเทคนิค ในกรณีมีเครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่หรือเมื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีอยู่ให้สูงขึ้น ประการสุดท้ายคือ ด้านพนักงานซึ่งมีความจำเป็นเท่าเทียมกันงานที่เลือกศึกษานั้นเป็นงานที่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อยล้า หรืออันตราย ซึ่งเป็นผลให้เกิดการขาดงานหรือลาออกบ่อยครั้ง

2.1.1.2 การบันทึกวิธีการทำงาน วิธีการบันทึกการทำงานมีหลายวิธีแต่ควรจะใช้วิธีที่เหมาะสมกับความจำเป็น เช่น การศึกษาเบื้องต้นก็ต้องการบันทึกที่เร็วและให้ข้อมูลโดยคร่าวๆ เมื่อต้องการศึกษาเพิ่มเติมจึงใช้วิธีที่ละเอียดและใช้เวลามากขึ้น การบันทึกควรจะทำพร้อมกับการสังเกตการด้วยตนเอง ไม่ใช่ใช้ความจำหรือจากการบอกเล่า

2.1.1.3 การตรวจตราข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด การตรวจตราข้อมูลที่บันทึกไว้ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม คำถามสำหรับการตรวจตราส่วนมากจะเป็นคำถามสำเร็จรูป(checklist) ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกันจุดประสงค์ของการตรวจตราก็เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.1.1.4 พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม เมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยการตั้งคำถามอย่างครบถ้วนและเป็นระบบต่อเนื่องแล้ว คำตอบสำหรับพัฒนาไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่าจะออกมาเองในขั้นนี้จึงทำการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิ และไดอะแกรมต่างๆ พร้อมกับตรวจสอบไปด้วยในตัวเองว่า มีสิ่งใดหลุดรอดไปจากการพิจารณาบ้าง เปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นของการปฏิบัติงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลา ของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการที่เสนอแนะ

2.1.1.5 ดัชนีมาตรฐานการทำงาน เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่เสนอแนะไว้ ในแผนปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Practice Sheet) แต่ก่อนที่ทำได้ควรดำเนินการขออนุมัติวิธีการทำงานที่เสนอแนะ

2.1.1.6 ทำการใช่วิธีการทำงานใหม่ ก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานทั้งหมด ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงงาน ฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทน หลังจากเมื่อทุกฝ่ายคล้อยตาม ยอมรับแล้ว จำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะ แล้วจึงเริ่มทำการใช่วิธีการนั้นในการทำงานจริง

2.1.1.7 ดำรงการปฏิบัติตามวิธีการใหม่อย่างสม่ำเสมอ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะ และก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิมได้อีก ก็ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

2.1.2 การวิเคราะห์การทำงาน

การศึกษางานนั้นต้องอาศัยเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การทำงานเพื่อให้เราสามารถทราบความเป็นไปของงาน และจุดที่ต้องการทำการปรับปรุง ซึ่งเครื่องมือที่ใช้นั้นได้แก่

2.1.2.1 Flow process chart

แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ก็คือ แผนภูมิขบวนการผลิตที่กำหนดการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลังของผลิตภัณฑ์หรือแนวของการทำงานโดยการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นด้วยการใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสม

แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่อง - ประเภทคน คือ แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องที่บันทึกว่าคนงานได้ทำงานอะไรบ้าง

แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่อง - ประเภทวัสดุ คือ แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องที่บันทึกว่าวัสดุได้ถูกขนย้ายหรือกำลังถูกทำงานอย่างไร

แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่อง - ประเภทเครื่องจักร คือ แผนภูมิขบวนการผลิตต่อเนื่องที่บันทึกว่าเครื่องจักรได้ถูกทำงานอย่างไร

CHART NO. 25 SHEET NO. 1 OF 2		SUMMARY								
PRODUCT/MATERIAL/MAN		ACTIVITY	PRESENT	PROPOSED	SAVING					
ค่องโลหะ		OPERATION ○	15	-	-					
		TRANSPORT →	13	-	-					
		DELAY ∩	6							
ACTIVITY: การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับค่องโลหะ		INSPECTION □	1							
METHOD: PRESENT/PROPOSED		STORAGE ▽	2							
LOCATION: จากแผนกรับสินค้าจนถึงคลัง		DISTANCE	-							
OPERATOR(S):		TIME	-							
CLOCK NO.:		COST								
CHARTED BY:		LABOUR								
DATE:		MATERIAL								
APPROVED BY:		TOTAL								
DATE:										
DESCRIPTION	QTY. (หน่วย)	DISTANCE (ft.)	TIME (mins)	SYMBOL					REMARKS	
				○	→	∩	□	▽		
1) ขนนำโลหะจากรถบรรทุกโดยใช้รถยก										
2) เครื่องไปเก็บถังโกดังรถดับ	100	197								
3) เก็บโลหะวางเรียงบน Pallet ฝั่งละ100หน่วย										
4) เครื่องไปจับยกเหล็กโดยใช้รถเข็นมือ	10	27								
5) เริ่มเวลาของพื้นที่หนัก										
6) นำโลหะถูกคัดออกเป็น 4 ชั้น										
7) ชั้นโลหะที่ถูกคัดแล้วลำเลียงลงในรถเข็น										
8) เครื่องไปส่งหนัก	40	52								
9) เริ่มเวลาของพื้นที่หนัก										
10) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับค่องโลหะ										
11) เครื่องไปหนัก	40	93								
12) เริ่มเวลาของ										
13) ศึกษาค้นคว้า										
14) เครื่องไปหนักเชื่อม	40	47								
15) เริ่มเวลาของ										
16) เชื่อมคานค้ำ ๑ ของค่องโลหะ										
17) เครื่องไปจับยกค่อง	40	76								
18) นำค่องออก										

(การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับค่องโลหะ, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 53.)

2.1.2.2 หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

มีอยู่หลายหลักการที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว หลักการเหล่านี้พัฒนาขึ้นมาจากประสบการณ์ ซึ่งได้ก่อรูปเป็นหลักในการปรับปรุงวิธีการของสถานที่ปฏิบัติงาน ผู้ที่ใช้เป็นคนแรกคือ แฟรงค์ กิลเบรธ ผู้เป็นต้นกำเนิดของการศึกษาการเคลื่อนไหว หลักการนี้อาจจัดรวมกันได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- การใช้โครงร่างของมนุษย์
- การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน
- การออกแบบเครื่องมือ

ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางสรุปหลักการของหลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว

การใช้โครงร่างของมนุษย์	การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน	การออกแบบเครื่องมือ
<p>1. มือทั้งสองควรเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนไหวพร้อมกัน</p> <p>2. มือทั้งสองไม่ควรอยู่เฉยในเวลาเดียวกัน ยกเว้นเวลาพัก</p> <p>3. การเคลื่อนไหวของมือทั้งสองควรสมมาตรกัน</p> <p>4. พยายามจำกัดการเคลื่อนที่ของมือและลำตัวให้อยู่ในประเภทการเคลื่อนไหวขั้นต่ำสุดซึ่งจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>5. พยายามใช้แรงโมเมนต์ช่วยในการทำงาน และควรลดแรงโมเมนต์ตึงหากแรงนั้นด้านการทำงาน</p> <p>6. การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องของมือดีกว่าการเคลื่อนไหวในแนวตรงซึ่งต้องหักเปลี่ยนทิศทางกะทันหัน</p> <p>7. การเคลื่อนไหวแบบ Ballistic เร็วกว่าและแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่แบบ Fixation</p> <p>8. ควรจัดงานให้เกิดจังหวะธรรมชาติ</p> <p>9. ควรใช้สายตาจ้องมองแต่น้อยและถ้าจำเป็นควรจัดตำแหน่งที่มองให้อยู่ใกล้กัน</p>	<p>1. เก็บเครื่องมือและชิ้นส่วนในที่ของมันเสมอ</p> <p>2. ตำแหน่งของเครื่องมือ ชิ้นส่วน และปุ่มบังคับเครื่องมือต่าง ๆ ควรอยู่ใกล้กับจุดที่จะใช้</p> <p>3. ควรใช้ถังหรือกล่องซึ่งมีกันเอียงลงข้างหน้าบรรจุชิ้นส่วนขนาดเล็กเพื่อให้ชิ้นส่วนไหลลงมาเองโดยไม่ต้องใช้มือล้วง</p> <p>4. ชิ้นส่วนที่ประกอบแล้ว ควรใช้วิธีทิ้งลงหรือปล่อยลง</p> <p>5. วัตถุและเครื่องมือต่าง ๆ ควรถูกจัดวางเพื่อให้ขั้นตอนการเคลื่อนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง</p> <p>6. จัดให้มีแสงสว่างพอเหมาะสมในการปฏิบัติงาน</p> <p>7. ความสูงของเก้าอี้ควรเหมาะสมกับงานและควรปรับได้</p> <p>8. เก้าอี้นั่งควรรองรับน้ำหนักตัวและสร้างพำนักที่ถูกต้อง</p>	<p>1. ควรใช้เครื่องมือเล็ก ๆ เช่น jig, fixture หรือ คันเท้าเหยียบช่วยในการทำงานของมือ</p> <p>2. ควรใช้เครื่องมือซึ่งทำหน้าที่ได้ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป</p> <p>3. จัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุให้หยิบใช้ได้ทันที</p> <p>4. งานบางอย่างซึ่งนิ้วมือแต่ละนิ้วต้องทำงานเป็นอิสระแก่กัน เช่น การพิมพ์ดีด ควรออกแบบงานตามกำลังสามารถของแต่ละนิ้ว</p> <p>5. คันโยก มือหมุน และปุ่มควบคุมต่าง ๆ ควรจัดอยู่ในตำแหน่งซึ่งพนักงานจะสามารถทำงานได้โดยสะดวกและรวดเร็ว</p>

(การศึกษากการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 89.)

2.1.3 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.1.3.1 เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work) เนื่องจากงานบางอย่างนั้นเมื่อวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องทำต่อไปอีก เช่นการเก็บวัตถุดิบกองไว้ตรงประตูภายในโรงงาน ได้ทำมาแต่เมื่อโกดังสินค้ายังไม่เสร็จสมบูรณ์และได้ทำมาต่อมาแม้ว่าโกดังจะเสร็จแล้ว ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ ก็สามารถตัดวิธีการขนย้ายวัสดุตั้งแต่ลงจากรถบรรทุกกองตรงประตูโรงงาน จนเคลื่อนย้ายเข้าสายการผลิตได้ทั้งหมด

ดังนั้นแนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็น ควรเลือกงานที่มีปัญหาต้นทุนสูง ที่เมื่อใช้เทคนิคการตั้งคำถามแล้ว คำตอบว่าเป็นงานที่ไม่จำเป็นอีกต่อไป แต่ถ้ากรณีนี้คำตอบว่าเป็นงานที่ยังจำเป็น เพราะมีวัตถุประสงค์ และเหตุผลแน่นอนก็ได้แยกวัตถุประสงค์ให้เห็นเด่นชัดว่าทำงานนั้นเพื่ออะไรบ้าง และพยายามตั้งคำถามเพื่อขจัดวัตถุประสงค์ของงานโดยพิจารณาว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้าไม่ทำงานนั้นถ้าคำตอบออกมาว่าการไม่ทำงานนั้นเลย จะก่อให้เกิดผลดีกว่าการยังคงทำงาน เช่นนั้นอยู่ ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที

2.1.3.2 เพื่อรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element) ในขบวนการผลิต ปกติจะแตกงานออกมาเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานหลายขั้นด้วยกัน เพื่อให้ง่ายสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่ละคน แต่บางครั้งการแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานมากเกินไปจนทำให้ใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ มากเกินความจำเป็นทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมา ได้แก่การไม่สมดุลกันในขั้นตอนการปฏิบัติงานหลายๆ ขั้นนี้ มีงานค้าง หรืองานระหว่างทำมากในสายการผลิต เพราะการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม มีงานล่าช้าอันเกิดจากการจ้งคนในขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น หรือเมื่อคนงานประจำขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ขั้น เข้าด้วยกัน หรือบางครั้งการเปลี่ยนลำดับการทำงานก็เปิดโอกาสให้มีการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน

2.1.2.3 เพื่อเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations) ในการผลิตสินค้าใหม่ มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงาน เพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิมการตรวจตราอย่างละเอียด จะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อดูว่า จะสามารถเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่าง ๆ บันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.1.2.4 เพื่อให้ขั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations) หลังจากที่ได้ศึกษาการทำงานโดยการตั้งคำถามเพื่อจัดงานที่ไม่จำเป็นรวมขั้นการปฏิบัติงานและเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานแล้ว ก็จะเหลือเฉพาะงานและขั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็น แต่ขั้นการปฏิบัติงานเหล่านั้นอาจยาก โดยที่มีวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสามารถทำงานนั้นให้เสร็จได้เช่นเดียวกัน การตั้งคำถามเพื่อให้งานง่าย จะเริ่มคำถามทุกอย่างที่เกี่ยวกับงานนั้น ซึ่งสรุปได้ตามตารางที่ 2.3

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 29-30)

ตารางที่ 2.3 เทคนิค 6W-1H หรือ เทคนิคการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อตรวจตราข้อมูลในกรณีที่ไม่ใช้คำถามสำเร็จรูป (checklist)

หัวข้อที่จะถาม		การตั้งคำถามเบื้องต้น	การตั้งคำถาม ขั้นที่ 2
วัตถุประสงค์	What	อะไรที่ทำ	มีอะไรอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจ กระทำได้
	Why	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	สรุปแล้วจะต้องทำอะไร
สถานที่	Where	ที่ใดบ้างที่ใช้ในการทำงาน	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงาน นั้นได้
	Why	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	สรุปแล้วจะต้องทำ ณ ที่ใด
ลำดับต่อเนื่อง	When	เมื่อใดจึงกระทำ	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจ กระทำได้
	Why	เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	สรุปแล้วจะต้องทำ ณ เวลา ใด
ตัวบุคคล	Who	ผู้ใดทำงานนั้น	มีผู้อื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำ การนั้นได้
	Why	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	สรุปแล้วต้องให้ผู้ใดทำ
ความหมาย	How	งานนั้นกระทำอย่างไร	มีแนวทางอื่นอีกหรือไม่ที่อาจ กระทำได้
	Why	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	สรุปแล้วจะต้องทำอย่างไร

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 31.)

2.2 การศึกษาเวลา (Time study)

การศึกษาเวลา (Time study) คือ การหาเวลามาตรฐานในการทำงานของคนงาน ซึ่งได้รับการฝึกงานนั้นมาดีแล้ว ทำงานนั้นในอัตราปกติ (Normal pace) ด้วยวิธีการที่กำหนดให้ (specified method)

การศึกษาเวลาแตกต่างจากการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การศึกษาวิธีการทำงานและการออกแบบวิธีที่ปรับปรุงแล้ว การศึกษาเวลา (Time study) เกี่ยวกับการวัดผลงานซึ่งผลที่ได้ก็จะมีหน่วยเป็นนาทีหรือวินาที ที่คนงานหนึ่งๆ สามารถทำงานนั้นๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้ เวลาที่ได้นี้ก็คือ เวลามาตรฐาน หรือ Time Standard นั้นเอง อาจอธิบายความหมายของเวลามาตรฐานของงานโดยแสดงเป็นสมการความสัมพันธ์กับ ผลผลิตได้ดังนี้

$$\text{EXPEXTED OUTPUT (PIECES)} = \frac{\text{TOTAL TIME SPENT ON OPERATION}}{\text{STANDARD TIME PER PIECE}} \quad (2.1)$$

สมการข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่า เวลามาตรฐานของชิ้นงานควรรวมเอาเวลาเมื่อเวลาต่างๆ สำหรับการดำเนินงาน เช่น การล่าช้า การพักเหนื่อย เข้าเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการผลิต เวลามาตรฐานจะช่วยให้เราสามารถคำนวณผลผลิตของงาน เมื่อคนงานทำงานด้วยประสิทธิภาพ 100% ดังนั้น ถ้าอัตราผลผลิตของคนงานต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ เราอาจคำนวณค่า ประสิทธิภาพในการทำงานได้จากสูตร

$$\text{EFFICIENCY} = \frac{\text{ACTUAL OUTPUT}}{\text{STANDART OUTPUT}} \quad (2.2)$$

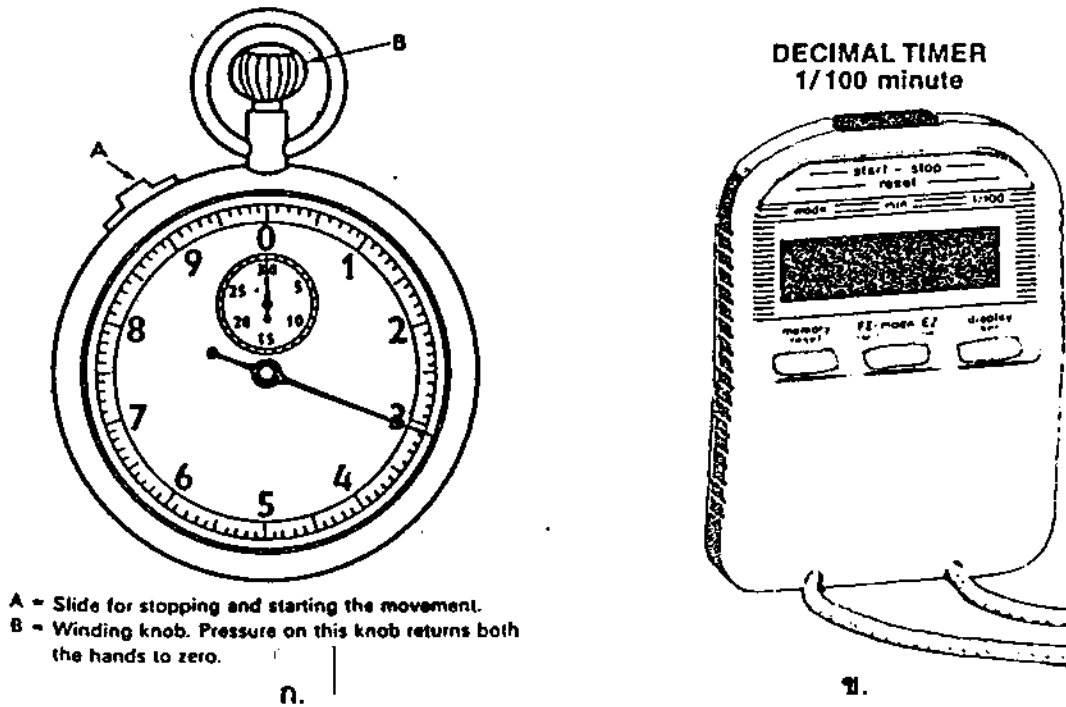
ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงควมมีประสิทธิภาพของการทำงานภายในโรงงานว่าได้เปลี่ยนไปใน ทางบวกหรือลบ

2.2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study)

2.2.1.1 เครื่องมือ

การศึกษาเวลาโดยตรง เป็นวิธีการศึกษาเวลาที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดยอาศัยการจับ เวลาด้วยเครื่องมือบันทึกเวลา และแผงบันทึกข้อมูล และอาจมีกล้องถ่ายภาพยนตร์ด้วยในบาง กรณีเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาจึงควรมีดังนี้

- เครื่องมือบันทึกเวลา ส่วนใหญ่มักใช้เป็นนาฬิกาจับเวลา มีทั้งแบบเข็ม และแบบตัวเลข สเกลบอกเวลาอาจแบ่งเป็น 3 แบบ คือ



- A = Slide for stopping and starting the movement.
B = Winding knob. Pressure on this knob returns both the hands to zero.

รูปที่ 2.1

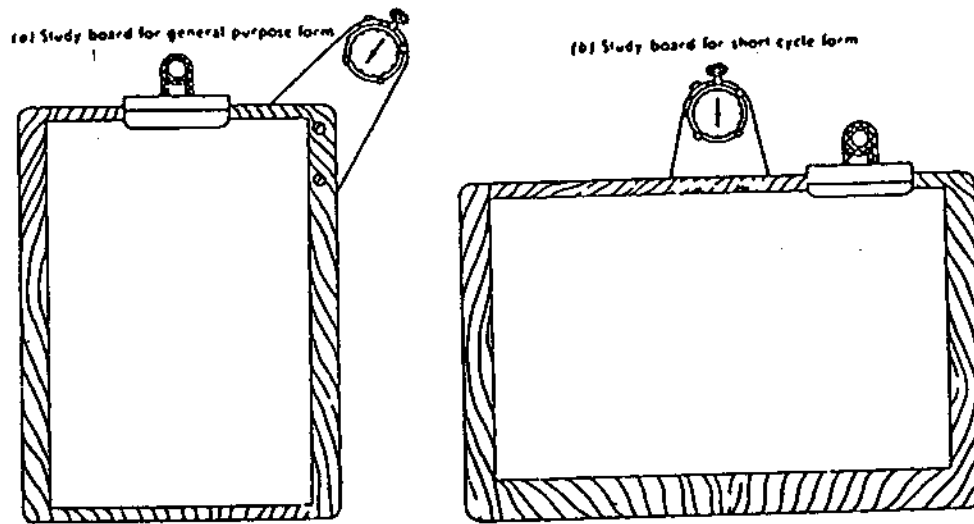
(การศึกษากการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 101.)

ก. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ 1 นาที และแบ่งช่องออกเป็น 60 ช่อง 1 ช่อง = $1/60$ นาที หรือ = 1 นาที

ข. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ 1 นาที แต่แบ่งช่องออกเป็น 100 ช่อง ดังนั้น 1 ช่อง = $1/100$ นาที หรือ = 0.001 นาที

ค. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ $1/100$ ชั่วโมง แบ่งช่องเป็น 100 ช่อง ดังนั้น 1 ช่อง = $1/100$ ชั่วโมง หรือ = 0.001 ชั่วโมง

- แผ่นสำหรับใช้รองเวลาบันทึกข้อมูล



รูปที่ 2.2

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 102.)

- แบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูล (Time Study Observation Sheets)

- กล้องถ่ายภาพยนตร์ในกรณีที่ต้องอาศัยการถ่ายภาพยนตร์ช่วยในการบันทึก

รายละเอียดของการทำงาน

- เครื่องวัดรอบ (Tachometer) ในกรณีที่มีการจับเวลาของการทำงานของเครื่องจักร

จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดรอบได้ตรวจสอบความเร็วของเครื่องจักร

- เครื่องคิดเลข

2.2.2 ขั้นตอนของการศึกษาเวลา

2.2.2.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับคนงานและหัวหน้าคนงาน

การศึกษาเวลาโดยอาศัยการจับเวลามักมีผลโดยตรงต่อคนงานทางด้านจิตใจ ทำให้เวลาที่ได้เร็วไปหรือช้าไปเสมอ ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจ และอธิบายให้คนงานทราบถึงเหตุผลของการจับเวลาว่าต้องการศึกษาคูเวลายเฉลี่ยของการทำงานไม่ใช่จับความเร็วของการทำงานของเขา หัวหน้าคนงานจะช่วยให้มากในการอธิบายให้คนงานเข้าใจ และดูว่างานที่ทำนั้นถูกต้องตามวิธี และความเร็วตามที่ต้องการ

2.2.2.2 แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อย เพื่อความสะดวกในการจับเวลา และเพื่อความละเอียด ซึ่ง “งานย่อย” (element) หมายถึง หน่วยย่อยของงาน ซึ่งเห็นได้ชัดเจน สามารถอธิบายและจับเวลาได้ หลักเกณฑ์ง่ายๆ ในการแบ่งงานย่อยเพื่อจับเวลา มีดังนี้

ก. งานย่อยควรสั้นพอที่จับเวลาได้อย่างแม่นยำโดยปกติแล้วงานย่อยจะไม่สั้นกว่า 0.04 นาทีหรือนานกว่า 0.35 นาที

ข. งานย่อยทุกงานควรมีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดที่แน่นอน

ค. การจับเวลาของเครื่องจักรควรแยกออกจากการจับเวลาการทำงานของคนงาน

ง. แยกงานย่อยของคนงานที่ทำขณะเครื่องจักรกำลังเดิน (Inside Work Element) ออกจากงานย่อยของคนงานส่วนที่ทำขณะเครื่องจักรหยุด (Outside Work Element)

จ. ควรแยก “Constant element” ซึ่งเป็นหน่วยงานย่อย ซึ่งเวลาของการทำงานขึ้นกับขนาด น้ำหนัก ระยะทาง หรือรูปร่างของชิ้นงาน เวลาของมันจะคงที่ ออกจาก “variable elements” ซึ่งเป็นหน่วยงานย่อย ซึ่งเวลาของการทำงานขึ้นกับขนาด, รูปร่าง, น้ำหนัก ระยะทางของการทำงาน มักเกี่ยวข้องกับงาน ซึ่งต้องทำการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางสรีระของวัตถุ

ตัวอย่างที่ 2.1 การแบ่งหน่วยงานย่อยของ Punch Press Operation

Element	Description	
1	มือทั้งสองช่วยกันยกแผ่นโลหะแล้วเดินไปยังเครื่องปั๊ม	
Regular and constant	วางแผ่นโลหะลงบนแท่น	
2	มือขวาเอื้อมไปกดปุ่มเดินเครื่องอัตโนมัติ	
Variable (m/c element)	ขณะที่เครื่องกำลังปั๊มอยู่คอยสังเกตดูว่าตรงตามตำแหน่งหรือไม่จนเครื่องหยุดเดิน	
3	มือทั้งสองช่วยกันยกแผ่นโลหะออกจากแท่นแล้วนำไป	
4	ยังแผ่นไม้รองรับ	
Regular and constant	5	เดินกลับมายังกองโลหะที่ยังไม่ได้ปั๊ม
Intermittent	6	เลื่อนแผ่นไม้ ออกแล้วเดินไปเข็นกองใหม่มาแทน (เกิดทุก 20 cycles)

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 108.)

2.2.2.3 การสังเกตและการบันทึกเวลา

ใช้นาฬิกาจับเวลาจับโดยตรง ประกอบกับถ่ายวิดีโอ เพื่อสังเกตการเคลื่อนไหวของร่างกายและบันทึกเวลา ซึ่งการจับเวลาอาจกระทำได้ 2 วิธี ดังนี้

ก. การบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing) คือ การจับเวลาแบบติดต่อกันโดยไม่หยุด นั่นคือ เริ่มจับเวลาตั้งแต่ 0 เมื่อเริ่มงานย่อยงานแรก และเวลาของงานย่อยต่อไป ก็ดูจากเข็มนาฬิกาจนจบวัฏจักร เวลาของงานย่อยที่แท้จริงจะได้จากเวลาเริ่มต้นของงานย่อยถัดไปลบออกด้วยเวลาเริ่มต้นของมัน

ข. การบันทึกเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive timing หรือ Snapback timing) คือ การจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยเริ่มต้นที่ 0 ดังนั้นเวลาที่อ่านได้ก็จะเป็นเวลาจริงของแต่ละงานย่อย โดยไม่ต้องหักออก วิธีนี้มีประโยชน์ตรงที่ว่าคนจับเวลาสามารถหักพวกความล่าช้าหรือ motion ที่ผิดพลาดไปได้ และไม่ต้องเสียเวลามาคำนวณเวลาจริงของแต่ละงานย่อย (การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 97-108)

ตารางที่ 2.4 แสดงการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous method)

STUDY NO. 8765	ELEMENTS	OBSERVATION SHEET															SHEET 1 OF 1 SHEETS					
		UPPER LINE: SUBTRACTED TIME					LOWER LINE: READINGS					MIN. TIME	AT. TIME	NO. SHEETS	NO. SHEETS							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
1. Fill core box with 3 handfuls of sand. Press sand down each time.		.09	.09	.08	.08	.08	.10	.07	.08	.08	.09	.07	.08	.09	.08	.06	.06	.081	.081	1	115	.093
		.09	.41	.71	1.07	.36	.67	.98	.28	.57	.87	.18	.46	.76	4.05	.32						
		.08	.05	.08	.06	.05	.05	.06	.05	.05	.06	.06	.05	.05	.06	.06						
		.15	.46	.79	.13	.43	.72	2.04	.33	.62	.93	.24	.51	.81	.11	.38						
2. Press sand down with one trowel stroke. Strike off with one trowel stroke.		.13	.13	.15	.14	.13	.13	.14	.13	.14	.13	.12	.14	.12	.13	.13						
		.28	.59	.94	.27	.56	.85	.18	.46	.76	3.06	.36	.65	.93	.24	.51						
		.04	.03	.04	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.02	.03					
		.32	.62	.96	.30	.59	.88	.21	.49	.79	.09	.39	.68	.96	.26	.54						
3. Get and place plate on core box, turn over, rap, and remove box.		.07	.10	.08	.08	.08	.08	.07	.08	.08	.08	.07	.08	.08	.09	.09						
		.61	.95	.25	.53	.83	.12	.41	.71	7.01	.28	.55	.84	.16	.48	.77						
		.05	.05	.05	.05	.05	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.06	.05	.05					
		.66	5.00	.30	.58	.89	.18	.47	.77	.06	.34	.61	.91	.22	.53	.82						
(1)		.14	.13	.12	.13	.12	.13	.12	.11	.12	.11	.12	.13	.12	.13	.13						
		.80	.13	.42	.71	6.01	.31	.60	.89	.17	.46	.74	6.04	.36	.66	.95						
		.05	.04	.03	.04	.03	.03	.03	.04	.03	.02	.03	.04	.03	.02	.03						
		.85	.17	.45	.75	.04	.34	.63	.93	.20	.48	.77	.08	.39	.68	.98						
(2)		.07	.07	.08	.08	.07	.08	.07	.08	.07	.08	.08	.08	.08	.08	.08						
		9.05	.34	.64	.93	.21	.50	.76	11.07	.39	.69	.99	.29	.59	.89	.19						
		.05	.06	.05	.06	.06	.07	.06	.07	.06	.07	.06	.06	.07	.06	.08						
		.10	.40	.69	.99	.27	.57	.84	.14	.47	.76	12.05	.35	.66	.95	.27						
(3)		.14	.13	.13	.11	.12	.11	.11	.12	.10	.12	.12	.12	.12	.12	.11						
		.24	.53	.82	10.10	.39	.68	.95	.26	.57	.88	.17	.48	.78	13.07	.38						
		.03	.03	.03	.04	.03	.03	.04	.04	.04	.03	.03	.03	.03	.03	.03						
		.27	.56	.85	.14	.42	.71	.99	.30	.61	.91	.20	.51	.81	.10	.41						
FOREIGN ELEMENTS:		Tally by elements																				
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	TOOLS, JIGS, GAUGES, PATTERNS, ETC.															SHEET 1 OF 1 SHEETS	
		.06	.05	.10	.02	Core box No. C-10-7253, Size 1 1/2 x 3 1/2 3B 1/4, Wt. 1 lb.; 5 Molder's trowel																
		.07	.06	.11	.03	Plates 4 x 9, weight with core 3/4 lb. Core sand No. A16																
		.08	.07	.12	.04	OVERALL RATING																
		.09	.08	.13	.05	125																
		.10	.09	.14	.06	BEGIN 9:18															ELAPSED 14:00	
						END 9:32															UNITS FINISHED 45	
																					ACTUAL TIME PER PIECE 0.31 Min.	

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคุณ, หน้า 109.)

ตารางที่ 2.5 แสดงการบันทึกเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive or snapback method)

OBSERVATION SHEET																																
DEPARTMENT	Shoe Room		DATE			OBSERVER	R. J. Parson																									
FOREMAN	W.M. Wilson		OPERATOR	Betty Walker																												
OPERATION	Assemble and cement heel plugs on swing boot insoles																															
NO.	ELEMENTS	WORK PIES PER HOUR	TIME												TOTAL TIME	NO. OF OBS'NS	AVERAGE TIME	READING OCCUR MOST FREQUENTLY	MINIMUM TIME	REPRESENTATIVE TIME	RATING	NORMAL TIME										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																		
1.	Get supply of heel plugs	20 Pr.	.06	.07	.10	.07	.08	.08	.07	.08	.09	.10	.08	.09	1.49	18	.083	.08	.06	.083	100	.083										
2.	Get supply of insoles	20 Pr.	.12	.15	.10	.11	.13	.14	.13	.14	.13	.13	.13	.13	1.99	15	.133	.13	.10	.133	100	.133										
3.	Get, loosen, and lay out insoles in 15 piles	7½ Pr.	.41	.43	.42	.40	.44	.43	.42	.43	.45	.44	.45	.43	6.02	14	.430	.43	.40	.430	110	.473										
4.	Get, pick, and spot heel plugs on insole	½ Pr.	.06	.05	.05	.06	.06	.05	.05	.05	.05	.05	.05	.05	2.15	39	.056	.05	.04	.056	100	.056										
5.	Get brush of cement, cement, and aside brush	7½ Pr.	.24	.24	.23	.23	.22	.22	.22	.22	.23	.22	.26	.23	.23	4.62	20	.231	.23	.18	.231	95	.219									
6.	Stack completed work	30	.26	.24	.25	.24	.25	.23	.23	.25	.24	.23	.24	.23	3.88	16	.242	.24	.18	.242	100	.242										
7.	Mark size on stack	30	.04	.04	.04	.04	.04	.04	.04	.04	.05	.04	.04	.05	1.02	23	.044	.04	.02	.044	100	.044										
8.	Aside completed work	30	.08	.07	.08	.10	.09	.09	.09	.08	.06	.08	.08	.09	1.33	16	.083	.08	.06	.083	100	.083										
9.	Get cement supply	2000	1.14	1.20	1.27	1.16	1.23								6.00	5	1.20		1.14	1.20	100	1.200										
10.	Empty and clean cement pan	2000	1.23	1.11	1.18	1.20									4.72	4	1.18		1.02	1.18	100	1.180										
11.	Clean up work place and cover work	2000	1.90	1.95	2.11	1.93									7.79	4	1.948		1.83	1.948	100	1.948										
12.	Record production	120																					.070									
			(From standard data)																													
INFREQUENT ELEMENTS			OCURRENCE	TIME	RATING	NORM. TIME																										
REMARKS															STOP	10:24																
															START	11:06																
															ELAPSED																	
															NO. UNITS																	
															UNITS PER HOUR																	

TS 103

เหตุที่ต้องหาจำนวนรอบที่เหมาะสม เพราะการจับเวลาย่อมมีการคลาดเคลื่อน และอาจมีงานย่อยแปลกปลอม (foreign element) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้น การจับเวลาเพียงรอบเดียว หรือ 2-3 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าที่แน่นอนพอที่จะใช้เวลามาตรฐานได้ การจับเวลานานพอสมควร นอกจากจะให้ค่าแน่นอนแล้วยังทำให้เรารู้ถึงความคลาดเคลื่อน (Variance) ของการจับเวลาด้วย

วิธีการคำนวณรอบในการจับเวลา มีหลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและทำได้สะดวกที่สุดคือวิธีที่คิดขึ้นโดยบริษัท Maytag ของอเมริกา ซึ่งใช้วิธีการประมาณค่า โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้นโดย

ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 10 ค่า

ถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาที ให้อ่านเพียง 5 ค่า

- หาค่า R (Range)

$$R = \text{ค่าสูงสุด (H)} - \text{ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)} \quad (2.3)$$

- หาค่า X ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10) หรือ

อาจหาค่าประมาณได้จาก

$$\frac{\text{ค่าสูงสุด} + \text{ค่าต่ำสุดของกลุ่ม}}{2} = \frac{(H+L)}{2} \quad (2.4)$$

- คำนวณค่า $\frac{R}{X}$

- อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางซึ่งตรงกับค่า $\frac{R}{X}$ ที่คำนวณไว้

(ที่มา : การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 115)

ตารางที่ 2.6 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยการประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น

$\frac{R}{\bar{x}}$	ขอมลจากกลม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ขอมลจากกลม		$\frac{R}{\bar{x}}$	ขอมลจากกลม	
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	143
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	149
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	156
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	162
.36	38	22	.68	137	78	1.00	296	167
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 116.)

เนื่องจากตารางนี้ใช้หาโดยสมมติค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ภายใน 95% ความเชื่อมั่น ดังนั้นถ้าต้องการค่าความคลาดเคลื่อนเป็น $\pm 10\%$ ภายใน 95% ความเชื่อมั่นให้นำค่าที่หารได้จากตารางหารด้วย 4

- ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average) ซึ่งก็คือเอาเวลาจริงทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนรอบ

- ใช้วิธีหาค่าฐานนิยม (Modal method) คือใช้ค่าของตัวที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดเป็นค่าเวลาตัวแทน

ตัวอย่างที่ 2.2 ข้อมูลจากการจับเวลาของงานย่อยงานหนึ่งเป็นดังนี้

12, 13, 12, 12, 11, 12, 12, 14, 12, 13

1. วิธีเฉลี่ย

$$\begin{aligned} \text{selected time} &= \frac{12+13+12+12+11+12+12+14+12+13}{10} \\ &= 12.2 \end{aligned}$$

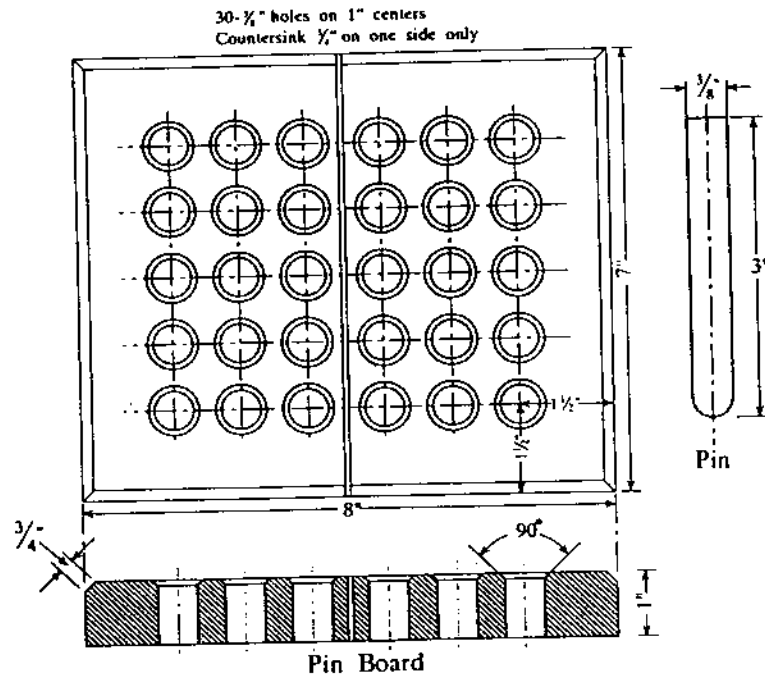
2. วิธีฐานนิยม

$$\text{selected time} = 12$$

หลังจากได้ค่าเวลาตัวแทนของแต่ละงานย่อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือ การกำหนดค่า Rating factor หรืออัตราความเร็วของการทำงานให้กับคนงานที่ทำงานนั้นๆ

2.3.2 การประเมินอัตราความเร็ว (Rating)

การประเมินอัตราความเร็ว (Rating) คือ ขบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษเวลาย่อยใช้เปรียบเทียบการทำงานของคนงาน โดยใช้ความเร็วปกติ (Normal Pace) คือ อัตราการทำงานของคนงานเฉลี่ยซึ่งทำงานภายใต้การแนะนำที่ถูกต้อง และปราศจากแรงกระตุ้นจากเงินรางวัล อัตราความเร็วนี้สามารถคงอยู่วันแล้ววันเล่าโดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจ หรือต้องอาศัยความพยายามจนเกินไป



รูปที่ 2.3 Standard Pinboard ของ Barns

(การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 122.)

2.3.2.1 ระบบของการให้อัตราความเร็ว

มีวิธีประเมินอัตราการทำงานอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่เราต้องการศึกษานั้นก็คือ วิธี

Westing House system of Rating

"Westing House system of Rating" คิดขึ้นโดย บริษัท Westing House ในปี 1927 โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัว ช่วยในการพิจารณา นั่นคือ

- Skill (ความชำนาญ)
- Effort (ความพยายาม)
- Conditions (เงื่อนไข)
- Consistency (ความสม่ำเสมอ)

การประเมินค่าอัตราความเร็วของคนงานจะให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ตัวนี้โดยดูจาก ตารางที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2.7 ตารางคะแนนขององค์ประกอบต่างๆ ในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westing House

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		-0.04	E1	
-0.10	E2	Fair	-0.08	E2	Fair
-0.16	F1		-0.12	F1	
-0.22	F2	Poor	-0.17	F2	Poor
Conditions			Consistency		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfect
+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

ที่มา : การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, หน้า 123.

2.3.3 การหาค่าเผื่อต่างๆ และการหาเวลามาตรฐาน (Determining Allowances and standard Time)

เวลามาตรฐานจะคำนวณจากเวลาปกติรวมกับค่าของเวลา คือ

$$\text{Standard time} = \text{Normal time} \times \text{Allowances} \quad (2.5)$$

โดย
$$\text{Normal time} = \text{Selected time} \times \text{Rating Factor} \quad (2.6)$$

2.3.3.1 ชนิดของค่าเผื่อ

Normal time ที่ได้จาก การคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติแต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มี การหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้ให้สำหรับกรณีต่างๆ ซึ่งสมเหตุสมผล เวลาเผื่อที่ยอมให้มีอยู่ 3 อย่าง คือ

ก. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal allowance)

การปรับค่าเผื่อนี้ควรแยกออกต่างหากจากส่วนของการให้ค่าอัตราความเร็วในการทำงาน คือเวลาเผื่อให้คนงานทำงานส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ, ล้างมือ, พักดื่มน้ำ เป็นต้น เวลาเผื่อส่วนบุคคลนี้แม้ว่าจะแตกต่างกันสำหรับบุคคลต่างๆ แต่ก็ขึ้นกับสภาพแวดล้อมและชนิดของงานด้วย ปกติแล้วจะคิดไว้ 5% ของเวลาทำงานใน 1 วัน (8 ชม. ทำงาน/วัน) เช่น ถ้าทำงาน 8 ชม./วัน ก็จะมีเวลาเผื่อไว้ = $0.05 \times 8 \times 60 = 24$ นาที สำหรับงานเบา (Bams)

วัน

ข. เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (Fatigue allowance)

คือเวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน แต่ในสภาพของการทำงานปัจจุบันความเหนื่อยล้าแทบจะไม่มีผลต่อการทำงานเลย เพราะสภาพการทำงานได้ถูกปรับปรุงจนเหมาะสมที่สุดแล้ว และในการทำงานธรรมดา ในอัตรา 8 ชม./วัน นั้น ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการทำงาน 9 ชม./วัน

นอกจากนี้ค่าความเครียดที่แท้จริงไม่สามารถวัดได้ จริงอยู่ในการทำงานหนัก คนงานจำเป็นต้องมีเวลาพักแต่เวลาที่ต้องการพักนี้ก็ขึ้นกับ

- บุคคล
- ช่วงเวลาที่ต้องการทำงานก่อนจะได้พัก
- สภาพแวดล้อมของการทำงาน
- อื่นๆ

ป 2
064
75
0127ก
2548

15 ต.ค. 2549
4840507



สำนักทดสอบ

ค. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or contingency)

ความล่าช้าอาจเกิดได้ทั้งแบบหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delay) และแบบ
หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delay) ถ้าเป็นความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงได้หรือจงใจกระทำก็จะไม่
ถูกนำมาคิดในการคำนวณเวลามาตรฐาน แต่ถ้าเป็นความล่าช้าซึ่งเลี่ยงไม่ได้ก็จะถูกนำมาคิดใน
การหาเวลามาตรฐาน
ทั้งหมด

2.3.3.2 การใช้ค่าเวลาเผื่อในการหาเวลามาตรฐาน

ค่าเผื่อนี้จะเห็นได้ว่ามีถึง 3 ชนิด และอาจบอกในรูปของหน่วยต่างๆ กันเป็นนาที/วัน
หรือ เป็น % ของวันปกติ วิธีการคำนวณหาเวลามาตรฐานอาจเป็นดังนี้

ก. ค่าเผื่อซึ่งกำหนดเป็นนาที/กะ

เวลาปกติของงานหนึ่ง	= 2.00	นาที
กำหนดให้เวลาเผื่อทั้งหมด	= 72	นาที / 8 ชั่วโมงการทำงาน
	= 72 / 480	= 15% ของหนึ่งกะ

เพราะฉะนั้น เวลาที่เหลือจากการหักค่าเผื่อในการทำงาน = 480 - 72 = 408 นาที

เพราะฉะนั้น ผลผลิต / กะ	= 408 / 2.00	
	= 204	ชิ้นงาน

เวลามาตรฐานของงาน	= 480 / 204 = 2.353	นาที / ชิ้น
-------------------	---------------------	-------------

หรืออีกวิธีหนึ่งคือ

เวลามาตรฐานของงาน	= เวลาปกติ × $\frac{100}{100 - \% \text{ ของเวลาเผื่อ}}$	
	= 2.00 × $\frac{100}{100 - 15}$	
	= 2.353	นาที / ชิ้น

ข. ค่าเผื่อซึ่งกำหนดเป็น % ของเวลาปกติ

เวลาปกติของงานหนึ่ง	= 2.00	นาที
กำหนดให้เวลาเผื่อทั้งหมด	= 15 %	ของเวลาปกติ

เพราะฉะนั้น เวลามาตรฐานของงาน	= 2.0 + ((15 / 100) × 2.0)	
	= 2.0 × (115 / 100)	
	= 2.300	นาที / ชิ้น

ตารางที่ 2.8 ตารางการให้ค่าความเผื่อแบบ ILO

ILO Recommended Allowances	%
A. Constant allowances :	
1. Personal allowance	5
2. Basic fatigue allowance	4
B. Variable allowances :	
1. Standing allowance	2
2. Abnormal position allowance	
a. Slightly awkward	0
b. Awkward (bending)	2
c. Very awkward (lying , stretching)	7
3. Use of force, or muscular energy (lifting, pulling, or pushing) :	
Weight lifted, pounds :	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	6
40	7
45	8
50	9
55	11
60	13
65	17
70	22

ตารางที่ 2.8 (ต่อ) ตารางการให้ค่าความถี่แบบ ILO

ILO Recommended Allowances	%
4. Bad light :	
a. Slightly below recommended	0
b. Well below	2
c. Quite inadequate	5
5. Atmospheric condition (heat and humidity)_variable	0-100
6. Close attention :	
a. Fairly fine work	0
b. Fine or exacting	2
c. Very fine or very exacting	5
7. Noise level :	
a. Continuous	0
b. Intermittent_loud	2
c. Intermittent_very loud	5
d. High- pitched_loud	5
8. Mental strain :	
a. Fairly complex process	1
b. Complex or wide span of attention	4
c. Very complex	8
9. Monotony :	
a. Low	0
b. Medium	1
c. High	4
10. Tediousness :	
a. Rather tedious	0
b. Tedious	2

2.4 การจัดทำข้อมูลมาตรฐาน

2.4.1 จากข้อมูลที่รวบรวมได้ จัดทำให้เป็นข้อมูลมาตรฐาน โดยใช้ Formula standard data ซึ่ง Formula standard data เป็นข้อมูลมาตรฐานที่ได้จากการคำนวณสมการเส้นตรง

$$Y = a + bx \quad (2.7)$$

เมื่อ	y	เวลาปกติที่ได้จากการคำนวณ
	X	ข้อมูลที่ทำการศึกษ
	a	จุดตัดแกน y
	b	ความชันที่เกิดจาก y/x

ข้อมูลมาตรฐาน (standard data) ที่ได้นั้น จัดทำเป็นตารางข้อมูลมาตรฐาน (Table standard data) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับ แล้วนำไปหาค่าเวลามาตรฐาน (standard time) ต่อไป

การคำนวณค่าเวลาปกติ (Normal Time) คือ

$$\text{Normal time} = \text{Selected time} \times \text{Rating Factor} \quad (2.6)$$

2.4.2 หลังจากทำการศึกษการทำงาน ศึกษาเวลา และปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว ควรจัดทำเป็นข้อมูลมาตรฐาน เพื่อเก็บไว้เป็นเกณฑ์ในการทำงานให้พนักงานปฏิบัติตาม และช่วยให้สะดวกยิ่งขึ้นเมื่อต้องทำการฝึกพนักงานใหม่ และที่สำคัญคือสามารถกำหนดระยะเวลาส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้อย่างผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งส่งผลให้การดำเนินงานเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.4.2.1 ตารางข้อมูลมาตรฐาน

เมื่อมีการศึกษาเพื่อปรับปรุงวิธีการการทำงาน กำหนดเป็นมาตรฐานและนำไปปฏิบัติจริงแล้ว มักจะพบว่าบางครั้งวิธีการทำงานมีการเบี่ยงเบนจากมาตรฐาน อันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ ซึ่งได้แก่ การสึกหรอของเครื่องจักร ความมั่งง่ายของพนักงาน เป็นต้น เมื่อการทำงานเบี่ยงเบนออกจากมาตรฐานจะทำให้คุณภาพและปริมาณของงานที่ได้ไม่เป็นไปตามที่กำหนด และส่งผลให้ระยะเวลาในการส่งมอบงานคลาดเคลื่อนไปด้วย ซึ่งการที่จะควบคุมได้นั้นต้องอาศัยเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบการทำงาน นั่นก็คือ คู่มือมาตรฐานการทำงาน

ตารางข้อมูลมาตรฐานจะเป็นข้อมูลมาตรฐานที่ได้จากการเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย สถานีนงาน งานย่อยของแต่ละสถานีนงาน ขนาดของการตัดของกระดาษ และเวลาปกติของการทำงานย่อยแต่ละขั้นตอน เพื่อนำข้อมูลมาตรฐานนี้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต

ของลูกค้า ซึ่งสามารถคำนวณระยะเวลาเพื่อบอกระยะส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าได้ ดังตัวอย่างใน ตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ตารางข้อมูลมาตรฐาน

<u>Table standard data</u>	
Table 10-1 Standard Data.	
SETUP AND MATERIAL HANDLING TIME IN .001 NORMAL MINUTES (THE FOLLOWING DATA ARE ONLY A FEW OF THE THOUSANDS AVAILABLE)	
1. Punch in and out of job, get blueprint, process sheet, reset counter, receive instructions	2.700
2. Plus walk to and from crib, supervisor, and time clock	0.004/1000
3. Adjust adjustable gauge	2.340
4. Set up punch press	
15 min.	
30 min.	
60 min.	
5. Pick up and put aside hand tool	
Small .060	
Large .078	
6. Loosen or tighten nuts or bolts	
With allen wrench	0.084
With open or box wrench 1/2-	0.132
1/2+	0.192
Finger tighten	0.078
7. Pick up and hand-assemble nut or bolt	
From setup table to machine	0.480
From machine bed	0.258
8. Remove and put aside nut and bolt	
To setup table	0.318
To machine bed	0.204
9. Pick up or put aside punches, dies, gauges, etc.	0.204
To or from setup table	0.192
To or from rack on machine	0.234
To or from storage rack	1.320
10. Move tub load of material out of a work station, move empty tub to other side, move new tub of material in (fork truck, hand truck, or hand jack)	1.000
11. Move box of parts into a work station by hand	0.500
12. Pack parts in box	
1 at a time—large part	0.150
2 at a time—medium parts	0.050/part
Per additional part from same tub	0.010/part
13. Form carton and	0.150
Tape—manual	0.100
Staple—4 staples	0.050
Stitch—3 places	0.075
14. Pick up loaded pallet (lifting time only)	
Manual—mechanical	0.126
Manual—hydraulic	0.402
Electric	0.162
15. Position truck to pick up pallets	
Manual	0.258
Electric	0.090
16. Move load	
Manual	0.003/foot
Electric	0.004/foot
17. Set down loaded slid	
Manual—mechanical	0.084
Manual—hydraulic	0.192
Electric	0.066

(เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชาการศึกษางาน, อ.ศิษญา สิมารักษ์, 2547.)

2.4.3 การนำวิธีการทำงานมาตรฐานไปใช้

ก่อนที่จะเริ่มนำวิธีการทำงานใหม่ไปใช้ ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องใน การทำงานทั้งหมดให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ ตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงพิมพ์ หัวหน้าพนักงาน และพนักงานทุกคน โดนชี้แจงให้ทราบถึงสาเหตุและผลที่ตามมาของการปรับปรุงวิธีการทำงาน อาจจะทำการเปรียบเทียบให้เห็นข้อดี และข้อเสียของวิธีใหม่กับวิธีเก่า หลังจากที่ทุกฝ่ายคล้อย ตามและยอมรับแล้ว จำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะ ซึ่งอาจใช้รูปภาพ ภาพถ่าย ภาพยนตร์ ประกอบการบรรยาย เมื่อฝึกคนงานเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มนำวิธีการทำงานนั้น ไปใช้ในการทำงานจริง

2.4.4 การนำเวลาปกติการทำงานไปใช้

2.4.4.1 คำนวณอัตราค่าจ้างเงินรางวัล

โดยการนำค่าเวลาทำงานปกติที่เราได้ทำเป็นข้อมูลมาตรฐานไว้มารวมกับค่าเวลาเมื่อ จากการกำหนดของหัวหน้าคนงาน จะทำให้ได้เวลามาตรฐานออกมา เมื่อคนงานทุกคนทราบเวลา มาตรฐานของงานที่ตัวเองทำอยู่ และทราบว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากมาตรฐานของตนจะได้รับ ค่าตอบแทนที่สูงขึ้น คนงานส่วนใหญ่จะพยายามทำงานด้วยประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และลดการ เสียเวลาต่าง ๆ เพื่อให้ได้ค่าตอบแทนตามที่ต้องการ

2.4.4.2 เทคนิคงาน

ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงการผลิตและเพิ่มผลผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ถึงแม้จะ มีการปรับปรุงวิธีการทำงานแล้วก็เชื่อว่าหยุดเพียงแค่นี้ ควรจะปรับปรุงเป็นระยะตามความ เหมาะสมของงานและสภาพการทำงาน เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคุณ, หน้า 121-135)