

หน่วยที่ 9 การวิเคราะห์การปฏิบัติงานและการศึกษาเวลาในการทำงาน

ตอนที่ 9.1 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง สำหรับการบริหารการจัดการ และ ปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์ปฏิบัติงานสามารถทำได้กับงานทุก ๆ ชนิด ตั้งแต่กระบวนการผลิต งานบริการและงานเอกสารต่าง ๆ จุดประสงค์ของการวิเคราะห์ การปฏิบัติงาน ก็เพื่อเข้าใจภาพรวมของการทำงานนั้น ๆ ตลอดตั้งแต่ต้นจนจบงาน ทั้งในส่วนของวิธีของงาน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ อุปกรณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงจุดด้อย และทำการปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การปฏิบัติงานจะทำให้สามารถนำไปสู่ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด อาทิเช่น จุดประสงค์ของการทำงาน อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็น วัสดุและวัสดุต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ของเสียที่เกิดขึ้น รวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการทำงานและเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดงาน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับวางแผนการทำงาน การบริหารจัดการงาน และปรับปรุงแก้ไขงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

เรื่องที่ 9.1.1 แผนภูมิสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน

เนื่องจากการวิเคราะห์การปฏิบัติงานนั้นมุ่งหน้าที่จะทำให้เกิดความเข้าใจในการทำงานโดยละเอียด ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจจึงมีการจำลองการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบผ่านทางแผนภูมิลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation process chart)
2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow process chart)
3. แผนภูมิการเคลื่อน (Flow diagram)

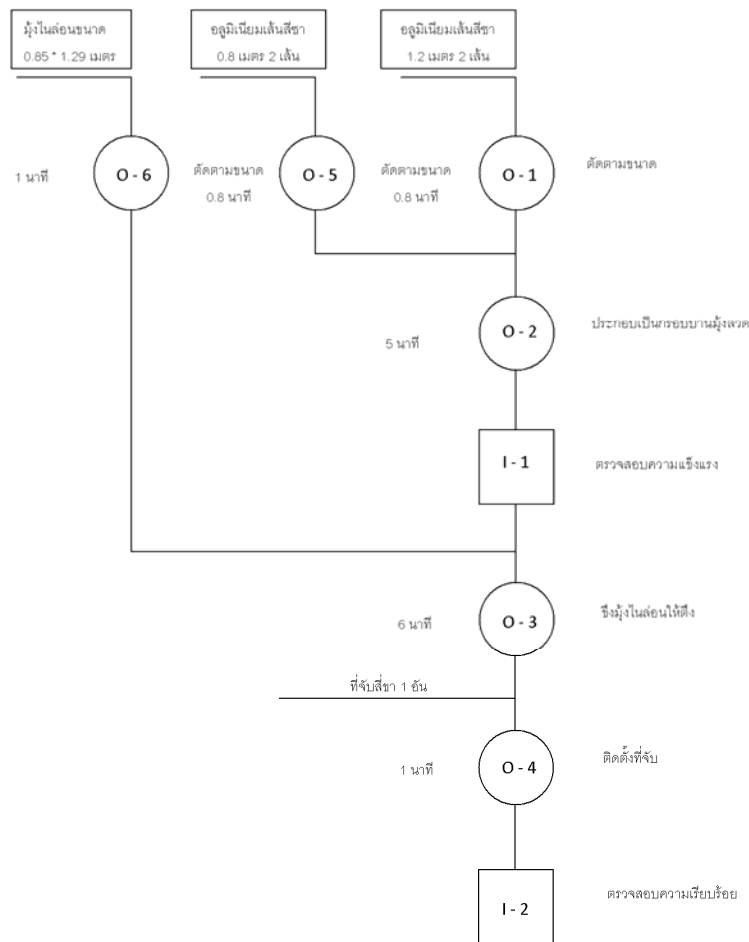
โดยแต่ละแผนภูมิก็วัตถุประสงค์แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. แผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน (Operation process chart)

แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานจะแสดงถึงกระบวนการทำงานทั้งหมดโดยการบันทึกตามลำดับ ขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นรวมถึง เวลาที่ใช้ในการทำแต่ละขั้นตอน วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานมักจะถูกใช้เพื่อเป็นแผนที่สร้างความเข้าใจในการดำเนินงานที่มีอยู่เดิม ก่อนที่จะมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงาน เมื่อมีการแก้ไขปรับปรุงการทำงานแล้วก็จะมีการสร้าง

สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน

1. วงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $3/8$ นิ้ว แสดงถึง การปฏิบัติงาน
2. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ $3/8$ นิ้ว แสดงถึง การตรวจสอบงาน การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน
3. เส้นแนวตั้งและแนวนอน แสดงถึงเส้นทางในการป้อนวัสดุเพื่อปฏิบัติงาน



ภาพที่ 1 แผนภูมิการดำเนินงานแสดงการประกอบบานหน้าต่างมุงลวด

2. แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow process chart)

แผนภูมินี้เน้นที่การแสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน ได้แก่ การทำงาน การขนถ่าย การตรวจสอบ การรอ และการเก็บคลัง โดยจะแสดงเวลาและระยะทางที่เกี่ยวข้องกับแต่ละกิจกรรมดังกล่าวด้วย

ชนิดของแผนภูมิกระบวนการไหล

1. แผนภูมิกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์(Product flow process chart) จะแสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัสดุ หรือผลิตภัณฑ์
2. แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการทำงาน(Operative flow process chart) เป็นแผนภูมิกระบวนการไหลที่บันทึกการทำงานและลำดับขั้นตอนในการทำงานของคนงานในการทำงานต่าง ๆ

สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงานมี 5 ชนิด ได้แก่ วงกลม ลูกศร สี่เหลี่ยมจัตุรัส สัญลักษณ์ "D" และสามเหลี่ยมกลับหัว ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	การปฏิบัติงาน
➔	การเคลื่อนที่
□	การตรวจสอบงาน การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน
D	การรอ
▽	การเก็บคลัง

ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างของแผนภูมิกระบวนการไหล ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการทำงานของงานควบคุมเครื่องกลึงอัตโนมัติ เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิ

แผนภูมิวิเคราะห์กระบวนการไหล

หน้า ___ จาก ___

วิธีปัจจุบัน วิธีใหม่

ชื่องาน _____ ชื่อกระบวนการ _____

แผนก _____ โรงงาน _____

ชื่อผู้วิเคราะห์ _____ วันที่ _____

ขั้นตอนที่	ทำงาน ขนถ่าย ตรวจสอบ รอ คงคลัง	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			
	○ ⇨ □ D ▽			

สรุป

<table border="1"> <thead> <tr> <th>กระบวนการ</th> <th>จำนวน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○ การทำงาน</td> <td></td> </tr> <tr> <td>⇨ ขนถ่าย</td> <td></td> </tr> <tr> <td>□ ตรวจสอบ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D การรอ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>▽ การคงคลัง</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	กระบวนการ	จำนวน	○ การทำงาน		⇨ ขนถ่าย		□ ตรวจสอบ		D การรอ		▽ การคงคลัง		รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด	
	กระบวนการ	จำนวน												
	○ การทำงาน													
⇨ ขนถ่าย														
□ ตรวจสอบ														
D การรอ														
▽ การคงคลัง														
รวมระยะทางทั้งหมด														
รวมเวลาทั้งหมด														

ภาพที่ 2 แผนภูมิกระบวนการไหล (รศ.ดร. เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย)

แผนภูมิวิเคราะห์กระบวนการไหล

หน้า_1_ จาก_1_

วิธีปัจจุบัน วิธีใหม่

ชื่องาน งานควบคุมสายการผลิต A-2

ชื่อกระบวนการ สายการกลึงอัตโนมัติ

แผนก CNC

โรงงาน TMT-1

ชื่อผู้วิเคราะห์ นายสมนึก เก่งดี

วันที่ 2/08/48

ขั้นตอนที่	ทำงาน ขนถ่าย ตรวจสอบ รอ คงคลัง	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)											
1	● → □ D ▽	จับวัสดุ		5											
2	● → □ D ▽	ติดตั้งงานที่เครื่องจักร 1		10											
3	● → □ D ▽	เปิดเครื่องจักร 1		2											
4	○ → □ D ▽	เดินไปที่เครื่องจักร 2	1.5	3											
5	○ → □ D ▽	รอเครื่องจักร 2 เสร็จการทำงาน		5											
6	○ → ■ D ▽	ตรวจสอบชิ้นงานที่เครื่องจักร 2		5											
7	● → □ D ▽	ถอดชิ้นงานที่เครื่องจักร 2 ออก		3											
8	● → □ D ▽	จับวัสดุ		5											
9	● → □ D ▽	ติดตั้งงานที่เครื่องจักร 2		10											
10	● → □ D ▽	เปิดเครื่องจักร 2		2											
11	○ → □ D ▽	เดินไปที่เครื่องจักร 1	1.5	2											
12	○ → □ D ▽	รอเครื่องจักร 1 เสร็จการทำงาน		5											
13	○ → ■ D ▽	ตรวจสอบชิ้นงานที่เครื่องจักร 1		5											
14	● → □ D ▽	ถอดชิ้นงานที่เครื่องจักร 1 ออก		3											
สรุป															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>กระบวนการ</th> <th>จำนวน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○ การทำงาน</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>→ การขนถ่าย</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>□ การตรวจสอบ</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D การรอ</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>▽ การคงคลัง</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		กระบวนการ	จำนวน	○ การทำงาน	8	→ การขนถ่าย	2	□ การตรวจสอบ	2	D การรอ	2	▽ การคงคลัง		รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด	14
กระบวนการ	จำนวน														
○ การทำงาน	8														
→ การขนถ่าย	2														
□ การตรวจสอบ	2														
D การรอ	2														
▽ การคงคลัง															
		รวมระยะทางทั้งหมด	3 เมตร												
		รวมเวลาทั้งหมด	65 วินาที												

ภาพที่ 3 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการทำงาน (รศ.ดร. เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย)

3. แผนภูมิการเคลื่อนที่ (Flow diagram)

แผนภูมิการเคลื่อนที่จะแสดงถึงการเคลื่อนย้ายของงานและคนงานในระหว่างการทำงานโดยแสดงเส้นทางและระยะทางเปรียบเทียบกับพื้นที่ในการทำงานจริง การสร้างแผนภูมิการเคลื่อนที่ สามารถทำได้โดยใช้แผนผังที่ตรงตามมาตรฐานของโรงงาน หรือสถานที่ปฏิบัติงาน และทำการบ่งชี้ทุกๆ ตำแหน่งของกิจกรรมในการทำงาน แสดงเส้นทางและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัสดุและกิจกรรมระหว่างการทำงาน การใช้งานของแผนภูมิการเคลื่อนที่ มักจะใช้ร่วมกับแผนภูมิกระบวนการไหล เพื่อตรวจตราและศึกษาเส้นทางเคลื่อนที่ของงานที่ทำให้เกิดความล่าช้าเช่น จุดวิกฤติหรือจุดคอขวด (Bottleneck) โดยจะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการทำงาน ปรับปรุงอุปกรณ์การเคลื่อนย้าย รวมถึงพัฒนาและออกแบบผังโรงงาน

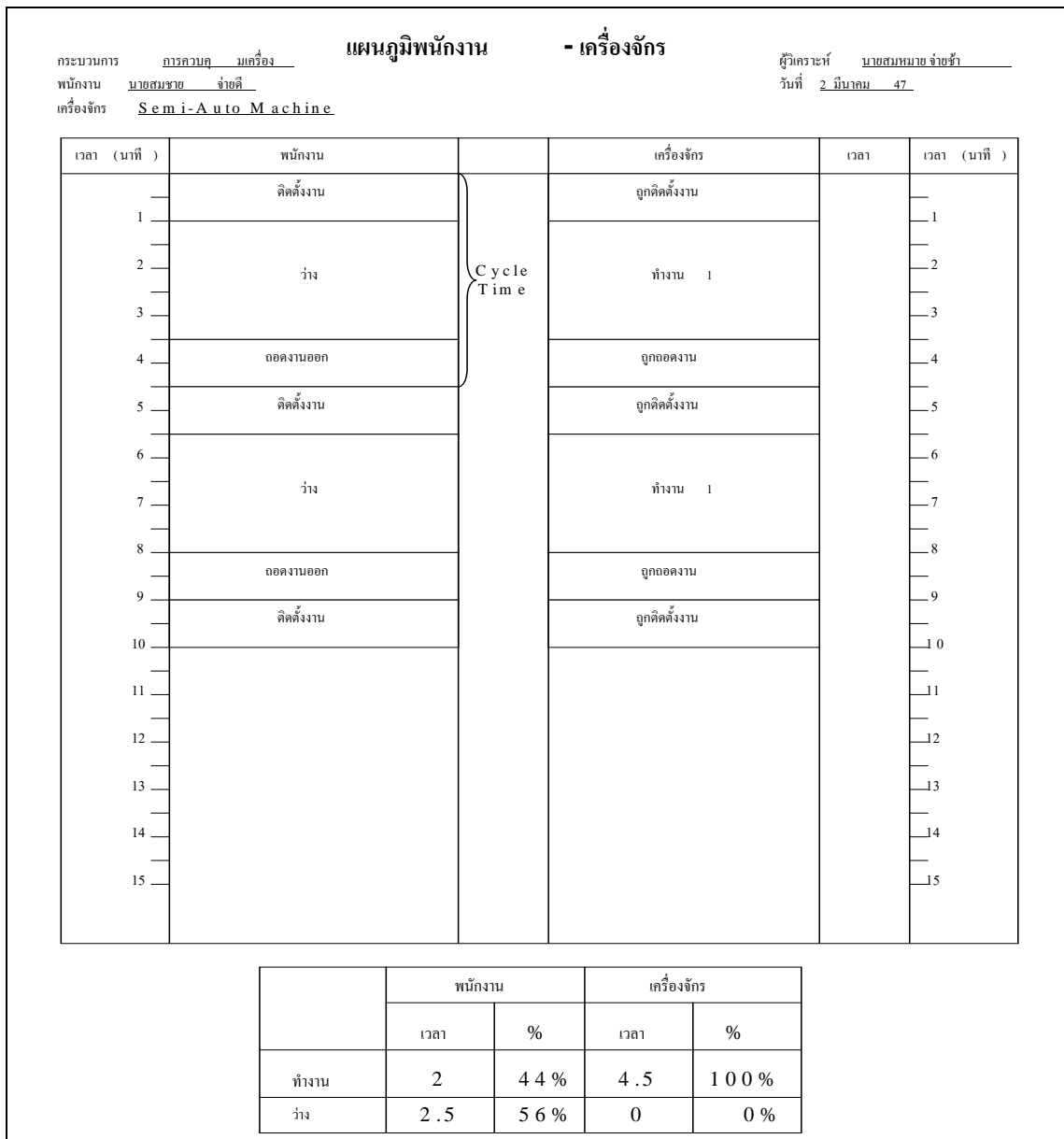
เรื่องที่ 9.1.2 แผนภูมิสำหรับการวิเคราะห์การทำงานของคน

1. แผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-machine chart)
2. แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (Left hand-right hand chart)
3. แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Gang process chart)

1. แผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักร (Man-machine chart)

แผนภูมินี้จะแสดงถึงความสัมพันธ์ของการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในหนึ่งรอบการทำงาน (cycle time) ข้อมูลที่ได้จากแผนภูมิพนักงาน และเครื่องจักรสามารถนำมาตัดสินใจในการจัดการ และสามารถมอบหมายปริมาณงานที่เหมาะสมให้แก่คนงาน เพื่อลดเวลาว่างของทั้งพนักงานและเครื่องจักร ทำให้ความสมดุลในวงจรการทำงานดีขึ้นและประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักรเพิ่มขึ้น

ภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพนักงาน-เครื่องจักรของการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพนักงานและเครื่องจักรที่เวลาต่างๆในหนึ่งรอบการทำงาน



ภาพที่ 4 แผนภูมิพนักงาน และเครื่องจักร (รศ.ดร. เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย)

2. แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่ม (Gang process chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบกลุ่มจะมีลักษณะคล้ายกับแผนภูมิพนักงานและเครื่องจักร เพียงแต่จะใช้ในกรณีที่มี ผู้ปฏิบัติงานมากกว่าหนึ่งคนปฏิบัติงานอยู่กับเครื่องจักร เพื่อแสดงให้เห็นถึงสมดุลในการทำงานของกลุ่มพนักงานกับเครื่องจักร โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษากิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องทำในหนึ่งรอบการทำงาน เพื่อตรวจสอบเวลาว่าง หรือเวลาที่ต้องรอนานของแต่ละคนอย่างเหมาะสมเพื่อช่วยในการหาปริมาณจำนวนพนักงานต่อเครื่องจักรที่เหมาะสม หรือการกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ

3. แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (Left-hand/right-hand chart)

เป็นแผนภูมิที่ออกแบบมาเพื่อสังเกตการทำงานที่ใช้มือเป็นหลัก โดยจะสังเกตการเคลื่อนไหวของมือทั้งสองข้าง อาทิเช่น งานในกระบวนการประกอบ โดยคนงานอยู่ประจำที่ เพื่อประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันด้วยมือซ้ายและมือขวา แผนภูมินี้จะสังเกตการทำงานจนครบหนึ่งรอบการทำงาน เพื่อปรับการทำงานระหว่างมือซ้ายขวาให้พอ ๆ กัน โดยการปรับปรุงการทำงานนี้อาจจะต้องมีการปรับปรุง สถานีงาน (Workstation) ด้วย ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างแผนภูมิมือซ้าย-มือขวา

เรื่องที่ 9.1.3 วิธีการวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์การทำงานจากแผนภูมิต่างๆ มุ่งเน้นที่จะชี้ให้เห็นภาพรวมของการทำงานนั้น อาทิเช่น จากภาพที่ 2 แผนภูมิกระบวนการไหล จะเห็นได้ว่ามีขั้นตอนในการทำงานทั้งหมด 14 ขั้นตอน ซึ่งแบ่งเป็นการทำงาน 8 ขั้นตอน การเคลื่อนที่ของพนักงานระหว่างเครื่องจักรทั้งสอง จำนวน 2 ครั้ง พนักงานต้องยืนรอเครื่องจักรให้ทำงานเสร็จก่อน 2 ครั้ง มีการตรวจสอบชิ้นงาน 2 ครั้ง เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด (รอบการทำงาน) เท่ากับ 65 วินาที ผลิตรชิ้นงาน ได้ 2 ชิ้นงาน นอกจากจะทำให้เข้าใจภาพรวมของการทำงานแล้ว ยังจะเป็นจุดเริ่มให้เกิดความคิดที่จะปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น เช่น ในการทำงานนี้ เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงๆเพียงแค่ 39 วินาทีเท่านั้น ในหนึ่งรอบการทำงานนี้ประกอบด้วยกิจกรรม 4 ลักษณะ ได้แก่ การทำงานจริง (39 วินาที) การตรวจชิ้นงาน (10 วินาที) การรอเครื่องจักร (10 วินาที) และ การเคลื่อนที่ของพนักงาน (6 วินาที ระยะทาง 3 เมตร)

จากข้อดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นถึงจุดบกพร่องของการทำงานนี้ที่ควรปรับปรุงตัวอย่างเช่น การรอเครื่องจักรให้ทำงานเสร็จก่อนเป็นเวลา 10 วินาที อาจจะเป็นเวลาที่ดูไม่มาก แต่ถ้าเทียบกับหนึ่งรอบการทำงานจะเห็นว่า พนักงานจะต้องใช้เวลาประมาณ 15.38 เปอร์เซ็นต์ $\left(\frac{10}{65} \times 100\%\right)$ ของทุกๆ รอบการทำงานในการยืนรอเฉยๆ นอกจากนี้พนักงานจะต้องเดินไปมา โดยใช้เวลาเดิน 4 วินาที เป็นระยะทาง 3 เมตร แสดงว่าในทุกๆ รอบการทำงาน พนักงานจะสูญเสียเวลาไปกับการเดินอีกประมาณ 6.15% $\left(\frac{4}{65} \times 100\%\right)$ ถ้าเป็นการผลิตที่มีพนักงานหลายๆ คนทำอย่างชนิดนี้เหมือนกัน จะเห็นได้ว่าเวลาที่สูญเสียไปในการยืนรอและการเดินระหว่างเครื่องจักรจะเป็นเวลาที่น่าเสียดายเป็นอย่างยิ่ง จากการเห็นข้อมูลในเบื้องต้นนี้จะเห็นได้ว่า การทำงานนี้ ควรได้รับการปรับปรุง เพื่อลดเวลาที่เสียไปโดยไม่เกิดผลงาน ในการวิเคราะห์ที่ละเอียดขึ้น จะทำโดยตรวจสอบ การทำงานทั้ง 8 ขั้นตอน และ วิธีการตรวจชิ้นงาน เวลาเหมาะสมหรือไม่ และควรปรับปรุงอย่างไร เพื่อให้ลดเวลาในการทำงานเพื่อทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แผนภูมิวิเคราะห์มือซ้าย-มือขวา หน้า ___ จาก ___

วิธีปัจจุบัน วิธีใหม่

ชื่อกระบวนการ _____ แผนก _____

ชื่อผู้วิเคราะห์ _____ วันที่ _____

รูปร่างแผนผัง

มือซ้าย	เวลา	สัญลักษณ์		สัญลักษณ์	เวลา	มือขวา
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		
		○ ⇨ □ D		○ ⇨ □ D		

สรุป

สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน		วิธีที่นำเสนอ		ผลต่าง	
	มือซ้าย	มือขวา	มือซ้าย	มือขวา	มือซ้าย	มือขวา
○ การทำงาน						
⇨ การขนถ่าย						
□ การตรวจสอบ						
D การรอ						

ภาพที่ 5 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (รศ.ดร. เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย)

ตอนที่ 9.2 การศึกษาการเคลื่อนไหว

การศึกษาการเคลื่อนไหวริเริ่มโดย Frank และ Lillian Gilbreth โดยมีการแบ่งการเคลื่อนไหวของพนักงานในระหว่างทำงานเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐาน 17 รูปแบบ เรียกว่า เทอร์บลิกส์ “Therbligs” โดยใน 17 รูปแบบนี้จะมีทั้งการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพและการเคลื่อนไหวที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดย

เรื่องที่ 9.2.1 การเคลื่อนไหวพื้นฐาน (Fundamental Motions)

การเคลื่อนไหวการเคลื่อนไหวพื้นฐานหรือเทอร์บลิกส์ (Therbligs) แบ่งออกเป็น 17 ชนิด ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. การเคลื่อนไหวที่เกิดประโยชน์ (Effective therbligs) ได้แก่
 - 1.1 เคลื่อนไป (Reach) คือ การการเคลื่อนไหวของมือโดยไม่มีสิ่งของในมือ
 - 1.2 นำ, ย้าย (Move) คือ การการเคลื่อนไหวไปของมือโดยมีสิ่งของในมือ
 - 1.3 ค้ำ, หยิบ (Grasp) คือ การค้ำหรือหยิบสิ่งของ
 - 1.4 ปล่อย (Release) คือ การปล่อยสิ่งของที่อยู่ในมือ
 - 1.5 การวางตำแหน่ง (Pre-position) คือ การเตรียมตำแหน่ง
 - 1.6 ทำ ใช้ (Use) คือ การเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆในการทำงาน
 - 1.7 ประกอบ (Assemble) คือ การประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน
 - 1.8 ถอดประกอบ (Disassemble) คือ การถอดประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน

2. การเคลื่อนไหวที่ไม่เกิดประโยชน์ (Ineffective Therbligs) ได้แก่
 - 1.9 การค้นหา(Search) คือ ใช้มือควานหาตำแหน่งสิ่งของ
 - 1.10 การเลือก (Select) คือ ใช้มือเลือกหาชนิดของสิ่งของ เช่นการเลือกน็อตที่มีขนาดถูกต้อง
 - 1.11 การวางชิ้นงานให้เข้าตำแหน่ง (Position) คือ การวางชิ้นงานให้เข้าตำแหน่งที่ต้องการไว้
 - 1.12 การตรวจสอบ (Inspect) คือ การตรวจสอบต่างๆ เช่นการตรวจสอบคุณภาพ
 - 1.13 การวางแผน (Plan) คือ หยุดทำงานเพื่อการวางแผนการทำงานในขั้นต่อไป

3. ความล่าช้าในการทำงาน (Delay) ได้แก่
 - 1.14 ความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Avoidable delay) คือ ความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ซึ่งเกิดจากลักษณะของงาน

1.15 ความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable delay) คือ ความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ซึ่งเกิดจาก ผู้ปฏิบัติงานเช่น การพูดคุยระหว่างทำงาน

1.6 พักผ่อนเพื่อคลายความเมื่อยล้า (Rest to overcome fatigue) คือ การพักผ่อนเพื่อคลายความ เมื่อยล้าเกิดจากการทำงาน

1.7 การหยุดรอ (Hold) คือการถือสิ่งของรอโดยไม่เกิดงาน

ลักษณะการทำงานที่ดีต้องเป็นงานที่ถูกออกแบบการทำงานให้ผู้ทำงานเคลื่อนไหวโดยให้มีเทอร์บลิทส์ ในกลุ่มที่ 2 และ 3 น้อยที่สุด

ตัวอย่าง การเคลื่อนไหวพื้นฐานในการหยิบแก้วน้ำมาดื่ม

ในการเอื้อมมือขวาไปหยิบแก้วน้ำมาดื่มแล้ววางแก้วกลับที่เดิมสามารถแสดงการเคลื่อนไหวพื้นฐานได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเคลื่อนไหวพื้นฐานในการหยิบแก้วน้ำมาดื่ม

การทำงานของมือขวา	การเคลื่อนไหวพื้นฐานที่เกิดขึ้น
1. เอื้อมมือขวาจากตำแหน่งข้างตัวไปที่แก้วน้ำ	เคลื่อนไป
2. หยิบแก้วน้ำ	หยิบ
3. ยกแก้วน้ำขึ้นจรดริมฝีปาก	นำ
4. ดื่มน้ำ	การหยุดรอ
4. ยกแก้วน้ำลง	นำ
5. ปล่อยแก้วน้ำ	ปล่อย
6. มือขวากลับสู่ตำแหน่งข้างตัว	เคลื่อนไป

เรื่องที่ 9.2.2 เศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

บาร์นส์ (Barnes (1980) pp.174-236) ได้เสนอหลักการของการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพและ ประหยัดเวลา (Principle of Motion Economy) ในระหว่างการทำงานเป็นจำนวน 22 ข้อ โดย บาร์นส์ ได้ แบ่งหลักการของเขาออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวของมนุษย์ระหว่างปฏิบัติงาน
2. การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน
3. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์

หลักการของการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลาตามแนวคิดของ บาร์นส์

1. มือทั้งสองจะต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนที่ในเวลาเดียวกัน
2. มือทั้งสองจะต้องไม่ว่างในเวลาเดียวกันยกเว้นตอนพักงาน
3. การเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้างจะต้องเหมือนกันแต่ในทิศทางตรงกันข้ามและจะต้องเคลื่อนไหวในเวลาเดียวกัน
4. การเคลื่อนไหวของมือและลำตัวให้ใช้ประเภทของการเคลื่อนที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำให้การทำงานได้ผลเป็นที่พอใจ
5. ให้ใช้โมเมนต์ของตัวคนงานช่วยในการทำงานแต่ในกรณีที่ต่อต้านกับกล้ามเนื้อของคนงานขณะทำงานต้องลดโมเมนต์ลงให้เหลือน้อยที่สุด
6. การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องจะนิยมใช้มากกว่าการเคลื่อนไหวแบบเส้นตรงแล้วมีมุมหักเบี่ยงทิศทางอย่างกะทันหัน
7. การเคลื่อนที่อย่างอิสระสามารถทำให้เร็วกว่า ง่ายกว่า และแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่อย่างเคร่งเครียดหรือควบคุมบังคับ
8. งานจะต้องจัดวางอย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดการงานและทำได้อย่างธรรมชาติในเวลาปฏิบัติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
9. ดวงตามองงานขณะปฏิบัติการอยู่จะต้องไม่เปลี่ยน โฟกัสบ่อยๆ

การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน

10. ตำแหน่งในการจัดเตรียมไว้สำหรับวางเครื่องมือ หรือวัสดุที่ใช้ในงานจะต้องกำหนดตำแหน่งที่แน่นอน
11. เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในงานต้องจัดเตรียมตำแหน่งที่แน่นอนและใกล้ที่สุดเพื่อสะดวกในการใช้
12. กรณีใช้ส่งวัสดุโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลกใช้กล่องหรือภาชนะเก็บของเพื่อนำของนั้นๆ ไปวางให้ใกล้กับผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด
13. ควรใช้วิธีทิ้งลงข้างล่างหรือใช้เครื่องติดผลิตภัณฑ์เมื่อเป็นไปได้
14. เครื่องมือและวัสดุจะต้องจัดเรียงให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
15. ต้องจัดหาแสงสว่างให้เพียงพอในการปฏิบัติงาน
16. ความสูงของบริเวณปฏิบัติงานและเก้าอี้ควรจะขยับขยายได้เพื่อได้ใช้ในกรณีที่นั่งทำงานสลับกับยืนทำงาน
17. ต้องจัดหาเก้าอี้นั่งทำงานชนิดที่เหมาะสมและมีความสูงพอดีให้แก่คนงาน

การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์

18. งานที่ต้องใช้มือถือเอาไว้ควรจัดออกไปในเมื่อสามารถใช้จิกหรือฟิกซ์เจอร์ทำแทนได้
19. ใช้เครื่องมือตั้งแต่สองชิ้นหรือมากกว่าเข้าร่วมกันทำงานในทุกโอกาสที่สามารถทำได้
20. วัสดุและเครื่องมือควรจะออกแบบให้เหมาะแก่การสัมผัส
21. ในกรณีที่นิ้วมือทุกนิ้วเคลื่อนไหวในการทำงาน เช่นในเวลาพิมพ์ดีดควรจะแผ่กระจายน้ำหนักของนิ้วตามความสามารถตามธรรมชาติของนิ้วมือ
22. คานจับ พวงมาลัย ต้องวางในตำแหน่งที่ผู้ใช้งาน เมื่อใช้งานแล้ว การเปลี่ยนตำแหน่งของลำตัวผู้ใช้งานเกิดน้อยที่สุด และเพิ่มความเร็วในการทำงานได้ง่าย

เรื่องที่ 9.2.3 วิธีการศึกษาการเคลื่อนไหว

การศึกษาการเคลื่อนไหว มี 2 ประเภท

1. การศึกษาจากการสังเกต(Visual motion study)

เป็นการสังเกตวิธีการทำงาน เพื่อบันทึกการเคลื่อนที่ หรือการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกิดในระหว่างการทำงาน วิธีที่มักจะใช้กับการทำงานที่มีรอบการทำงานยาว

2. การศึกษาการเคลื่อนไหวแบบละเอียด (Micromotion Study)

การศึกษาการเคลื่อนไหวชนิดนี้มักจะใช้กับกระบวนการทำงานที่มีรอบการทำงานสั้นดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้การถ่ายวิดีโอเพื่อศึกษารายละเอียดของการเคลื่อนไหวระหว่างการทำงานและมีการนำวิดีโอมาฉายแบบช้า ๆ เพื่อสังเกตการเคลื่อนที่โดยละเอียดแล้วสร้างแผนภูมิแผนภูมิวิเคราะห์มือซ้าย-มือขวา เพื่อหาวิธีการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นน้อยที่สุด

ตอนที่ 9.3 การศึกษาเวลา (Time Study)

ริเริ่มโดย Frederick W. Taylor โดยมีการใช้นาฬิกาจับเวลาจับเวลาในการทำงาน โดยมีการแตกกระบวนการทำงาน (Operation) เป็นงานย่อยๆ (Element) และศึกษาเวลาแต่ละงานย่อยๆ อาจกล่าวได้ว่าศึกษาเวลาคือเทคนิคของการวัดผลงานเพื่อหาเวลาและอัตราการทำงานโดยพิจารณาภายใต้สภาวะของความเหนื่อยล้า และความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

เรื่องที่ 9.3.1 การเตรียมการสำหรับการศึกษาเวลาในการทำงาน

เนื่องจากการศึกษาเวลาในการทำงานเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน และอาจมีผลกระทบกับความรู้สึกรักของพนักงานได้โดยพนักงานที่ไม่เข้าใจในจุดประสงค์ของการทำการศึกษาเวลาอาจจะเข้าใจผิดว่าการศึกษาเวลาทำงานเป็นการศึกษาเพื่อตั้งเกณฑ์ในการทำงาน และจะใช้ในการลงโทษพนักงานที่ทำงานได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ปัญหานี้ได้เกิดกับในหลายประเทศในยุโรป และสหรัฐอเมริกา ดังนั้นก่อนการทำการศึกษาเวลาทำงาน จะต้องมีการทำความเข้าใจระหว่าง ผู้ศึกษาเวลา พนักงาน ฝ่ายบริหาร สหภาพแรงงาน ถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาให้ชัดเจนกับผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ หลังจากที่มีการตกลงและเข้าใจกันดีแล้ว เพื่อให้การศึกษาเวลาเป็นไปอย่างเรียบร้อย จะมีการเตรียมพร้อมใน 4 ประการดังนี้

1. การเตรียมอุปกรณ์ในการศึกษาเวลา
2. การคัดเลือกพนักงานและเตรียมความพร้อมของพนักงาน
3. การจัดเตรียมสถานีงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบ
4. การแบ่งวิธีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนย่อย

1. อุปกรณ์ในการศึกษาเวลา

ในยุคเริ่มแรกของการศึกษาเวลา อุปกรณ์ที่ใช้มักจะ ได้แก่

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เครื่องคิดเลข
3. แผ่นบอร์ด และแบบฟอร์มการบันทึกเวลา

แผ่นบอร์ดมีไว้เพื่อให้การจับเวลา และการจดบันทึกทำได้โดยสะดวก มักจะมีการใช้ เพื่อรองขณะบันทึกเวลา ภาพที่ 6 และ 7 แสดงตัวอย่างของนาฬิกาจับเวลาชนิดต่างๆ ในยุคต่อมาได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ขึ้น โดยมีการออกแบบแผ่นบอร์ดเพื่อรองขณะบันทึกเวลาให้มีนาฬิกาจับเวลาอยู่ในตัว ดังแสดงในภาพที่ 8 (ก) และภาพที่ (ข) ซึ่งแสดงรูปด้านหน้า และรูปด้านหลังของแผ่นบอร์ดจับเวลา โดยที่ด้านหลังของแผ่นบอร์ดจะมีปุ่มควบคุมการจับเวลาด้วย ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกเวลา เนื่องจากมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก อุปกรณ์การศึกษาจึงมีการปรับปรุงและออกแบบให้มีความสะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้นและมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางด้านการศึกษาเวลาให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา(PDA) ดังแสดงในภาพที่ 10 โดยข้อมูลการศึกษาเวลาจะถูกบันทึกอยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลและสามารถคำนวณหาเวลาเฉลี่ยได้ทันทีทำให้การศึกษาเวลาทำได้โดยสะดวกมากขึ้น



ภาพที่ 9.1 นาฬิกาจับเวลาแบบอิเล็กทรอนิกส์ (0.01 นาที)



ภาพที่ 9.2 นาฬิกาจับเวลาแบบทศนิยมนาที



(ก) รูปด้านหน้า



(ข) รูปด้านหลัง

ภาพที่ 9.3 แผ่นบอร์ดที่มีนาฬิกาจับเวลาอยู่ในตัวรุ่นแรกๆ

แผนงานศึกษาเวลาในการทำงาน													
วันที่										แผนที่ ... จาก			
ชื่อการทำงาน										ชื่อชิ้นงาน			
หมายเลขชิ้นงาน										ชื่อวัสดุ			
ชื่อเครื่องจักร										ชนิด <input type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง			
หมายเลข-ชื่อพนักงาน										ชื่อผู้ควบคุมงาน			
ประสบการณ์ในการทำงานนี้													
เวลาเริ่ม	งานย่อย	เวลาสิ้นสุด	เวลาที่ใช้			จำนวนชิ้นงาน				WT			
No.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		R											
		T											
2		R											
		T											
3		R											
		T											
4		R											
		T											
5		R											
		T											
6		R											
		T											
7		R											
		T											
8		R											
		T											
9		R											
		T											
10		R											
		T											
11		R											
		T											
12		R											
		T											
13		R											
		T											
14		R											
		T											
15		R											
		T											
16		R											
		T											
17		R											
		T											
18		R											
		T											
19		R											
		T											
20		R											
		T											
เวลาที่วัดได้ (Observed Time)	อัตราการทํางาน (Rating)	เวลาปรกติ (Normal Time)	ค่าเผื่อ (Allowance)		เวลามาตรฐาน (Standard Time)								
No. (1)	% No. (2)	No.(3)=No.(1)xNo.(2)/100	% No. (4)		No.(5)=No.3 x [1+(No.4/100)]								
หมายเหตุ										ผู้บันทึก			
										ผู้ตรวจสอบ			

ภาพที่ 9 แบบบันทึกการศึกษาเวลาการทำงาน (รศ.ดร. เรืองศักดิ์ แก้วธรรมชัย)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 10 แผ่นบอร์ดที่มีนาฬิกาจับเวลาอยู่ในตัวในปัจจุบันและสามารถใช้ร่วมกับ PDA ได้
ที่มา: <http://www.tectime.com/products/wm/index.html>

2. การคัดเลือกพนักงานและเตรียมความพร้อมของพนักงาน

ในการศึกษาเวลาในการทำงาน ปัจจัยแรกที่ต้องคำนึงถึงในการคัดเลือกพนักงาน คือทัศนคติของพนักงานเกี่ยวกับการทำงาน พนักงานที่ถูกเลือกมาช่วยในการศึกษาเวลาในการทำงาน ควรจะเป็นผู้ที่มีทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน มีความต้องการจะมีส่วนร่วมในการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น นอกจากนี้ควรเลือกคนที่เข้าใจขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างดี ที่สำคัญที่สุดคือพนักงานที่ถูกคัดเลือกนั้นจะต้องเป็นผู้ไม่ทำงานเร็วหรือช้าเกินไป เนื่องจากวัตถุประสงค์หนึ่งของการศึกษาเวลา คือต้องการหาเวลาเฉลี่ย หรืออัตราเฉลี่ยของการทำงานซึ่งสามารถทำได้โดยคนทั่วไป โดยสรุปพนักงานที่ถูกเลือกมาช่วยในการศึกษาเวลาในการทำงานควรจะคุณสมบัติดังนี้

1. มีทัศนคติที่ดีต่อที่ทำงาน
2. เป็นผู้ที่เข้าใจในขั้นตอนการทำงานที่จะศึกษาเป็นอย่างดี
3. เป็นผู้ที่มีอัตราการทำงานไม่เร็วหรือช้าเกินไป

3. การจัดเตรียมสถานที่งาน เครื่องจักร และวัตถุดิบ

ก่อนการศึกษาเวลาในการทำงานควรจะมีการเตรียมสถานที่ งาน เครื่องจักร และวัตถุดิบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมโดยมีการตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักร และจัดเตรียมปริมาณวัตถุดิบ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆให้พอเพียงสำหรับทำการศึกษาเวลาในการทำงานอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ควรจะใช้สถานที่หรือสถานที่ทำงานจริง เป็นสถานที่ในการศึกษาเวลาในการทำงาน เนื่องจากการศึกษาเวลาควรทำในสถานที่ซึ่งมีความใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมการทำงานจริง ควรมีการทบทวนขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด

4. การแบ่งวิธีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนย่อย

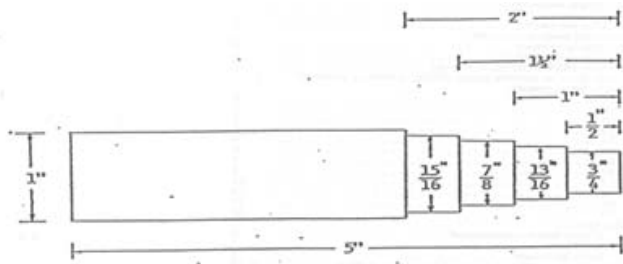
ในการศึกษาเวลาในการทำงาน จะต้องมีการแบ่งวิธีการทำงานในขั้นตอนการทำงานย่อย เพื่อที่จะได้สะดวกในการสังเกต การทำงานของแต่ละงานย่อยว่า มีองค์ประกอบของขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นหรือไม่ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานต่อไป นอกจากนี้แล้วการแบ่งการทำงานจะทำให้สามารถศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละงานย่อยได้โดยละเอียด เพื่อที่จะทำการประเมินระดับความสามารถ (Performance rating factor) ในการทำงานย่อยแต่ละงาน ข้อเสนอแนะโดยทั่วไปของการแบ่งงานได้แก่ จะต้องไม่แบ่งงานเป็นงานย่อย ๆ ที่มากเกินไป เนื่องจากจะทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอที่จะทำการจับเวลาการทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และไม่ควรมองงานให้เป็นงานย่อย ๆ ที่น้อยเกินไป จะทำให้ไม่ได้ศึกษารายละเอียดของการทำงาน นอกจากนี้ Barnes ได้แนะนำกฎ 3 ข้อ (Barnes ม pp. 270) ดังต่อไปนี้

1. ไม่ควรแบ่งงานจนงานย่อยแต่ละงาน มีเวลาสั้นเกินไป (น้อยกว่า 0.03 นาที) ทำให้ทำการศึกษาเวลาได้ยาก
2. ไม่ควรให้ในงานย่อยหนึ่งประกอบด้วยงานที่ทำโดยเครื่องจักร และงานที่ทำโดยพนักงาน เนื่องจากอัตราการทำงานของเครื่องจักรจะค่อนข้างคงที่ ในขณะที่อัตราการทำงานจะไม่คงที่ อัตราการทำงานของพนักงานจะไม่คงที่ การประเมินระดับความสามารถในการทำงานนั้นจะทำได้ยาก
3. งานที่มีเวลาค่อนข้างคงที่ ควรจะถูกแยกจากงานที่ไร้เวลาการทำงานไม่แน่นอน

ตัวอย่างที่ 1 แสดงการแบ่งงานการผลิตชิ้นงาน โดยเครื่องกลึงเป็นขั้นตอนย่อยๆ

ตัวอย่างที่ 1

ในโรงงานแห่งหนึ่งต้องการศึกษาเวลาการทำงานของการผลิตชิ้นงานชนิดหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องจักร ในการผลิตชิ้นส่วนนี้จะต้องทำแท่งเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้วมาทำการตัดโดยเครื่องกลึง 4 ครั้ง เพื่อให้ได้ลักษณะดังภาพที่ 11 การผลิตชิ้นงานสามารถแบ่งเป็น 12 งานย่อยดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 11 รูปแสดงตัวอย่างชิ้นงาน

No.	งานย่อย		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	WT
1	ทึบโลหะวางลงที่จับ	R											
		T											
2	เดินเครื่อง	R											
		T											
3	ตั้งตำแหน่ง	R											
		T											
4	ตัดครั้งแรก	R											
		T											
5	ตั้งตำแหน่ง	R											
		T											
6	ตัดครั้งที่สอง	R											
		T											
7	ตั้งตำแหน่ง	R											
		T											
8	ตัดครั้งที่สาม	R											
		T											
9	ตั้งตำแหน่ง	R											
		T											
10	ตัดครั้งที่สี่	R											
		T											
11	หยุดเครื่อง	R											
		T											
12	ทึบงานออก	R											
		T											

ภาพที่ 12 ตัวอย่างการแบ่งวิธีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนย่อย

เรื่องที่ 9.3.2 การจับเวลาและการบันทึกเวลาการทำงาน

การจับเวลาการทำงานสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การจับเวลาการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous time study)

การจับเวลาแบบนี้ทำได้โดยปล่อยให้หน้าฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อย ๆ ทำการอ่านและบันทึกเวลาที่อ่านได้อย่างต่อเนื่อง หลังจากทำการบันทึกเวลาเสร็จแล้วจึงมาคำนวณหาเวลาของแต่ละงานย่อยอีกครั้งหนึ่ง ข้อดีของวิธีการนี้ คือ จะเกิดการผิดพลาดน้อย และวิธีนี้จะเหมาะการทำงานที่มีรอบเวลา (cycle time) สั้น

2. การจับเวลาการทำงานแต่ละงานย่อย (Snapback time study)

วิธีนี้ทำได้โดยจับเวลาของแต่ละการทำงานย่อยโดยตรง ซึ่งทำได้โดยบันทึกเวลาหลังจากสิ้นสุดงานย่อย และปรับเวลามาเริ่มใหม่ที่ศูนย์ทุกครั้ง ข้อดีของวิธีนี้ คือ ไม่ต้องมาหาเวลาของการทำงานย่อยอีกครั้ง หลังจากทำการจับเวลา แต่มีข้อเสียที่จะสูญเสียเวลาของงานย่อยไปข้างในระหว่างการปรับเวลามาเริ่มที่ ศูนย์ในแต่ละครั้ง วิธีจึงไม่เหมาะกับการการศึกษาเวลาที่มียอบการทำงานสั้น เนื่องจากการสูญเสียเวลาดังกล่าวจะมีผลกระทบต่อความถูกต้องของข้อมูลเป็นอย่างมาก

การบันทึกเวลาจะต้องหาวิธีการบันทึกเวลาให้ง่ายที่สุดเพื่อความรวดเร็วในการบันทึกข้อมูลในระหว่างการ ศึกษาเวลา ตัวอย่างเช่น ถ้าเวลาที่ต้องการบันทึก คือ 1 นาที 12 วินาที ควรบันทึก 112 โดยเป็นที่ เข้าใจว่า ตัวเลขหลักแรกแสดงค่าของนาที และตัวเลขสองหลักสุดท้ายแสดงค่าวินาที

ตัวอย่างของการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง และแบบบันทึกเวลาแต่ละงานย่อย และการบันทึกเวลาแสดง ดังตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง

งานย่อยที่	เวลาที่อ่านได้ (R)	เวลาที่บันทึก (T)	เวลางานย่อย(วินาที)
1	31 วินาที	31	31
2	1 นาที 12 วินาที	112	41
3	1 นาที 48 วินาที	148	36
4	2 นาที 2 วินาที	202	14

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่องเวลาแต่ละงานย่อย

งานย่อยที่	เวลาที่อ่านได้ (R)	เวลาที่บันทึก (T)	เวลางานย่อย(วินาที)
1	31 วินาที	31	31
2	41 วินาที	41	41
3	36 วินาที	36	36
4	14 วินาที	14	14

จากตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4 สามารถบันทึกลงในแบบฟอร์มการศึกษาการทำงานดังภาพที่ 13 และ ภาพที่ 14 เนื่องจากการบันทึกเวลาแบบแต่ละงานย่อยนั้น เวลาที่อ่านได้ (R) และ เวลาที่บันทึก (T) จะเป็นค่าเดียวกันจึงทำการบันทึกเพียงครั้งเดียว

No.	งานย่อย		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	WT
1	วางตำแหน่งชิ้นงาน	R	31										
		T	31										
2	ตั้งเครื่อง	R	112										
		T	41										
3	ตั้งตำแหน่งตัด	R	148										
		T	38										
4	ตัด	R	202										
		T	14										

ภาพที่ 13 ตัวอย่างการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่องในแบบฟอร์มการศึกษาการทำงาน

No.	งานย่อย		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	WT
1	วางตำแหน่งชิ้นงาน	R	31										
		T											
2	ตั้งเครื่อง	R	41										
		T											
3	ตั้งตำแหน่งตัด	R	38										
		T											
4	ตัด	R	14										
		T											

ภาพที่ 14 ตัวอย่างการบันทึกเวลาแบบแต่ละงานย่อยในแบบฟอร์มการศึกษาการทำงาน

เรื่องที่ 9.3.3 การคำนวณจำนวนรอบของการปฏิบัติงานที่ต้องบันทึกเวลา

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการศึกษาเวลาการทำงานนั้น ทำได้โดยการวัดเวลาที่ใช้ในการทำงานของงานย่อยๆ เพื่อให้ทราบว่า เวลาที่ต้องใช้ในการทำงานนั้นเป็นเท่าไร คำถามที่มักจะถามกันบ่อยๆคือ จะต้องทำการวัดเวลาการทำงานเป็นจำนวนกี่ครั้ง จึงจะถือว่าเป็นจำนวนที่เหมาะสม คำตอบของคำถามนี้ก็คือเราสามารถที่จะใช้หลักการสถิติมาประยุกต์ใช้เพื่อหาจำนวนรอบการวัดเวลาการทำงาน ได้ดังสมการที่ (1) ดังนี้

$$n = \left(\frac{ts}{k\bar{x}} \right)^2 \quad (1)$$

โดย

n = จำนวนรอบการวัดที่เหมาะสม

t = ค่ามาตรฐาน หาได้จาก ตารางที่ 5

s = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

k = เปอร์เซ็นต์เบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยประชากร

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำงาน

ตารางที่ 5 ค่ามาตรฐาน (*t-distribution*)

df	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
1	6.314	12.706	63.656
2	2.920	4.303	9.925
3	2.353	3.182	5.841
4	2.132	2.776	4.604
5	2.015	2.571	4.032
6	1.943	2.447	3.707
7	1.895	2.365	3.499
8	1.860	2.306	3.355
9	1.833	2.262	3.250
10	1.812	2.228	3.169
11	1.796	2.201	3.106
12	1.782	2.179	3.055
13	1.771	2.160	3.012
14	1.761	2.145	2.977
15	1.753	2.131	2.947
16	1.746	2.120	2.921
17	1.740	2.110	2.898
18	1.734	2.101	2.878
19	1.729	2.093	2.861
20	1.725	2.086	2.845
21	1.721	2.080	2.831
22	1.717	2.074	2.819
23	1.714	2.069	2.807
24	1.711	2.064	2.797
25	1.708	2.060	2.787
26	1.706	2.056	2.779
27	1.703	2.052	2.771
28	1.701	2.048	2.763
29	1.699	2.045	2.756
30	1.697	2.042	2.750
60	1.671	2.000	2.660
120	1.658	1.980	2.617
∞	1.645	1.960	2.576

หมายเหตุ

1. df = ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom) = $n-1$
โดย n = จำนวนครั้งของการทดลองจับเวลาการทำงาน
2. α = เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด

โดยสมการที่ (1) นี้ใช้หลักการของสถิติโดยคิดว่า พนักงานที่ถูกเลือกขึ้นมาทำการศึกษาเวลา เหมือนกับ เป็นการสุ่มตัวอย่าง (sample) ขึ้นมาเพื่อทำการศึกษาหาค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำงาน โดยพนักงาน ทั้งหมดจะถือว่าเป็นประชากรนั่นเอง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2

จากการทดลองจับเวลาการทำงานจำนวน 20 ครั้ง และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทำงานนี้เท่ากับ 0.26 นาที โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 ถ้าต้องการเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดไม่เกิน 5% และมีเปอร์เซ็นต์เบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยประชากรไม่เกิน $(k) \pm 3\%$ จำนวนรอบ (หรือครั้ง) ของการวัดเวลา ควรจะต้องเป็นเท่าไร

ค่า t หาได้จาก ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom, df) และ เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ระดับความเป็นอิสระ (df)} &= n-1 \\ &= 20-1 = 19 \end{aligned}$$

เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด = 5%

จากตารางที่ 5 ค่า $t = 2.093$

จากสมการที่ (1)

$$n = \left(\frac{2.093 \times 0.04}{0.03 \times 0.26} \right)^2 \approx 115$$

ดังนั้น ควรจะศึกษาเวลาจำนวน 115 รอบการทำงาน

จากสมการที่ (1) และตัวอย่างที่ 1 จะเห็นได้ว่า ถ้าต้องการความถูกต้องแม่นยำสูง จะต้องศึกษาเวลาเป็น จำนวนมาก ในกรณีที่ไม้สะดวกที่จะคำนวณอาจจะใช้ จำนวนรอบการวัดที่เหมาะสมซึ่งใช้โดยโดย General Electric Company ได้ดังในตารางที่ 6 จากตารางนี้จำนวนรอบการวัดที่แนะนำในการศึกษา เวลาขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการทำงานหนึ่งรอบ โดยจะเห็นว่าถ้ารอบการทำงานสั้น จะต้องทำการศึกษา เวลาหลายๆ ครั้ง ในขณะที่รอบการทำงานที่ยาวจะทำการศึกษาเวลาในการทำงานในจำนวนครั้งที้น้อย กว่า ทั้งนี้เนื่องจากรอบเวลาการทำงานที่สั้นนั้นมีโอกาสที่ผู้จับเวลาจะทำการวัดเวลาผิดพลาดสูงจึงต้อง ทำการวัดเวลาหลายๆครั้ง

ตารางที่ 6 จำนวนรอบการวัดที่เหมาะสม

รอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) (นาที)	จำนวนรอบ(หรือครั้ง)ของการวัดเวลาที่แนะนำ
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
มากกว่า40.00	3

ที่มา: Time study manual of General Electric Company (Niebel B. and Freivalds, A. p.393)

เรื่องที่ 9.3.4 การคำนวณเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน

เวลามาตรฐานคือเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าหรือให้บริการ โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. งานถูกทำโดยพนักงานที่มีคุณภาพ และผ่านการอบรมมาอย่างดี (A Qualified, Well-trained Operator)
2. พนักงานจะทำงานโดยความเร็วที่ปกติและสม่ำเสมอ (Normal Pace) ตัวอย่างของอัตราทำงานปกติได้แก่
 - จังหวะการเดินอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะทาง 264 ฟุต ใน 1 นาที (3 ไมล์ต่อชั่วโมง)
 - จังหวะการแจกไฟ 52 ใบ ออกเป็น 4 กอง กองละเท่าๆกัน ในเวลาครึ่งนาที

อีกนัยเวลามาตรฐานมุ่งที่จะแสดงถึงเวลาการทำงานตามหลักการงานที่ยุติธรรม (A Fair Day's Work) (Niebel, B. and Freivalds) ซึ่งหมายถึง เวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและมีความชำนาญในการปฏิบัติงานนั้นในอัตราการงานที่สม่ำเสมอโดยไม่มีข้อจำกัดในกระบวนการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน (standard time) ถือว่าเป็นหนึ่งในข้อมูลที่สำคัญสำหรับการบริหารการผลิต และบริหารการดำเนินการเป็นอย่างยิ่ง ในปัจจุบันการหาเวลามาตรฐาน

การประเมินระดับความสามารถ (Performance rating factor)

การประเมินระดับความสามารถในการทำงานเป็นขั้นตอนที่ช่วยปรับเวลาการทำงานที่ได้จากการศึกษาเวลามีเหมาะสมขึ้น เนื่องจากพนักงานที่ถูกเลือกขึ้นมาศึกษานั้น อาจจะทำงานด้วยอัตราที่เร็วหรือช้าเกินไป หลังจากทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วทำการปรับเวลาที่ได้จากการศึกษาเวลาโดยใช้ดัชนีการทำงาน (Performance rating factor, PRF) โดย

PRF > 1	แสดงว่า	การทำงานเร็วเกินไป
PRF = 1	แสดงว่า	การทำงานปกติ
PRF < 1	แสดงว่า	การทำงานช้าเกินไป

ตัวอย่างที่ 3

ถ้าเวลาของงานย่อยได้ที่จับได้ เท่ากับ 1 นาที 30 วินาที แล้วผู้ศึกษาเวลาประเมินว่าพนักงานทำงานนี้เร็วเกินไปกว่าที่ควรเป็น 20%

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการทำงานย่อยนี้ที่ควรจะเป็น} &= (1.5) (1.2) \\ &= 1.8 \text{ นาที} \\ &= 1 \text{ นาที } 48 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

การกำหนดเวลาเผื่อ (Allowance Factor)

การเผื่อในการทำงาน(Allowance) เป็นการเผื่อเวลาสำหรับกิจกรรมต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทำงานตลอดทั้งวัน อาทิเช่น เวลาที่ใช้การปรึกษาเรื่องงาน เวลาทำธุระส่วนตัว เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์เวลาเพื่อที่แนะนำเนื่องจากปัจจัยต่างๆ

ปัจจัยที่ควรคำนึงในการเผื่อเวลา	เปอร์เซ็นต์เวลาเพื่อที่แนะนำ
1. เวลาเพื่อขั้นพื้นฐาน	7%
2. ต้องยืนทำงานตลอดเวลา	2%
3. ทำในการทำงานยากลำบาก	2-7%
4. การทำงานที่ต้องใช้แรง เช่น ยก ผลัก ดัน	1-22%
5. การทำงานในพื้นที่ที่มีแสงสว่างน้อย	7%
6. การทำงานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิหรือความชื้นผิดปกติ	0-5%
7. การทำงานที่ต้องการความละเอียดรอบคอบ	0-5%
8. การทำงานในพื้นที่ที่มีเสียงดัง	0-5%
9. การทำงานที่ยาก ต้องใช้ความคิด	0-8%
10. การทำงานซ้ำซาก จำเจ	0-4%
11. การทำงานน่าเบื่อหน่าย	0-5%

ที่มา: Niebel, B. and Freivalds, หน้า 437

ขั้นตอนในการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาในการทำงาน สามารถทำตามลำดับดังนี้

1. ทำการการศึกษาเวลาในการทำงาน
2. คำนวณเวลาเฉลี่ยจากการศึกษาเวลาในการทำงาน
3. การคำนวณเวลาทำงานปกติโดยพิจารณาจากการประเมินระดับความสามารถ (Performance rating factor)
4. การหาเวลามาตรฐาน โดยพิจารณาเพิ่มเวลาเผื่อ (Allowance Factor)

1. ทำการการศึกษาเวลาในการทำงาน

จากตัวอย่างที่ 1 ได้ทำการวัดเวลาการทำงานจำนวน 10 รอบและบันทึกเวลาแบบต่อเนื่องของการศึกษาการทำงานของการผลิตชิ้นงานนี้ดังแสดงโดยภาพที่ 15

No.	ทาย่อย		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	WT
1	หยิบโลหะวางลงที่จับ	R	0.12	2.93	5.88	8.74	11.63	14.49	17.38	20.24	23.11	26.03	
		T											
2	เดินเครื่อง	R	0.26	3.08	6.00	8.87	11.77	14.64	17.52	20.37	23.25	26.18	
		T											
3	ตั้งตำแหน่ง	R	0.36	3.20	6.13	8.98	11.87	14.73	17.63	20.47	23.35	26.28	
		T											
4	ตัดครึ่งแรก	R	0.86	3.75	6.81	9.50	12.37	15.23	18.15	21.00	23.89	26.80	
		T											
5	ตั้งตำแหน่ง	R	0.98	3.88	6.73	9.62	12.49	15.35	18.28	21.13	24.02	26.92	
		T											
6	ตัดครึ่งที่สอง	R	1.38	4.28	7.13	10.04	12.91	15.77	18.66	21.53	24.44	27.33	
		T											
7	ตั้งตำแหน่ง	R	1.52	4.39	7.27	10.18	13.05	15.92	18.81	21.66	24.57	27.47	
		T											
8	ตัดครึ่งที่สาม	R	1.87	4.74	7.82	10.54	13.39	16.27	19.15	22.00	24.92	27.83	
		T											
9	ตั้งตำแหน่ง	R	2.02	4.90	7.78	10.68	13.54	16.43	19.29	22.15	25.06	27.99	
		T											
10	ตัดครึ่งที่สี่	R	2.42	5.31	8.20	11.11	13.95	16.84	19.70	22.57	25.48	28.40	
		T											
11	หยุดเครื่อง	R	2.52	5.43	8.31	11.21	14.05	16.94	19.80	22.68	25.59	28.52	
		T											
12	หยิบงานออก	R	2.82	5.74	8.81	11.51	14.35	17.25	20.12	22.99	25.90	28.84	
		T											

ภาพที่ 15 การบันทึกเวลาแบบต่อเนื่องของการผลิตชิ้นงาน

2. การคำนวณเวลาเฉลี่ย จากการศึกษาเวลาในการทำงาน

การคำนวณเวลาเฉลี่ยเป็นการหาค่าเฉลี่ยการทำงาน โดยการนำเวลาของงานย่อยที่ได้จากการศึกษาเวลา มาทำการหาค่าเฉลี่ย จากนั้นให้นำเวลาของงานย่อยเฉลี่ยทุกงานมารวมกันก็จะได้เวลาของการทำงานเฉลี่ยดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 4

การหาเวลาเฉลี่ยของงานย่อยสามารถทำได้ดังแสดงโดยภาพที่ 16 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานนี้ ได้แก่

จากภาพที่ 16

$$\text{เวลาเฉลี่ยการทำงาน} = \text{เวลาเฉลี่ยของงานย่อยที่ 1} + \text{เวลาเฉลี่ยของงานย่อยที่ 2} + \dots + \text{เวลาเฉลี่ยของงานย่อยที่ 12}$$

$$= 0.12+0.14+0.11+0.52+0.12+0.41+0.14 +0.35 +0.15+ 0.41+ 0.11+0.31$$

$$= 2.88 \text{ นาที}$$

No.	งานย่อย		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	WT
1	หยิบโลหะวางลงที่จับ	R	0.12	2.93	5.86	8.74	11.63	14.49	17.38	20.24	23.11	26.03	
		T	0.12	0.11	0.12	0.13	0.12	0.14	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
2	เดินเครื่อง	R	0.26	3.08	6.00	8.87	11.77	14.64	17.52	20.37	23.25	26.18	
		T	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14
3	ตั้งตำแหน่ง	R	0.36	3.20	6.13	8.98	11.87	14.73	17.63	20.47	23.35	26.28	
		T	0.10	0.12	0.13	0.11	0.10	0.09	0.11	0.10	0.10	0.10	0.11
4	ตัดครึ่งแรก	R	0.86	3.75	6.61	9.50	12.37	15.23	18.15	21.00	23.89	26.80	
		T	0.50	0.55	0.48	0.52	0.50	0.50	0.52	0.53	0.54	0.52	0.52
5	ตั้งตำแหน่ง	R	0.98	3.86	6.73	9.62	12.49	15.35	18.26	21.13	24.02	26.92	
		T	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.13	0.13	0.12	0.12
6	ตัดครึ่งที่สอง	R	1.38	4.26	7.13	10.04	12.91	15.77	18.68	21.53	24.44	27.33	
		T	0.40	0.40	0.40	0.42	0.42	0.42	0.40	0.40	0.42	0.41	0.41
7	ตั้งตำแหน่ง	R	1.52	4.39	7.27	10.18	13.05	15.92	18.81	21.68	24.57	27.47	
		T	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.13	0.13	0.14	0.14
8	ตัดครึ่งที่สาม	R	1.87	4.74	7.62	10.54	13.39	16.27	19.15	22.00	24.92	27.83	
		T	0.35	0.35	0.35	0.38	0.34	0.35	0.34	0.34	0.35	0.38	0.35
9	ตั้งตำแหน่ง	R	2.02	4.90	7.78	10.68	13.54	16.43	19.29	22.15	25.08	27.99	
		T	0.15	0.16	0.16	0.14	0.15	0.16	0.14	0.15	0.14	0.16	0.15
10	ตัดครึ่งที่สี่	R	2.42	5.31	8.20	11.11	13.95	16.84	19.70	22.57	25.48	28.40	
		T	0.40	0.41	0.42	0.43	0.41	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.41
11	หยุดเครื่อง	R	2.52	5.43	8.31	11.21	14.05	16.94	19.80	22.68	25.59	28.52	
		T	0.10	0.12	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11
12	หยิบงานออก	R	2.82	5.74	8.61	11.51	14.35	17.25	20.12	22.99	25.90	28.84	
		T	0.30	0.31	0.30	0.30	0.30	0.31	0.32	0.31	0.31	0.32	0.31

ภาพที่ 16 การหาเวลาเฉลี่ยของงานย่อย

3. การคำนวณเวลาทำงานปกติโดยพิจารณาจากการประเมินระดับความสามารถ

จากหัวข้อที่แล้ว เวลาเฉลี่ยที่ได้จะถูกนำมาปรับโดยดัชนีการทำงาน (PRF) ซึ่งจากภาพที่ 17 ผู้ศึกษาเวลากำหนดให้ PRF = 0.9 แสดงว่า พนักงานที่ถูกศึกษาเวลาทำงานช้ากว่าปกติไปประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเวลาปกติจะสามารถหาได้โดย

$$\text{เวลาปกติ} = 2.88 \text{ นาที} \times (0.90) = 2.60 \text{ นาที}$$

4. การคำนวณเวลามาตรฐานโดยพิจารณาเพิ่มเวลาเผื่อ

หลังจากได้เวลาปกติแล้ว เวลาที่ได้นี้เป็นเวลาทีถือเป็นอัตราการทำงานเพื่อให้ได้ชิ้นงาน 1 ชิ้น ซึ่งได้จากการศึกษาเวลาการทำงานที่เกิดจากการทำงานในช่วงเวลาสั้นๆ แต่ถ้าจะทำการหาเวลามาตรฐานของการทำงานนี้ จะต้องมีการเผื่อเวลาสำหรับให้พนักงานสามารถทำงานด้วยอัตราคงที่ได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งวัน โดยจากภาพที่ 17 กำหนดให้เวลาเผื่อเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเวลามาตรฐานของการ

คน

เวลาที่วัดได้ (Observed Time)	อัตราส่วน (Rating)	เวลาปกติ (Normal Time)	ค่าเผื่อ (Allowance)	เวลามาตรฐาน (Standard Time)
2.88	90 %	2.60	10 %	2.86
No. (1)	No. (2)	No.(3)=No.(1)xNo.(2)/100	No. (4)	No.(5)=No.3 x [1+(No.4/100)]
หมายเหตุ R = เวลาที่อ่าน ได้จริง T = เวลางาน				ผู้บันทึก จุติพล คุ้มครอง ผู้ตรวจสอบ วุฒิชชาติ นามนาศ

ภาพที่ 17 การกำหนดค่า ดัชนีการทำงานและเวลาเผื่อในแบบฟอร์มการศึกษาเวลาการทำงาน

การประยุกต์ใช้และปรับปรุงเวลามาตรฐาน

เวลามาตรฐานในการทำงาน ถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งทางในส่วนของ การผลิต และการบริหารการจัดการ อาทิเช่น เพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อคำนวณต้นทุนของสินค้า เพื่อหาปริมาณพนักงานที่เหมาะสมในการทำงาน เพื่อหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสม เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 5

จากตัวอย่างก่อนหน้านี้เวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นงานชนิดนี้มีค่าเท่ากับ 2.86 นาที โดยเฉลี่ยพนักงานควร จะทำการผลิตได้ประมาณ 168 ชิ้นงานต่อวัน(8 ชั่วโมงทำงาน) ถ้ามีความต้องการในการผลิตสินค้าจำนวน 2000 ชิ้นงานในเวลา 3 วัน จะต้องใช้พนักงานทำการผลิตชิ้นงานนี้เท่ากับเท่าไร

เนื่องจากเวลามาตรฐานในการผลิต 1 ชิ้นเท่ากับ 2.86 นาที

ดังนั้นจะต้องใช้พนักงานทั้งสิ้นเท่ากับ $\frac{2000 \times 2.86}{3 \times 8 \times 60} = 3.97$ คน หรือประมาณ 4 คน

ดังนั้นถ้าค่าแรงรายวันของพนักงานเฉลี่ยเท่ากับ 500 บาทต่อวัน ต้นทุนแรงงานของการผลิตชิ้นงานนี้เท่ากับประมาณ 2000 บาท

เพื่อให้เวลามาตรฐานมีค่าที่ถูกต้องอยู่เสมอ ควรจะมีการปรับปรุงหรือหาเวลามาตรฐานอยู่เสมอ เมื่อ

1. มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน
2. มีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ
3. มีการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร
4. มีการเปลี่ยนแปลงพนักงานเป็นจำนวนมาก

ตัวอย่างเช่นในการผลิตชิ้นงานในตัวอย่างที่ 1 ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของชนิดของแท่งโลหะซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างไปจากเดิม อาจจะมีผลทำให้เวลาที่ใช้ในการตัดทั้ง 4 ครั้งเร็วขึ้น หรือ ช้าลง และมีผลทำให้มีเวลามาตรฐานเปลี่ยนแปลงได้

เอกสารอ้างอิง

1. Barnes, R.M., Motion and Time Study Design and Measurement of Work, 7th Edition, John Wiley & Sons, 1980.
2. Niebel, B. and Freivalds, A., Methods Standards and Work Design, 11th Edition, McGraw Hill, 2003
3. เรื่องศักดิ์ แก้วธรรมชัย เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการปรับปรุงการทำงาน สถาบันเทคโนโลยี นานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์