



บทที่ 2

ทฤษฎีที่สำคัญ

ทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)

วิศวกรรมคุณค่าเป็นเทคนิคหนึ่งในหลายเทคนิคที่สามารถใช้ประยุกต์กับระบบการผลิตหรือบริการ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ ให้มีต้นทุนต่ำสุด แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพที่ได้มาตรฐาน

ก. ความหมายในเรื่องคุณค่า เมื่อพิจารณาจากมุ่งหมายของวิศวกรรมคุณค่าแล้ว คุณค่าในที่นี้จะหมายถึงคุณค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้อย่างกว้าง ๆ ดังนี้

1. คุณค่าในการใช้งาน (Use value) เป็นลักษณะพิเศษที่มีผลต่อประโยชน์การใช้งาน
2. คุณค่าทางจุกเค้น (Esteem value) ลักษณะที่เป็นจุกเค้นซึ่งทำให้เกิดความต้องการที่จะเป็นเจ้าของ
3. คุณค่าของต้นทุน (Cost value) เป็นยอดรวมของค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าเสียห่วย และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นในการผลิต
4. คุณค่าในการแลกเปลี่ยน (Exchange value) เป็นลักษณะพิเศษซึ่งสามารถนำมาแทนหรือแลกเปลี่ยนกันได้

สำหรับวิศวกรรมคุณค่า นั้น ถือว่าคุณค่า (Value) หน้าที่การทำงาน (Function) และต้นทุน (Cost) มีความสัมพันธ์สามารถแทนได้โดย

$$V \text{ (value)} = \frac{F \text{ (Function)}}{C \text{ (Cost)}}$$

ซึ่งมีใช้สูงในการคำนวณ แต่เป็นความสัมพันธ์ที่จะใช้ในการพิจารณาเท่านั้น เช่น คุณค่ามาก จะหมายถึงตัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกเสียได้ในขณะที่ยังรักษาหน้าที่การทำงานให้ได้มาตรฐาน เหมือนเกม หรืออาจสรุปเป็นคำจำกัดความได้ว่า "วิศวกรรมคุณค่า คือ เทคนิคการลดต้นทุน ด้วยการพยายามวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์หรือระบบ หรือวิธีปฏิบัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งหน้าที่การทำงานที่มีต้นทุนต่ำ แต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพ ความเชื่อถือได้ และสมรรถนะ ที่ดีที่สุด"

ข. แผนการดำเนินงานของวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering Job Plan) มี 7 ขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. ขั้นเลือกโครงการ (Project selection phase)
2. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Information phase)
3. ขั้นวิเคราะห์หน้าที่ (Functional analysis phase)
4. ขั้นสร้างสรรค์ความคิด (Creative phase)
5. ขั้นประเมินผลข้อเสนอ (Evaluation phase)
6. ขั้นทดสอบพิสูจน์ (Investigation phase)
7. ขั้นเสนอแนะ (Recommendation phase)

1. ขั้นเลือกโครงการ ในการเลือกโครงการที่จะทำวิศวกรรมคุณค่านั้น สามารถเลือกโครงการที่เป็นทั้งทางค่านวัตถุ (Hardware) หรือโครงการที่มีได้เกี่ยวข้องกับกับวัตถุ (Software)

ก) Hardware project เป็นโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับ

1) ผลิตภัณฑ์ ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่ผลิตภัณฑ์จนถึงจัดจำหน่ายไปยังผู้บริโภค เช่น วัตถุคิบ ชิ้นส่วน การบรรจุหีบห่อ ฯลฯ

2) การผลิต โครงการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการผลิตและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิต เช่น เครื่องจักร เครื่องมือ การขนส่งลำเลียง ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน การศึกษาเวลา ฯลฯ

3) สิ่งอำนวยความสะดวก โครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่ง-
แวดล้อมและทรัพยากรอื่น ๆ ที่ต้องการในการผลิต เช่น อาคาร ความร้อน ฯลฯ

ข) Software project เป็นโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบ
การทำงานมากกว่าลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การวางแผนขนส่ง การขาย หรือ
การจัดจำหน่าย ฯลฯ

ในการเลือกโครงการดังกล่าวนี้ มักจะมาจากการแนะนำ ซึ่งอาจจะเป็น
หัวหน้างาน วิศวกร หรือเป็นกลุ่มบุคคล การแนะนำอาจอยู่ในลักษณะการบอกว่าควร
จะทำอะไร และที่สำคัญอีกประการคือ ถ้าเป็นการทำครั้งแรกไม่ควรเลือกโครงการที่ยาก
เกินไป

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่จะรวบรวมควรอยู่บนรากฐานของความ-
เป็นจริง และควรนำมาจากแหล่งให้ข้อมูลที่ดีที่สุด เพื่อจะได้นำมาปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมาย
ได้

3. ขั้นวิเคราะห์หน้าที่ ขั้นตอนนี้เป็นรากฐานที่สำคัญในการทำโครงการ
โดยการสำรวจหน้าที่การทำงานกับต้นทุน หน้าที่การทำงานแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ
หน้าที่พื้นฐาน (Basic function) และหน้าที่รอง (Secondary function)

ก) หน้าที่พื้นฐาน เป็นหน้าที่ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ หรือระบบ หรือ
กระบวนการผลิตนั้นบรรลุสมความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ข) หน้าที่รอง เป็นหน้าที่ที่จะช่วยให้หน้าที่พื้นฐานบรรลุความวัตถุประสงค์
ประสงค์

การวิเคราะห์หน้าที่ ที่ทีมงานจะเป็นผู้วิเคราะห์โดยการหาหน้าที่พื้นฐาน
และหน้าที่รอง และพยายามตัดหน้าที่ซ้ำซ้อนที่ไม่จำเป็นออกไป เพื่อลดต้นทุน โดยไม่ลดคุณภาพ
ของผลิตภัณฑ์เสร็จแล้วจึงนำมาประเมินผล

4. ขั้นสร้างสรรค์ความคิด เป็นการรวบรวมเอาความจริงและความคิด
เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความคิดใหม่ ๆ ส่วนมากจะทำในรูปของการระดมความคิด

(Brainstorming) ของทีมงาน การระดมความคิดทีมงานต้องมีกฎเกณฑ์ที่ว่า

- รับฟังความคิดเห็นของกลุ่มโดยเสรี
- ไม่ตัดสินว่าความคิดของใคร ก็ เลว
- หาปริมาณความคิดให้มาก ๆ
- หาวิธีปรับปรุงความคิดของแต่ละบุคคลรวมเข้าด้วยกัน

ในการระดมความคิดควรมีหัวหน้ากลุ่มและเลขานุการกลุ่ม เพื่อทำหน้าที่

ดังนี้

ก) หัวหน้ากลุ่ม ควรจะเป็นผู้ที่พยายามทำให้คนในกลุ่มออกความคิดเห็นให้มากที่สุดที่จะทำได้ และควรให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่วางไว้

ข) สำหรับสมาชิกที่ไม่ยอมพูดควรชี้ชวน

ค) เป็นผู้สร้างบรรยากาศที่ดี ถ้ามีผู้วิจารณ์ก็สามารถควบคุมได้

ง) เลขานุการกลุ่ม พยายามบันทึกความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ให้ได้มาก ๆ

5. ขั้นประเมินผลข้อเสนอ ในขั้นตอนนี้เป็นการหาทางเลือกที่เป็นไปได้
 ก่อจากขั้นตอนที่แล้วโดยคำนึงถึงต้นทุน และความเป็นไปได้ทางเทคนิคเป็นสำคัญ พิจารณา
 ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นถ้ามีการปรับปรุง อย่าลืมว่าการปรับปรุงต้องไม่ลดคุณภาพและ
 ยังรักษาความเชื่อถือได้ โดยใช้เทคนิค

ก) รวบรวมและแยกแยะความคิดต่าง ๆ ที่ได้

ข) คิกต้นทุนของทุก ๆ ความคิด

ค) หาทางเลือกที่เป็นไปได้ในการพัฒนาหน้าที่การทำงาน

ง) ประเมินผลด้วยการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสีย

6. ขั้นทดสอบพิสูจน์ ขั้นตอนนี้จะสำคัญมาก เพราะเป็นขั้นตอนที่นำไปใช้
 งาน ต้องพิจารณาข้อดีข้อเสีย และต้องมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้ชำนาญในค้านต่าง ๆ

เพื่อปรับปรุงและพัฒนาความคิดร่วมกัน

7. ข้อเสนอแนะ ขั้นตอนนี้เป็นการเสนอแนะต่อผู้บริหาร เพื่อชักจูงให้ผู้บริหารรับข้อเสนอโครงการ กังนั้นจึงต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดีในการเสนอ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- ก) เสนอข้อมูลที่ไ้รวบรวมไว้ทั้งหมด ทั้งโครงการ
- ข) ทำตารางหมายกำหนดการทำงาน
- ค) ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ผู้ร่วมงาน ผล
- ง) แผนภาพของระบบการทำงานของ function
- จ) ตารางแสดงผล อัตรการลดต้นทุน การประหยัดต่อปี ค่าใช้จ่าย

ในการดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะไ้รับ

ฉ) ข้อเสนอเพื่อการแก้ไขปรับปรุงรายละเอียดเกี่ยวกับ specification และต้นทุน รวมทั้งขอเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง

ทฤษฎีการวิเคราะห์งานและการประเมินงาน

ในการที่จะตัดสินการทำงานใด ๆ ว่ายากหรือง่ายนั้น อาจจะตัดสินโดยใช้สามัญสำนึกและมีต้องใช้หลักการใด ๆ เป็นเครื่องมือช่วยตัดสินก็ได้ ซึ่งการทำงานนั้นจะต้องมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด เช่น การตะโบลบคมธรรมดา กับ การตะโบลบชิ้นงานให้ไ้ขนาดพิถี ± 0.01 ซม. เป็นต้น ก็สามารถบอกได้ทันทีว่างานชนิดหลังนี้ยากกว่า แต่มีงานบางชนิดมีความแตกต่างในความยากง่ายใกล้เคียงกันมาก และยังมีเงื่อนไขบางประการเข้ามาเกี่ยวข้องอีกด้วย ถ้าหากทำการตัดสินโดยไม่มีหลักการแล้ว อาจเกิดความผิดพลาดได้โดยง่าย กังนั้นจึงต้องนำหรือสร้างหลักการขึ้นมาเพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสิน แบ่งแยกชนิดงาน และแบ่งระดับความยากง่ายของงานให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด และให้ไ้ไ้ใกล้เคียงความเป็นจริง หรือให้เป็นจริงไ้มากที่สุด ซึ่งหลักการที่ไ้เป็นเครื่องมือนี้คือ การวิเคราะห์งาน (Job Analysis) และการประเมินงาน (Job Evaluation)

ก. จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์งานและประเมินงาน

1. เพื่อหาและกำหนดความยากง่ายของงาน (job) ที่จะมอบหมายให้
คนงานทำ
2. เพื่อใช้กำหนดอัตราค่าแรง ซึ่งให้เป็นไปตามระดับความยากง่าย
ของงาน

ข. ขั้นตอนการในการประเมินงาน ประกอบด้วย

1. วางแผนและกำหนดนโยบายให้กับแผนงาน (Planning and policy making for the program) เป็นการกำหนดความต้องการของแผนงานที่ทำการประเมิน ซึ่งส่วนนี้อาจจะมาจากการแนะนำหรือสนับสนุน (Recommendation) จากหัวหน้าในสายงานหรือผู้บริหาร หรืออาจจะมาจากการศึกษาปัญหาและการแก้ไขที่ประสบความสำเร็จจากหน่วยงานอื่น
2. เลือกกลุ่มงานที่จะทำการประเมิน (Selection of the group of job to be evaluated) ในขั้นนี้ควรจะทำก่อนขั้นอื่น กลุ่มงานที่ต่างกันมักจะมีลักษณะงานแตกต่างกัน และถ้าไม่ใช่งานกลุ่มเดียวกันจะนำมาประเมินร่วมกันไม่ได้ เช่น งานเสมียนและงานในโรงงาน (work shop) ถือว่าเป็นงานคนละกลุ่ม เป็นต้น แต่โดยทั่วไปการเลือกกลุ่มงานที่จะประเมินมักจะทำในเฉพาะแผนกหนึ่ง ๆ หรือโรงงานหนึ่ง ๆ เมื่อหน่วยงานมีหลายแผนก และหลายโรงงาน
3. เลือกวิธีการประเมิน (Selection of a job evaluation method) การเลือกวิธีการประเมิน ก็เพื่อที่จะให้วิธีที่ใช้ประเมินเหมาะกับชนิดของงานที่จะประเมิน เพราะวิธีประเมินบางวิธีจะเหมาะกับงานชนิดหนึ่ง ๆ เช่น งานค้ำบ้านบริหาร เท่านั้น เป็นต้น
4. การวิเคราะห์งานและการเขียนรายละเอียดของงาน (Job analysis and description) ในการทำการวิเคราะห์งานและเขียนรายละเอียด

ของงาน จะมอบให้คนใดคนหนึ่งทำ หรือช่วยกันทำหลายคนก็ได้ ซึ่งโดยทั่วไปควรมีที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา แต่ก็ต้องมีหน่วยงานจะให้ลูกจ้าง (Employee) ที่ได้รับการอบรมแล้ว (trained) เป็นผู้เขียน

5. การทำการประเมินงาน (Evaluation of jobs) ในขณะทำการประเมินงานอาจจะมอบให้คนใดคนหนึ่งที่มีความสามารถเป็นผู้ประเมิน หรืออาจจะตั้งเป็นคณะกรรมการ หรือเป็นกลุ่มเพื่อช่วยกันประเมิน หรือถ้าจำเป็นจริง ๆ อาจจะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญ (Specialist) มาทำการประเมิน

รายละเอียดของขั้นตอนบางขั้นตอนที่สำคัญ มีดังนี้

1. การวิเคราะห์งาน (Job analysis) การวิเคราะห์งานนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำการประเมินงาน เพราะในการประเมินงานจะต้องมีความแม่นยำ และความสมบูรณ์ของความเป็นจริงที่ประกอบกันเป็นองค์ประกอบของงาน ขบวนการในการประเมินต้องมีข้อมูล ซึ่งเป็นส่วนประกอบในแต่ละงาน เพื่อจะได้นำส่วนนี้ไปทำการประเมินในงานนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้จะได้ความจริง (facts) เกี่ยวกับงาน (job) จึงต้องคำนึงถึงขบวนการวิเคราะห์งาน การเขียนรายละเอียดงาน (job description) และข้อกำหนดที่ได้จากงาน (job specification)

ในทางปฏิบัติจะต้องทำการไต่ตรองและทัศนคติขบวนการประเมิน (rating system) ซึ่งจะต้องเข้าใจวิธีประเมินวิธีใดวิธีหนึ่งแล้วนำมาใช้ โดยทั่วไปก่อนที่จะทำการวิเคราะห์งานและเขียนรายละเอียดของแต่ละงาน จะต้องทราบระบบการประเมินหรือวิธีประเมินก่อน เพราะจะมีผลที่ทำให้สามารถรวบรวมความจริง และระดับของรายละเอียดที่ต้องการใช้ประเมินได้ล่วงหน้า แต่ในการศึกษาหลักและเทคนิคของการประเมินนั้น บางทีจะเป็นเหตุผลที่คิดว่าถ้าจะเริ่มค้นคว้าสิ่งที่เป็นพื้นฐานอย่างง่าย คือ การอธิบายงานก่อน จากนั้นจึงค่อยออกแบบ (design) วิธีประเมิน (rating system) ว่าควรจะเป็นชนิดใด ซึ่งผู้วิเคราะห์ควรจะต้องสืบหาและใช้วิธีประเมินที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ แล้วนำมาใช้ไปตลอดกับการศึกษาปัญหา หรือ project นั้น ๆ

หลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์งานและอธิบายงาน มีดังนี้

- ก) ถ้อยคำที่ใช้ (Terminology)
- ข) ประโยชน์ของการอธิบายงาน (Uses of job descriptions)
- ค) ลักษณะข้อมูลข่าวสารที่ใช้ (What information to secure)
- ง) วิธีการหาข้อมูล (Methods of securing job facts)
- จ) บุคลากรร่วมงาน (Who should participate)
- ฉ) การเขียนหัวข้องาน (Preliminary review of title)
- ก) ถ้อยคำที่ใช้ (Terminology)

1) Job คือ งานที่มอบหมายให้ทำ มีลักษณะหน้าที่และ
ชั้นตอนเฉพาะ บอกถึงความรับผิดชอบและสภาพที่แตกต่างไปจากงานอื่น

2) Occupation คือ กลุ่มของงานที่มีความสัมพันธ์กันอย่าง
ใกล้ชิด และมีลักษณะการกระทำพื้นฐานที่เหมือนกัน เช่น ผู้ตะไบก็จะมีอาการของมือที่ทำการ
การตะไบ แม้จะตะไบงานต่างรูปแบบกัน แต่ก็ถือเป็น Occupation ชนิดเดียวกัน

3) Position คือ งานที่ถูกทำในส่วนบุคคล ไม่ว่าจะงานนั้น
จะแตกต่างกันไปจากงานอื่นของส่วนบุคคล หรือไม่ก็ตาม เช่น อาจกล่าวว่า กลุ่มของผู้
ตะไบมีงานที่ทำคล้ายกันหรือเหมือนกัน แต่อยู่ใน position ต่างกัน เป็นต้น

4) Grade คือ การกำหนดการแยกแยะระดับของงาน เช่น
ในเกรดหนึ่งของคนเจียรระไนซึ่งระดับนี้อาจจะเจียรที่ตองการความประณีต โดยงานนั้นมี
โครงร่างและความเร็ว ในขณะที่เกรดอื่นของคนเจียรระไนที่ถือว่าเป็นเกรดต่ำกว่า ก็
อาจจะเจียรระไนงานเพียงลักษณะง่าย ๆ เช่น เจียรเพลาทรง เป็นต้น

5) Job analysis เป็นขบวนการในการศึกษาหน้าที่ของ
งาน ความรับผิดชอบ และสภาพเงื่อนไขของงาน

6) Job description เป็นการเขียนอธิบายโดยเขียนขึ้น
ภายใต้การวิเคราะห์แยกแยะหน้าที่ และสภาพเงื่อนไขอันเป็นผลที่ตามมาจากงาน

7) Job specification เป็น job description อย่างหนึ่ง ที่รวมเอาความชำนาญ ความพยายาม ความรับผิดชอบ รวมทั้งข้อกำหนดสภาพเงื่อนไขที่จำเป็นในการทำงานเพื่อให้บรรลุในการมอบหมายงานให้ทำ

8) Job title เป็นถ้อยคำหรือชื่อของงานที่จะบ่งเฉพาะถึงความแตกต่างของงาน

9) Job classification เป็นการจัดเตรียมแยกงานที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน ให้ออกเป็นกลุ่มงานที่สอดคล้องกัน

ข) ประโยชน์ของการอธิบายงาน (Uses of job descriptions)

1) ใช้ในงานการฝึกงาน เพราะการอธิบายงานจะอธิบายได้อย่างชัดเจน และบอกถึงความต้องการของการฝึกงาน โดยจะบันทึกความรับผิดชอบ และคุณสมบัติที่ต้องการให้เป็น

2) ใช้ในงานการเปรียบเทียบ เพราะสามารถจะนำเอาการอธิบายงานของงานชนิดเดียวกัน แต่ทำในต่างสถานะหรือต่างชั้นงานกันมาทำการเปรียบเทียบกันได้ เช่น เปรียบเทียบว่าง่ายหรือยากกว่า เปรียบเทียบว่ามีวิธีการที่ดีกว่า เป็นต้น

3) ใช้ในการประเมินความสามารถ และใช้พิจารณาคนงานว่ามี การพัฒนาไปได้มากน้อยแค่ไหน

4) ใช้ในการเลือกสรรคนงาน เช่น ใช้เป็นข้อกำหนดในการรับสมัครงาน

5) ใช้ในประโยชน์อื่น เช่น ใช้ในการปรับปรุงวิธี (Method) ในงานด้านต่าง ๆ ใช้ประมาณต้นทุนและงบประมาณ เป็นต้น

ค) ลักษณะข้อมูลข่าวสารที่ใช้ (What information to secure)

ในการพิจารณาถึงข้อมูลหรือข่าวสาร จะเห็นว่าข้อมูลหรือข่าวสารนั้นจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะรายละเอียดของหน้าที่งานในลักษณะต่าง ๆ กัน ข้อมูล

คังกล่าวอาจจะถูกเขียนออกมาในลักษณะอธิบายอย่างต่อเนื่อง และบางครั้งอาจจะต้องกำหนดเวลาของการทำงานนั้น ๆ ไว้ด้วย นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงการทำงานที่เป็นมาตรฐาน หรือคำนึงถึงจำนวนคนที่เหมาะสมในการทำงานชิ้นนั้น ๆ ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือ การรู้จักคาดการณ์ล่วงหน้า จะต้องพยายามคาดการณ์ให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้ได้ทำให้การอธิบายงานออกมาเป็นข้อมูลที่สมบูรณ์อย่างที่สุด นอกจากนี้ระบบที่จะใช้ประเมินก็มีความสำคัญ เพราะจะใช้เป็นสิ่งที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าว่า ข้อมูลที่กำลังต้องการนั้นควรเป็นข้อมูลชนิดใด ดังนั้นการทราบวิธีประเมินไว้ล่วงหน้า จึงทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถเข้าใจขอบข่ายการประเมินได้อย่างแจ่มชัดขึ้น และสามารถจะเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

ง) วิธีการหาข้อมูล (Methods of securing job facts)

- 1) โดยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะเหมาะกับงานเสมือน
- 2) โดยการสัมภาษณ์ สามารถใช้ได้ทั้งในงานโรงงาน
- 3) โดยการสังเกต ซึ่งควรจะใช้วิธีนี้โดยเฉพาะงานโรงงาน
- 4) โดยวิธีร่วมกัน เพราะการวิเคราะห์งานในงานหนึ่ง ๆ

อาจจะมียานหลายจำพวกที่เกี่ยวข้อง

การเลือกใช้วิธีใด ๆ นั้น จะขึ้นกับหัวหน้าวิเคราะห์งานเป็นส่วนใหญ่

จ) บุคคลากร่วมงาน (Who should participate)

การร่วมมือในการวิเคราะห์งานและเขียนรายละเอียดงานนั้น ปกติควรจะให้ผู้ที่รอบรู้ในงานนั้น ๆ เป็นผู้เขียน แต่บางหน่วยงานจะใช้คนงานโดยนำมาฝึกก่อนการเขียน แต่อย่างไรก็ตามจะต้องมีผู้รอบรู้คอยเป็นที่ปรึกษา และให้การแนะนำหรือบางครั้งก็ปรึกษาจะต้องลงมือเขียนเอง เพราะสามารถจะเขียนได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าคนอื่น ๆ ซึ่งก็ขึ้นกับการพิจารณาตัดสินใจ

ด) การเขียนหัวข้องาน (Preliminary review of title)

การเขียนหัวข้องาน หรือชื่องานนี้ นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญ และควรเขียนอย่างระมัดระวัง เพราะมีอยู่บ่อยครั้งที่ชื่องานเหมือนกัน แต่งานต่างกัน และบางทีงานเหมือนกันแต่ต่างชื่องานกัน แต่บางครั้งก็เป็นการยากที่จะแยก ถ้าเป็นไปได้ ควรจะทำการรวมงานให้อยู่ในชื่องานเดียวกัน เพราะเป็นโอกาสที่จะได้ลดจำนวนของงานให้น้อยลง การมีจำนวนชื่องานมากเกินไป อาจทำให้ขอบเขตการทำงานไม่สำเร็จ แต่การรวมกลุ่มงานก็ต้องระมัดระวังเช่นเดียวกัน เพราะอาจทำให้การเขียนรายละเอียดออกมามากเกินไป

ชื่อของงานที่ดี มีข้อกำหนดดังนี้

- 1) มุ่งหน้าที่ (Functional) แสดงถึงลักษณะของส่วนประกอบ
- 2) มุ่งความแตกต่าง (Distinct) โดยให้แตกต่างจากงานอื่น
- 3) มุ่งความคุ้นเคย (Familiar) พยายามใช้สิ่งที่มีอยู่ในเชิงงานปฏิบัติของหน่วยงาน หรือทางอุตสาหกรรม
- 4) มุ่งที่มาตรฐาน (Standard)

ข้อกำหนดทั้งหมดนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีในทุก ๆ ชื่องาน แต่ก็ควรนำไปใช้ให้มากที่สุด ซึ่งชื่องานที่เน้นความคุ้นเคยให้กับคนงาน อาจจะไม่แสดงลักษณะเน้นหน้าที่หรือเน้นมาตรฐานก็ได้ มีผู้วิเคราะห์มากมายจะปฏิบัติ ง่าย ๆ ที่ว่า "ชื่องานที่ใช้ในโรงงาน (plant) ควรตั้งชื่อให้เป็นมาตรฐาน แต่ถ้าชื่องานใช้ในงานอุตสาหกรรม ควรตั้งชื่อให้เกิดความคุ้นเคย"

2. การเขียนคำอธิบายงาน (Job description)

- ก) ส่วนประกอบของการอธิบายงาน ประกอบด้วย

1) หัวเรื่อง

จากกันอย่างเด่นชัด

(ก) ชื่องาน (Job title) เพื่อแยกแยะงานให้ออก

(ข) รหัสงาน (Job code) เพื่อสะดวกต่อการค้นหา

ตรวจสอบ

(ค) หน่วยงาน (Department) เพื่อสะดวกต่อการ-

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

(ง) วันที่เขียน (Date) เพื่อให้ง่ายต่อการสืบหา

2) จุดมุ่งหมาย (Purpose)

ของงานอย่างย่อ ๆ

เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หลัก หรืออาจจะแสดงขอบเขต

3) ทัวเรื่อง (Duties-performed)

เป็นส่วนของคำอธิบายขั้นตอนและรายละเอียดของการทำงาน จะใ้คำอธิบายในหลักการเขียนคำอธิบายงาน

4) เครื่องมือและอุปกรณ์ (Tools & Equipment)ข) หลักการเขียนคำอธิบายงาน มีดังนี้

1) จัดเตรียมงานที่ต้องทำให้อยู่ในลำดับของขั้นตอนการทำงาน ถ้างานนั้นมีวงจรของการทำงานอยู่แล้ว ก็เพียงแต่เขียนให้อยู่ในลำดับชั้น ถ้าไม่มีลำดับหรือไม่มียังงจรการทำงาน ก็ควรเขียนงานที่สำคัญก่อนแล้วตามด้วยงานที่สำคัญน้อยกว่า

2) กล่าวแยกการทำงานให้ชัดเจนและรัดกุม

3) ให้เริ่มประโยคด้วยคำที่แสดงการกระทำหรือกริยาที่แสดงหน้าที่ เช่น ทดสอบ ทำ ปรับแก้ เป็นต้น

- 4) ควรใช้ค่าที่แสดงจำนวนปริมาณให้ชัดเจน เช่น คักเหล็ก ขนาดใหญ่ ควรเขียนเป็น คักเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 ม.ม. เป็นต้น
- 5) ควรใช้ค่าที่มีความหมายเฉพาะเจาะจง หลีกเลี่ยงการใช้ คำคลุมเครือ หรือมีหลายความหมาย เช่น จักการ เตรียม เป็นต้น
- 6) ควรเขียนงานให้เป็นงานจริง ๆ คำกล่าวที่แสดงคุณภาพ หรือต้องการให้เป็นควรแยกเขียนต่างหาก
- 7) หลีกเลี่ยงการเขียนชื่อเฉพาะ เช่น ชื่อยี่ห้อ เพราะคำอธิบายงานจะใช้ไม่ได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชื่อเฉพาะนั้น
- 8) กำหนดหรือประมาณเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด ที่ใช้ไปใน แต่ละการทำงาน และต้องแสดงว่าเป็นงานทำสม่ำเสมอ หรือบางโอกาส
- 9) อย่าใช้คำว่า อาจจะ มากนัก เพราะอาจทำให้สับสนได้ง่าย

3. การทำกาประเมินงาน (Evaluation of jobs)

ในขั้นตอนนี้จะต้องทำการเลือกวิธีที่จะใช้ประเมิน เพื่อจะได้นำผลการประเมินไปวางแผนงานให้กับหน่วยงานให้ตรงตามที่ต้องการ อันที่จริงได้กล่าวแล้วว่า น่าจะทำการเลือกวิธีประเมินก่อนที่จะทำการวิเคราะห์งาน และเขียนรายละเอียดงาน

ในการประเมินงานมีวิธีประเมิน 4 วิธี ดังนี้

- ก) Ranking Method
- ข) Predetermined Grading Method
- ค) Factor Comparison Method
- ง) Point Rating Method

ในที่นี้ได้ทำการเลือกวิธีประเมินแบบ Predetermined grading method แล้ว จึงจะกล่าวเฉพาะวิธีที่เลือกเท่านั้น

วิธีประเมินแบบ Predetermined grading method เป็นวิธีที่เริ่มต้นด้วยการสร้างเกรดของงาน โดยเตรียมนิยามงานในแต่ละเกรด แล้วแยกแต่ละงานของ project ไปตามลักษณะที่สอดคล้องกับระดับความยาก-ง่าย ของเกรดนั้น ๆ ดังนั้น จะเห็นว่า การเขียนคำอธิบายงานในขั้นตอนนี้ จึงมีความสำคัญในที่นี้ งานที่มีลักษณะกว้าง เช่นงานเสมือนหรืองานโรงงาน อาจจะต้องจัดให้เป็นกลุ่มงานก่อน ต่อจากนั้นก็ทำการกำหนดระดับความยาก-ง่าย เฉพาะที่สำคัญ ๆ ให้แต่ละกลุ่ม

การเขียนนิยามของเกรดจะต้องเขียนอย่างระมัดระวัง โดยทั่วไป จะเขียนให้ครอบคลุมขั้นตอนย่อยพื้นฐานของงานชนิดเดียวกัน โดยอาจจะคำนึงที่รูปแบบของการทำงาน ข้อกำหนดหรือคุณภาพที่กองการจะได้ก็ได้ ต่อจากนั้นก็ทำการศึกษาคำอธิบายงานอย่างระมัดระวังแล้ววาง (place) งานแต่ละงานลงไปตามที่เห็นว่าอยู่ในเกรดที่เหมาะสมนั้น สำหรับแพคเตอร์ที่จะเลือกใช้ในนิยามของเกรด ส่วนมากจะใช้ความยากของงานเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยจะใช้ค่ากริยาวิเศษณ์เป็นค่าบ่งระดับของเกรดในแพคเตอร์นั้น ๆ เช่น ยากมาก เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามในแต่ละเกรดควรจะมีการกระทำบางสิ่งทีแสดงว่าแตกต่างไปจากเกรดที่อยู่ในระดับต่ำกว่า และสิ่งที่ต้องพึงคำนึงอยู่เสมอคือ นิยามของเกรดนี้ไม่ได้มีการแบ่งโดยใช้สเกลทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ค่าความแตกต่างระหว่างเกรด 1 และเกรด 2 ก็อาจจะไม่เท่ากัน ระหว่างเกรด 2 และเกรด 3

การใช้สัญลักษณ์จะใช้อักษร G (จี - ตัวพิมพ์ใหญ่) แทนคำว่า เกรด เช่น G1 คือ เกรด 1 และ G2 คือ เกรด 2 เป็นต้น

เหตุผลในการเลือกวิธีประเมินจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ซึ่งกรณีวิธี predetermined grading method ก็เช่นเดียวกัน จะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ดังนี้ คือ

ข้อดี

- 1) ง่ายต่อการจัดการและการอธิบาย
- 2) ใช้เวลาน้อยในการประเมินงาน

3) มีความยืดหยุ่นสูง

ข้อเสีย

- 1) เป็นการประเมินงานทั้งหมด จึงทำให้ยากที่จะเปรียบเทียบองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ อย่างมีรูปแบบ
- 2) ยากที่จะเขียนนิยามของเกรด และนิยามของเกรดจะเขียนอย่างคลุมเครือไม่ได้
- 3) ง่ายต่อการเกิด bias โดยหัวเรื่องและส่วนหัว

ทฤษฎีการศึกษาการทำงาน (Work Study)

การศึกษาการทำงาน (Work Study) หรือการศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่ (Time and Motion Study) นั้น ประกอบด้วยเทคนิค 2 ประการคือ การศึกษาวิธีการ (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement)

การศึกษาวิธีการ (Method Study) คือ เทคนิคเบื้องต้นในการลดการทำงาน โดยการกำจัดการเคลื่อนไหว หรือการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป แล้วเปลี่ยนเป็นวิธีทำงานใหม่

การวัดผลงาน (Work Measurement) คือ การประยุกต์นำเอาเทคนิคที่ออกแบบไว้ไปหาเวลาการทำงานขึ้นหนึ่งสำหรับคนงานที่ทำงานในระดับที่เหมาะสม และในที่นี้จะกล่าวเฉพาะรายละเอียดของการวัดผลงานเท่านั้น

ก. วัตถุประสงค์ของการวัดผลงาน

1. เพื่อกำหนดเวลามาตรฐานสำหรับการทำงานของคนและสำหรับการทำงานแต่ละชิ้น
2. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือและข้อมูลให้ฝ่ายบริหารทราบระยะเวลาในการทำงานแต่ละส่วนที่ประกอบกันเข้าเป็นผลิตภัณฑ์

3. เพื่อจะค้นหาลักษณะและขอบเขตของเวลาทำงาน แล้ววางเป็นมาตรฐานการทำงานโดยวิธีการทำงานที่ดีเป็นส่วนประกอบ

ข. ประโยชน์ของการวัดผลงาน

1. ใช้จัดทำตารางและวางแผนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ
 2. ใช้หาค่ามาตรฐานและกำหนดงบประมาณที่จะต้องใช้ในการลงทุน
 3. ใช้คำนวณราคาของผลิตภัณฑ์ก่อนทำการผลิตจริง
 4. ช่วยให้การดำเนินงานในสายงานหนึ่ง ๆ เกิดความสมดุลย์
 5. เป็นข้อมูลใช้ในการวางแผนการผลิต และวางหมายกำหนดการผลิต
- ตลอดจนใช้ประมาณค่าดังการผลิตให้พอเหมาะ

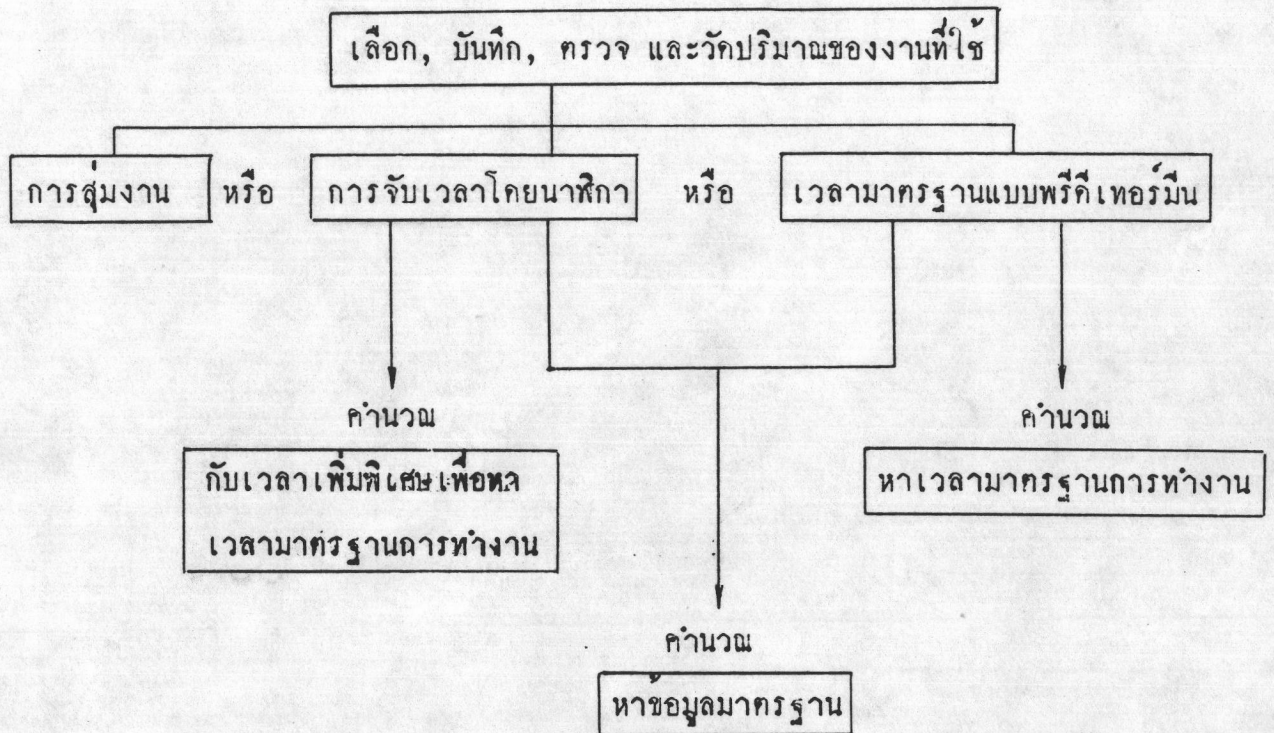
ค. การศึกษาการทำงานมีวิธีทำขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. เลือก (Select) งานที่จะต้องศึกษา
2. บันทึก (Record) ข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานชิ้นนั้น
3. ตรวจสอบ (Examine) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้พยายามแยกงานนั้นใจว่า ได้วิธีที่โหดสุด และสามารถแยกงานส่วนที่ไม่เกิดประโยชน์ออกจากงานที่เกิดประโยชน์ได้
4. วัด (Measure) ปริมาณงานที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน
5. รวบรวม (Compile) เวลามาตรฐานของงานส่วนนั้น ในกรณีที่ใช้นาฬิกาจับเวลาต้องบวกเวลาเพิ่มพิเศษขึ้นสำหรับการพัก หรือกิจกรรมประจำวันอื่น ๆ
6. กำหนด (Define) ให้ชัดเจนของงานชิ้นต่าง ๆ และวิธีการทำงานของงานนั้น แล้วพิมพ์เวลาเป็นมาตรฐานของการทำงานชิ้นต่าง ๆ ทุกชิ้น

ซึ่งขั้นตอนทั้ง 6 ข้อดังกล่าวข้างต้นนี้ สามารถเขียนเป็นไออะแกรมได้

ผังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 การวัดผลงาน



ง. เทคนิคของการวัดผลงาน มีดังนี้

1. การสุ่มงาน (Work Sampling)
2. การศึกษาเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop-watch time study)
3. การหาเวลาโดยพรีดีเทอร์มิน (Predetermined time standard,

PTS)

4. ข้อมูลมาตรฐาน (Standard data)

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะรายละเอียดของการศึกษาเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา และข้อมูลมาตรฐาน

1. การศึกษาเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop-watch time study)

จากรูปที่ 2.1 จะเห็นว่า ถ้าไม่เลือกใช้การหาเวลาโดยพรีดีเทอร์มิน

แล้ว ไม่ว่าจะการคำนวณหาข้อมูลมาตรฐานหรือการคำนวณหาเวลามาตรฐาน จะต้องผ่าน
ขั้นตอนของการศึกษาเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา

ก) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเวลา

- 1) นาฬิกาจับเวลา
- 2) แผ่นไม้กระดาน
- 3) แบบฟอร์มบันทึก
- 4) เครื่องคิดเลข
- 5) นาฬิกามีเข็มวินาที
- 6) เครื่องวัดต่าง ๆ เช่น เทปวัดระยะ เวอร์เนียร์แคล-

ลิปเปอร์ เป็นต้น

ข) ขั้นตอนการศึกษาเวลาการทำงาน

จากวิธีทำการศึกษาเวลาขั้นพื้นฐาน 6 ขั้นตอน เมื่อเลือกงาน
ที่จะจับเวลาได้แล้ว การศึกษาเวลาประกอบด้วยขั้นตอน 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) บันทึกข้อมูลทั้งหมดเท่าที่จะทำได้ของงาน ของผู้ปฏิบัติ
และสภาพแวดล้อมของการทำงานนั้น ซึ่งมีผลต่อการทำงานชิ้นนั้นทั้งหมด
- 2) บันทึกวิธีการทำงานทั้งหมด และแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออก
เป็นงานย่อย ๆ
- 3) พิจารณางานย่อยที่แตกออก เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า
จะได้วิธีที่เกิดผลดีที่สุด และหาขนาดของตัวอย่าง
- 4) วัดค่าโดยนาฬิกาจับเวลา แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละ
งานย่อย
- 5) พิจารณาอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับ
มาตรฐานของผู้จับเวลา โดยอาศัยหลักการของการประเมินค่า

พื้นฐาน

6) เปลี่ยนเวลาที่จับได้ (Observed time) เป็นเวลา-

7) พิจารณาเวลาที่ควรบวกเพิ่ม (Allowance)

8) หาเวลามาตรฐาน (Standard time) สำหรับงานนั้น

กรณีขั้นตอนที่ 3 และ 4 สามารถทำขั้นตอนที่ 4 ก่อน 3 ได้ โดยเก็บตัวอย่างก่อน แล้วทดสอบดูว่าขนาดของตัวอย่างพอหรือไม่ ถ้าไม่พอ ต้องจับเวลาอีกเท่าใด โดยวิธีทางสถิติ

1) การบันทึกข้อมูล ผู้วิเคราะห์เวลาจะต้องกรอกรายละเอียดลงบนส่วนหัวของ Observation Sheet อย่างระมัดระวัง และให้ถือเป็นสิ่งสำคัญด้วยการทำการศึกษาวเวลาอย่างเร่งรีบและไม่สมบูรณ์ จะทำให้ผลงานที่ได้มีคุณค่าน้อย เพราะเวลามาตรฐานที่หามาได้นั้นจะใช้เป็นข้อมูลมาตรฐานสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไปไม่ได้ เพราะผู้วิเคราะห์เวลาจะลืมนสภาพแวดล้อมเดิมหมดแล้ว และสิ่งที่จะพิจารณาว่าสำคัญ คือ ขั้นตอนการทำงาน ชิ้นส่วนที่ทำ และชนิดของวัสดุ กรณีชิ้นส่วนอาจจะแสดงได้ด้วยแบบงาน หรือจะสังเกตภาพคร่าว ๆ ไว้ที่ด้านหลังของ Observation Sheet ก็ได้ การสังเกตก็ควรจะแสดงตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงาน และตำแหน่งของเครื่องมือ พิกเจอร์ และวัสดุงานเป็นต้น ข้อกำหนดหรือชนิดวัสดุควรจะแสดงไว้ในแบบงานด้วย ส่วนรายละเอียดของเครื่องมือควรจะบันทึกไว้ และถ้าจะให้ดีขึ้นไปอีกก็น่าจะได้บันทึกเลขที่และขนาดของเครื่องมือ และแผนศึกษาเวลาก็ควรมีลายเซ็นของผู้ทำการวิเคราะห์

2) การตรวจสอบวิธีทำงาน ก่อนที่จะทำการจับเวลา ต้องตรวจสอบวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติเสียก่อน ถ้าจับเวลาเพื่อหาเวลามาตรฐาน ต้องมีการศึกษาวิธีการมาก่อนแล้ว และเขียนวิธีปฏิบัติมาตรฐานเรียบร้อย ถ้าเป็นคั้งนี้ก็ง่ายที่จะนำเอาวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติและวิธีที่เขียนไว้มาเปรียบเทียบกัน และถ้าขณะศึกษาผู้ปฏิบัติกล่าวว่าไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ก็ต้องพิจารณาวิธีการทำงานของเขาให้ละเอียด โดยทั่วไปมักพบว่า ผู้ปฏิบัติทดลองจะปฏิบัติไม่เหมือนกับที่เคยทำ เขาอาจใช้เครื่องมือแตกต่างออกไป

ทั้งเครื่องจักรฝึกจากเดิม ใช้อัตราแตกต่างจากเดิม หรือเรื่องอื่น ๆ ที่แตกต่างออกไป เช่น เพิ่มงานเข้าไปอีก ขณะเดียวกันก็อาจเป็นไปได้ว่า เครื่องมือ เช่น มีคกสิ่งอาจหักหรือต้องลึบคมให้ไค้มุมมีค เวลาที่จะจับจะเกิดเวลาเหล่านั้รวมอยู่ และต้องไม่นำไปคิดในการแปลงไปหาเวลามาตรฐาน

3) บันทึกวิธีทำงาน แล้วแบ่งงานใหญ่ทั้งหมดออกเป็นงานย่อย

(ก) ชนิดของงานย่อย แบ่งออกได้เป็น 8 ชนิด คือ

(1) งานย่อยที่ซ้ำ ๆ เป็นงานย่อยที่เกิดในทุกวัฏจักรของงาน เช่น การหยิบชิ้นส่วนเข้าประกอบ หยิบชิ้นงานไปยังที่จับ วางงานที่เสร็จแล้วข้าง ๆ

(2) งานย่อยบางครั้ง เป็นงานย่อยซึ่งไม่เกิดขึ้นทุกวัฏจักร แต่อาจจะเกิดเป็นระยะ ๆ ที่สม่ำเสมอ หรือไม่สม่ำเสมอก็ได้ เช่น การปรับเครื่องมือ การรับฟังคำแนะนำ งานย่อยบางครั้งเป็นงานที่ช่วยประโยชน์เป็นบางส่วนในงาน อาจจะไม่นำไปรวมในเวลามาตรฐานก็ได้

(3) งานย่อยคงที่ เป็นงานย่อยที่ระยะเวลาทำงานค่อนข้างแน่นอนไม่ว่าจะทำงานครั้งใดก็ตาม เช่น การกดสวิทช์ การวัดศูนย์กลาง การขัน-สลึง

(4) งานย่อยแปรค่า เป็นงานย่อยที่ระยะเวลาทำงานแปรเปลี่ยนไปตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ วัสดุ และวิธีการ (ขนาด น้ำหนัก ฯลฯ) เช่น การเลื่อยซุงด้วยเลื่อยมือ การกลึงตัดงาน

(5) งานย่อยทำด้วยมือ เป็นงานย่อยที่ใช้คนทำงาน เช่น การทำเกลียว

(6) งานย่อยทำด้วยเครื่องจักร เป็นงานย่อยที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติช่วย เช่น อบท่อ ทำชอคแก้ว

(7) งานย่อยบังคับ เป็นงานย่อยที่มีระยะเวลาการทำงานนานกว่างานย่อยอื่น ในขณะเดียวกัน บังคับให้งานย่อยนั้นกินเวลานานกว่าปกติ เช่น กลิ้งท่อนเหล็กให้โค้งศูนย์ ขณะที่ต้องวัดขนาดเป็นระยะ ๆ

(8) งานย่อยปะปน เป็นงานย่อยที่พบในขณะศึกษา แต่หลังจากวิเคราะห์แล้ว พบว่าไม่จำเป็นในการทำงานเลย เช่น การกลิ้งลบคมเหล็กใน ขณะที่ไม่มีความจำเป็นต้องทำ

จะเห็นว่างานย่อยซ้ำ ๆ จะต้องเป็นงานย่อยคงที่ หรืองานย่อยแปรค่า และงานย่อยคงที่อาจจะอยู่ในกลุ่มงานย่อยซ้ำ ๆ หรืองานย่อยบางครั้งที่ก็ได้

(ข) การแบ่งงานย่อย มีหลักการช่วยในการแบ่งดังนี้ คือ

(1) แยกงานย่อยให้เห็นเด่นชัด โดยมีจุดใดเริ่มต้น และจุดไหนสิ้นสุดของงานย่อยนั้น

(2) งานย่อยควรมีระยะเวลาที่สามารถวัดหรือจับได้ ถ้างานย่อยมีช่วงเวลาด้าน ช่วงเวลานั้นต้องไม่สั้นจนเกินไปเพราะจะทำให้จับเวลาไม่ได้ ถ้าจำเป็นก็จะต้องรวมงานย่อยที่ช่วงเวลาด้านมากเข้าเป็นงานย่อยอันใหม่ โดยให้งานย่อยที่ช่วงเวลาด้านมาก ตามหลังด้วยงานย่อยที่กินเวลานาน

(3) จัดกลุ่มงานย่อยให้อยู่ในงานเดียวกันแทนที่จะแยก เช่น การหยิบประแจปากตายแล้วนำไปขันนอตให้แน่น ก็ไม่ควรจะแยกอริยาบท เพราะคนงานจะปฏิบัติติดต่อกันตามธรรมชาติมากกว่าที่จะค่อย ๆ ทำเป็นขั้นตอน ดังนั้นควรจะจัดเป็นกลุ่มงานย่อยแล้วบ่งว่า "หยิบประแจปากตาย หรือ หยิบประแจขันนอต" ก็ได้

(4) งานย่อยที่ทำด้วยมือ ควรแยกจากงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร เพราะเวลาของเครื่องจักรมักจะคำนวณและหาได้เป็นค่าคงที่ แต่เวลาที่ทำด้วยมือขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติเอง

(5) งานย่อยคงที่ควรแยกออกจากงานย่อยแปรค่า

(6) งานย่อยที่ไม่เกิดขึ้นทุก ๆ วัฏจักร (เกิดบางครั้ง)

ควรแยกต่างหาก

4) การหาขนาดของตัวอย่าง ในที่นี้จะไม่พิจารณาถึงอัตราส่วนที่เหมาะสมในแต่ละงานย่อย แต่จะหาเลยว่าในแต่ละงานย่อยควรใช้ขนาดตัวอย่างเท่าใด ปัญหาในที่นี้คือหาขนาดตัวอย่างหรือจำนวนที่จับเวลาที่ท้องทำทั้งหมดในแต่ละงานย่อย โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่น (Confidence level) และความแม่นยำ (Accuracy) มาก่อนแล้ว ซึ่งส่วนมากจะใช้ค่า 95.5% Confidence level และ 5% Accuracy ซึ่งนำมาเขียนเป็นสมการได้คือ

$$0.05 = 2 \sigma_{\bar{x}}$$

หรือ

$$n = \left[\frac{2 \sigma'}{0.05 \mu} \right]^2$$

การหาจำนวนครั้งที่จะต้องทำการจับเวลา (n) จะต้องทราบความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ') และค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) ซึ่งในทางปฏิบัติสำหรับการศึกษาเวลาไม่สามารถทราบค่าทั้งสอง จึงจะอนุโลมให้ใช้ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยของตัวอย่างแทน โดยคำนวณได้ ดังนี้

ถ้างานย่อยมีจำนวนข้อมูลของเวลาที่จับมา = n'

มีค่าแต่ละครั้งที่จับมา = x_i

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n'} x_i}{n'}$$

และ

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n'} (x_i - \mu)^2}{n'}}$$

หรือ

$$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n'} (x_i - (\sum x_i / n')^2)}{n'}}$$

$$= \frac{1}{n'} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

แทนในสมการของ n จะได้

$$n = \left[\frac{(2/n' \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2})}{0.05(\sum x_i)/n'} \right]^2$$

หรือ

$$n = \left[\frac{40 \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

เมื่อ n = ขนาดตัวอย่างที่จะหา

n = จำนวนครั้งที่ทดลองจับ

x_i = ค่าที่อ่านได้

5) การจับเวลาโดยนาฬิกาจับเวลา

การใช้นาฬิกาจับเวลาที่มีวิธีจับเวลา 2 แบบ คือ

(ก) จับเวลาสะสม การจับเวลาแบบนี้ นาฬิกาจะเดินตลอดเวลาเริ่มทำงานย่อยอันถัดแรกของวัฏจักรแรก และไม่มีการหยุดจนกว่าการจับเวลาจะเสร็จสิ้น ในตอนท้ายของแต่ละงานย่อยจะต้องจดเวลาเอาไว้ เวลาของแต่ละงานย่อยสามารถหาได้จากผลต่างของเวลาที่บันทึก

(ข) จับแต่ละครั้ง การจับชนิดนี้ เข็มนาฬิกาจะถูกกดให้กลับไปที่ตำแหน่งศูนย์เมื่อเสร็จสิ้นในแต่ละงานย่อย ดังนั้น เวลาในแต่ละงานย่อยสามารถอ่านได้ทันทีโดยที่นาฬิกาไม่มีการหยุดเดิน เมื่อเข็มกลับมาศูนย์แล้วจะเริ่มเดินต่อทันที

6) การประเมินค่า (Rating)

การประเมินค่า คือ การเปรียบเทียบอัตราการทำงานของพนักงานกับอัตราการทำงานมาตรฐานในสาขาของผู้ศึกษาแล้วกำหนดค่าว่าเป็นเท่าใด ซึ่งก็หมายถึงการเปรียบเทียบอัตราการทำงานของพนักงานที่วัดได้จากผู้ศึกษากับระดับการทำงานมาตรฐาน ที่ผู้ศึกษาเองกำหนดไว้ในใจเขาแล้ว ระดับการทำงานมาตรฐาน เป็นอัตราการทำงานเฉลี่ย ซึ่งพนักงานที่เหมาะสมทำงานได้โดยใช้วิธีการทำงานที่ถูกต้อง อัตราการทำงาน

นี่ก็คือ มาตรฐานการประเมินค่าและกำหนดให้เป็น 100

คนงานที่เหมาะสม คือ คนงานที่มีการศึกษา เฉลียวฉลาด มีสภาพร่างกายแข็งแรง มีความรู้ความชำนาญ สามารถที่จะทำงานนั้นให้เสร็จตามปริมาณ และคุณภาพที่กำหนด

ในการประเมินถ้าผู้ศึกษาเวลาตัดสินว่าผู้ที่กำลังปฏิบัติงานทำงานน้อยกว่ามาตรฐานที่เขาคิด เขาจะใช้ตัวประกอบน้อยกว่า 100 เช่น 90 หรือ 75 หรือตัวเลขใด ๆ ที่เขากำหนด ในทางตรงข้าม ถ้าเขาคิดสินว่าผู้ทำงานทำงานได้ดีกว่ามาตรฐานในความเข้าใจของผู้จับเวลา เขาจะให้ตัวประกอบมากกว่า 100 เมื่อได้ตัวเลขประเมินแล้วก็จะคูณเข้ากับเวลาจริงที่จับมาได้ ผลที่ได้ก็จะเป็นเวลาพื้นฐาน

ซึ่งเวลานี้ก็คือ เวลาสำหรับคนงานที่เหมาะสมทำงานได้ในอัตราการประเมิน-มาตรฐาน ถ้าการประเมินของผู้จับเวลาแน่นอนแล้วทุก ๆ ครั้ง หลังจากประเมินค่าแล้ว เวลาที่ได้จากการทำงานย่อยจะคงที่ คือ

$$\text{เวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน} = \text{เวลาคงที่}$$

ซึ่งเวลาคงที่นี้เรียกว่า เวลาพื้นฐาน นั่นเอง

$$\text{หรือ } \frac{\text{เวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน}}{100} = \text{เวลาพื้นฐาน}$$

100

หลังจากได้ค่าของเวลาพื้นฐานแล้ว ก็จะเลือกไว้เป็นเวลาของงานย่อย โดยถือเป็นตัวแทนของกลุ่ม เวลานี้อาจจะเลือกจากเวลาที่จับได้ก็ได้ แต่ถ้าวเลือกจากเวลาพื้นฐานก็ควรระวังในการเลือกตัวแทนของกลุ่ม แต่โดยทั่วไปแล้วจะเลือกโดยการหาค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายต่อการเข้าใจ ซึ่งถ้าจำนวนครั้งที่จับมีไม่มากนัก การใช้ค่าเฉลี่ยให้ผลถูกต้องมากกว่าวิธีอื่น และหลังจากที่ได้เวลาพื้นฐานในแต่ละงานย่อยแล้ว เมื่อนำเวลาเหล่านั้นมารวมกันก็จะได้เวลาพื้นฐานของงานชิ้นนั้น ๆ และเมื่อรวมกับเวลาเพิ่มพิเศษ (Allowance time) ก็จะได้เวลามาตรฐานของงานชิ้นนั้น

7) เวลาเพิ่มพิเศษ (Allowance)

เวลาเพิ่มพิเศษถือเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการทำงาน ดังนั้นเมื่อรวมกับเวลาพื้นฐาน ก็จะได้เวลามาตรฐานในการทำงานขึ้นนั้น ๆ เวลาเพิ่มพิเศษโดยทั่วไปมีหลายชนิด แต่ที่สำคัญคือ เวลาเพิ่มพิเศษการพักผ่อน ซึ่งเวลานี้เพิ่มให้เพื่อคนงานได้มีโอกาสฟื้นตัวจากสภาพเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจ ขณะทำงานอยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมหนึ่ง และให้คนงานมีเวลาเข้าห้องน้ำทำธุระกิจส่วนตัว ซึ่งเวลาดังกล่าวนี้จะขึ้นกับลักษณะของแต่ละงาน

เวลาเพิ่มพิเศษการพักผ่อน มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

(ก) เวลาเพิ่มคงที่

(1) เป็นเวลาเพิ่มให้สำหรับเข้าห้องน้ำทำธุระกิจส่วนตัว เช่น ล้างมือ คั้นน้ำ เข้าห้องน้ำ โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 5-7% ของเวลาพื้นฐาน

(2) เวลาเพิ่มสำหรับความเหนื่อยล้าพื้นฐาน เป็นเวลาเพิ่มในขณะทำงาน โดยทั่วไปเป็น 4% ของเวลาพื้นฐาน ซึ่งพอเพียงสำหรับคนงานที่ทำงานตลอดอย่างเบา นิ่งทำงานในสภาพอากาศสบายและใช้เพียงแขน ขา ทำงานอย่างง่าย

(ข) เวลาเพิ่มแปรเปลี่ยน เป็นเวลาเพิ่มเข้าไปในเวลาเพิ่มคงที่ เมื่อสภาพการทำงานแตกต่างจากที่กล่าวข้างต้น เช่น ภาวะอากาศที่เลวแล้วไม่สามารถปรับปรุงได้

การพักชั่วคราว (Rest pauses)

เวลาเพิ่มการพักผ่อนอาจทำได้ในรูปแบบของการพักชั่วคราว ซึ่งขณะที่ไม่มีกฎเกณฑ์ข้อบังคับใด ๆ ของการพักชั่วคราว โดยทั่วไปมักจะเป็นการพัก 10-15 นาที ในครึ่งเช้าและครึ่งบ่าย และอาจมีน้ำชาหรือกาแฟให้ ซึ่งการพักผ่อนชั่วคราวนี้มีส่วนสำคัญ คือ

- 1) ลดความแตกต่างความสามารถ การทำงานของคนงาน
ตลอดวัน และมีแนวโน้มให้ระดับการทำงานใกล้เคียงสูงสุดเสมอ
- 2) ลดความซ้ำ ๆ จำเจ ตลอดวัน
- 3) ให้คนงานมีโอกาสพ้นจากความเหนื่อยล้าและทำธุรกิจส่วนตัว
- 4) ลดเวลาคนงานที่จะหยุดงานระหว่างชั่วโมงการทำงานลง

8) เวลามาตรฐาน (Standard time)

เป็นเวลาทั้งหมดที่ทำงานชิ้นนั้นควรจะเสร็จโดยการทำงานอย่าง
มาตรฐาน

2. ข้อมูลมาตรฐาน (Standard data)

การสร้างข้อมูลมาตรฐานแล้วนำมาใช้เป็นข้อมูลมาตรฐาน นับเป็น
วิธีหนึ่งที่ใช้กำหนดมาตรฐานของเวลาทำงานให้กับขั้นตอนของการทำงาน โดยไม่ต้องทำ
การศึกษาเวลาในขั้นตอนของงานย่อยที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีงานซ้ำ
หลายอย่างในการทำงานกับเครื่องจักร (Machine-tool work) จะเห็นได้อย่างชัดเจน
ว่างานย่อยส่วนมากเกิดขึ้นซ้ำกัน จะมีก็เพียงแต่เวลาในการตัด (Cutting time) ซึ่ง
เป็นเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Machine time) เท่านั้น ที่จะแปรเปลี่ยนไปกับ
ขนาดหรือระยะของการตัด ดังนั้น ถ้าเรามีข้อมูลอยู่ชุดหนึ่ง ซึ่งทราบค่าของเวลามาตรฐาน
ของการทำงานร่วมกันโดยมีต้องไปจับเวลางานร่วมในแต่ละงานย่อยใหม่ ก็จะสามารถอ่าน
ได้จากตารางที่สร้างขึ้นได้ ก็สามารถทำให้ลดเวลาการทำงานและค่าใช้จ่าย ทั้งยังทำให้
การประมาณเวลาสม่ำเสมออีกด้วย การสร้างข้อมูลมาตรฐานสำหรับงานย่อยทั้งหลายที่
เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันจะมีผลดีมาก ถ้าข้อมูลนั้นคลุมถึงงานย่อยมากเพียงพอและเชื่อถือได้ ไม่
ต้องทำการจับเวลาสำหรับงานใหม่ สามารถแตกงานใหม่เป็นงานย่อย แล้วเปรียบเทียบ
ข้อมูลเดิมที่เก็บไว้ ก็จะสามารถหาเวลาแต่ละงานย่อยใหม่ได้ เมื่อนำมารวมกันก็จะเป็น
เวลาของงานทั้งสิ้น และเมื่อบวกเวลาเพิ่มพิเศษให้พอเหมาะ ก็จะได้เวลามาตรฐาน

ก) การพิจารณาส่วนที่สำคัญ

ในการจะบ่งบอกว่างานย่อยร่วมกันที่เกิดขึ้นนั้นมีอะไรบ้างทำได้ลำบากมาก เพราะฉะนั้นในทางปฏิบัติจึงควรจำกัดจำนวนงานที่จะนำมาหาข้อมูลมาตรฐาน โดยทั่วไปมักเป็น 1 แผนกหรือ 2-3 แผนกในโรงงาน หรือขบวนการผลิตทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการประกอบผลิตภัณฑ์หนึ่ง ซึ่งถ้าทำได้ดังนี้จะช่วยในการบริหารได้มาก ความเชื่อถือของข้อมูลจะเพิ่มขึ้นถ้าสามารถรวมกลุ่มงานย่อยร่วมกันที่ทำงานเหมือนกันเพื่อวิเคราะห์ต่อไป โดยข้อมูลที่เก็บเหล่านี้วิเคราะห์โดยผู้ศึกษางานที่ผ่านการศึกษามาแล้ว และความเชื่อใจจะเพิ่มขึ้นอีกถ้าเอาองค์ประกอบของงานย่อยร่วมกันเหล่านั้นมาพิจารณาด้วยกัน เช่น ขนาด น้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบนี้นับเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นรายละเอียดของงานย่อยต้องถูกต้องที่สุดเท่าที่จะได้ และต้องบ่งถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อเวลา

การพิจารณาที่สำคัญอีกเรื่องหนึ่ง คือ แหล่งของข้อมูลเวลา คือ เวลาที่ได้มานั้นมาอย่างไร มาจากนาฬิกาจับเวลา หรือ มาจากระบบพีทีทีเทอร์มิน ส่วนใหญ่แบบแรกมักเป็นที่ยอมรับในโรงงาน แต่ในบางงานย่อยก็ไม่สามารถจับเวลาได้มากพอ จนทำให้ได้ข้อมูลที่พอเชื่อถือได้ ดังนั้น ทางแก้ไขจึงควรรวมงานย่อยดังกล่าวกับงานย่อยอื่นที่หาค่าเนื่องกัน

ข้อมูลมาตรฐานต้องถูกสร้างขึ้น โดยพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้เรื่องนี้มีค่ามาก ในการทำงานหลายชนิด เช่น การวางแผนการผลิต การที่ราคา การจ่ายค่าแรงตามผลงาน และการควบคุมงบประมาณ อย่างไรก็ตาม ระวังความเชื่อถือในการพัฒนาข้อมูล ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้ทำงานในแต่ละชนิด เช่น ความต้องการในการวางแผนการผลิต ย่อมให้เบี่ยงเบนได้มากกว่าการจ่ายค่าแรง ซึ่งจะเห็นว่าไม่สามารถสร้างข้อมูลชุดต่าง ๆ ให้แต่ละผู้ใช้ได้ จึงควรที่จะสร้างระบบข้อมูลซึ่งให้ประโยชน์มากที่สุดแก่ทุกผู้ใช้ในเวลาเดียวกัน

ข) การสร้างข้อมูลมาตรฐาน

ขั้นตอนที่สำคัญในการสร้างข้อมูลมาตรฐาน มีดังนี้

- 1) พิจารณางานที่เกี่ยวข้อง ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า งานที่เกี่ยวข้องควรจำกัดอยู่ภายใน 1 หรือ 2-3 แผนก หรือในบริเวณงานใด ๆ หรืออยู่ในช่วงจำกัดใดจำกัดหนึ่งของขบวนการผลิต ซึ่งมีงานย่อยหลายอย่างเหมือนกัน ทำงานด้วยวิธีเดียวกันในการที่จะทำงานชิ้นนั้นจนเสร็จ
- 2) แบ่งงานเป็นงานย่อย ๆ ในกรณีนี้ต้องแบ่งงานให้ย่อยออกเท่าที่ทำได้ ซึ่งเป็นงานย่อยรวมในงานทั้งหลาย
- 3) พิจารณาข้อมูลที่สามารถได้ โดยพิจารณาว่าข้อมูลที่อ่านมานั้น ใช้นาฬิกาจับเวลา หรือคิดมาจากวิธีอื่น ซึ่งลักษณะของการทำงานและค่าใช้จ่ายในการประยุกต์แต่ละระบบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการนำมาพิจารณา ถ้าใช้นาฬิกาจับเวลาต้องมีเวลาเพียงพอในการที่จะเก็บข้อมูลในการอ่านแต่ละครั้งได้มากพอจนเชื่อถือได้ทางสถิติ
- 4) พิจารณาองค์ประกอบ พิจารณาองค์ประกอบซึ่งเหมือนกัน และมีผลต่อเวลาของแต่ละงานย่อย แล้วแยกออกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และที่สำคัญลดลงมา
- 5) เมื่อใช้ระบบการจับเวลาค้นหานาฬิกา โดยการไปสังเกตจริง ๆ ในที่นี้ผู้จับเวลาสามารถกำหนดบางแพ็คเกจให้เหมาะสมเองได้ เช่น การกำหนดระยะทาง แล้วจับเวลาการเดินในแต่ละระยะ ซึ่งโดยทั่วไปมักจะเป็นระยะ 10, 20, 30 และ 40 เมตร เมื่อได้เวลาในแต่ละระยะที่จับได้แล้ว และทำการประเมินแล้ว ก็นำไปใช้ในตารางมาตรฐานได้ เป็นขั้น