บทที่ 2

หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการและแนวคิดที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

เนื่องจากภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรงในปัจจุบัน ทำให้แต่ละอุตสาหกรรมต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดของตนเอง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักตัวหนึ่งของประเทศไทย กำลังได้รับผลกระทบจากการยกเลิกโควตาการนำเข้าของประเทศคู่ค้า (MFA) และการเปิดสู่โลกการค้าเสรีที่ทุกประเทศมีสิทธิเสรีภาพเท่าเทียมกัน ทำให้อุตสาหกรรมนี้ต้องหันมาปรับปรุงใน 2 ด้าน คือ 1.) การหาตลาดใหม่ ๆ มาทดแทนตลาดเดิมที่อาจจะสูญเสียไป ซึ่งการปรับปรุงในด้านนี้จะส่งผลให้การปรับปรุงในข้อที่ (2.) นั้นมีความจำเป็นและสำคัญมากยิ่งขึ้น 2.) การปรับปรุงระบบภายในของตนเองทั้งระบบการบริหารและระบบการผลิต ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วอุตสาหกรรมนี้เป็นแบบ LABOUR INTENSIVE (คือ อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานคนเป็นหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์หลักขององค์กร) ฉะนั้นการปรับปรุงระบบการผลิตที่สำคัญจึงต้องเน้นไปที่การสร้างมาตรฐานในการทำงานให้กับคนงานและการเพิ่มพูนความชำนาญให้กับคนงานซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของผลิตภาพ (Productivity Improvement) ในท้ายที่สุด อีกสิ่งหนึ่งที่ต้องมีการเน้นอย่างมากก็คือเรื่องของเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละชิ้น (Cycle Time) จะต้องลดให้น้อยลงที่สุด โดยไม่ได้ลดคุณภาพของสินค้าลงไปด้วย ซึ่งสิ่งนี้จะเกิดขึ้นตามมาหลังจากที่ได้มีการสร้างวิธีการและเวลามาตรฐานในการทำงานแล้ว

โดยหลักการทั่ว ๆ ไป โครงสร้างของเวลามาตรฐานจะประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1.) เวลาพื้นฐาน (Normal Time) 2.) เวลาเผื่อ (Allowance Time) และ 3.) เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) [3] จากการศึกษาพบว่า ค่าเวลาพื้นฐาน (Normal Time) เป็นส่วนที่มีผลสูงสุดต่อค่าเวลามาตรฐานในการทำงาน ฉะนั้นการวิเคราะห์และปรับปรุงให้ค่าเวลาพื้นฐานมีค่าแม่นยำมากที่สุดได้ (โดยมีต้นทุนด้านเวลาในการประยุกต์ใช้ที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้) ก็จะมีผลให้ค่าเวลามาตรฐานมีค่าแม่นยำขึ้นได้ จึงเกิดเป็นแนวคิดที่จะปรับปรุงฐานข้อมูลและระบบที่ใช้ในการคิดค่าเวลาพื้นฐานขึ้นมา

การกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานนั้น สามารถนำระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Predetermined Motion Time System) มาใช้ในการวิเคราะห์ได้ ซึ่งระบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ระบบย่อย ด้วยกัน คือ

1. MOST (Maynard Operation Sequence Technique)

2. MTM (Method Time Measurement)

   2.1. MTM-1

   2.2. MTM-2

   2.3. MTM-3

   2.4. OTHER VERSION OF MTM

ซึ่งแต่ละระบบย่อย มีลักษณะเฉพาะ ข้อดี และข้อเสีย ที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมของระบบย่อยแต่ละระบบกับงานที่จะนำไปใช้ คือ เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์งานของแต่ละระบบย่อยและระยะเวลา NRT (Non-repetitive cycle time, เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น) ของแต่ละงาน จากการศึกษาและเก็บข้อมูลพบว่าอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มีความเหมาะสมในการใช้ระบบ MTM (Method Time Measurement) มากกว่าระบบ MOST (Maynard Operation Sequence Technique) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้อยู่บ้างแล้วในอุตสาหกรรมนี้ ปัญหาที่สำคัญที่พบในปัจจุบันของการนำระบบ MTM มาประยุกต์ใช้ คือ ความยุ่งยากในการใช้งาน อันเนื่องมาจากการใช้ระบบ MTM-1 ซึ่งมีความละเอียดและความซับซ้อนค่อนข้างสูง ทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานสูงมาก

ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดในการนำระบบ MTM-2 มาปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก เพิ่มความรวดเร็วในการใช้งาน และเพิ่มขอบเขตการใช้งานให้กับผู้ใช้ โดยโปรแกรมใหม่ที่จัดทำขึ้นจะมีความยืดหยุ่นสูง โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้ในทุก ๆ ระดับของการใช้งาน

อีกแนวคิดหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในโปรแกรมนี้ คือ จากการตั้งข้อสมมติฐานที่ว่าคำอธิบายท่าทางในการทำงานเพียงอย่างเดียว (จากโปรแกรมที่เคยใช้อยู่เดิม) จะทำให้ผู้ใช้งานไม่มั่นใจในการเลือกใช้งาน เพราะภาษาที่ใช้ในโปรแกรมอาจจะไม่ชัดเจนเพียงพอหรือในบางครั้ง คำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในคำอธิบายอาจจะมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงงาน ทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นการนำเอาภาพเคลื่อนไหว (VDO CLIP) เข้ามาเป็นส่วนประกอบหนึ่งในโปรแกรมจะช่วยให้ผู้ใช้งานโปรแกรม มีความสะดวกและมีความมั่นใจในการเลือกใช้ท่าทางในการทำงานที่มีอยู่ในโปรแกรมในการวิเคราะห์เวลาพื้นฐาน (NORMAL TIME) มากขึ้น โดยผู้ใช้งานที่อ่านคำอธิบายท่าทางการทำงานแล้วเข้าใจไม่ชัดเจน สามารถเปิดดูภาพแสดง

ท่าทางการทำงานได้ อีกทั้งการเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงไปในโปรแกรมจะช่วยลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์เวลามาตรฐานในการทำงาน ซึ่งเกิดจากการเลือกใช้ท่าทางการทำงานที่ผิดพลาดได้อีกด้วย

จากตารางที่ ก.2 ในภาคผนวก ก. สามารถอธิบายได้ว่า ในการนำไปประยุกต์ใช้กับงานลักษณะเดียวกัน การหาค่าเวลาพื้นฐานโดยระบบ MTM-2 จะมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบ MTM-1 ถึง 2 เท่า [6] คือ ใช้เวลาในการวิเคราะห์เพียงครึ่งเดียวของการใช้ระบบ MTM-1 ส่วนวิธีการหาค่าเวลาพื้นฐานระบบ MTM-3 จะใช้เวลาเพียง หนึ่งในสามของระบบ MTM-1 แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องตระหนักถึง คือ ในแต่ละระบบจะมีความเหมาะสมกับงานที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกระบบ MTM ไปใช้งานนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะของงานที่กำลังจะวิเคราะห์เข้าร่วมด้วย

2. งานวิจัยด้าน MTM

2.1 สรุปงานวิจัยเรื่องการนำระบบ MTM-2 ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ [1]

กล่าวถึงการนำระบบ MTM-2 มาใช้เพราะความเหมาะสม 2 ประการ คือ 1.เป็นโรงงานที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก (Labor intensive) 2.วิธี MTM-2 สามารถหาเวลามาตรฐานได้แน่นอนและแม่นยำกว่าระบบการใช้นาฬิกาจับเวลา ซึ่งในการวิจัยใช้ครั้งนี้ได้ทดสอบความถูกต้องที่ระดับ 95% และความคลาดเคลื่อนที่ +/- 5% ผลที่ได้รับจากการนำไปใช้ คือ 1.สามารถจัดสรรกำลังคนที่เหมาะสมได้ในระดับการผลิตต่างๆ 2.สามารถเพิ่มเป้าหมายในการผลิตของสายการผลิตที่จัดทำ MTM-2 ภายใต้ความแม่นยำที่สูงขึ้น

2.2 สรุปงานวิจัยเรื่อง Investigation of the structure and process parameters of sewing operation (การวิจัยเพื่อหาโครงสร้างและกระบวนการของปัจจัยในกระบวนการเย็บ) [4]

ทำการศึกษาขั้นตอนและปัจจัยในการเย็บซึ่งเกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่าง คนและเครื่องจักร เพื่อทำการประเมินวิธีการทำงานที่เหมาะสม โดยจะทำการศึกษาระบบการเคลื่อนไหวการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Simultaneously the working movement system) ด้วย การบันทึกภาพวีดีโอแบบ Bi-Plane ทำให้สามารถระบุ วิธีการทำงานของลูกจ้าง การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน และการตั้งค่าของการเคลื่อนไหวที่ดีที่สุด เพื่อกำหนด spatial และ temporal values ซึ่งผลที่ได้นี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับ ระบบการสังเคราะห์ normal time (MTM) และ indicate negligible discrepancies

การคำนวณหา Total time ของขั้นตอนพื้นฐาน ทำได้โดยการใช้คอมพิวเตอร์ ต่อกับเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บซึ่งจะช่วยให้การเก็บข้อมูลและบันทึกผลมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยกำหนดปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเร็วของการเย็บ ค่าเฉลี่ยความเร็วในการเย็บ ความเร็วสูงสุดในการเย็บ ความถี่ของตะเข็บในการเย็บ

วิธีการหา Total time โดยใช้ กล้องวิดีโอ กระทำในขั้นตอนของการเย็บสามารถแสดงให้เห็นว่าการถ่ายบันทึกภาพวีดีโอสามารถควบคุมระยะเวลาที่เราต้องการได้ ทำให้เราสามารถบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในขั้นตอนของการเย็บได้อย่างแม่นยำ

3. สรุปเนื้อหาที่สำคัญจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง

3.1 สรุปหนังสือการศึกษาการทำงาน หลักการและเหตุผล [8]

เนื้อหาในหนังสือได้กล่าวถึงภาพรวมทั้งหมดของการศึกษาการทำงาน ตั้งแต่นิยามเบื้องต้นของการศึกษาการทำงานว่าคือการศึกษาทั้งการวัดเวลาในการทำงาน (Work Measurement) และการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) มีการกล่าวถึงประวัติของการพัฒนาการศึกษาการทำงาน ตั้งแต่ Federick W.Taylor และ Frank B.Gilbreth เนื้อหาได้สรุปขั้นตอนในการศึกษาการทำงานเอาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกงาน
2. การบันทึกงาน
3. การวิเคราะห์งาน
4. การปรับปรุงงาน
5. การเปรียบเทียบประเมินผลการปรับปรุงงาน
6. การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงาน

มีการแสดงถึงวิธีการใช้งานของแผนภูมิทั้ง 4 รูปแบบ คือ แผนภูมิกระบวนการผลิต แผนภูมิกิจกรรม แผนภูมิและไดอะแกรมการเคลื่อนที่ ตลอดจนมาถึงหลักการเบื้องต้นในการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม เช่น หลัก 4 ศูนย์ เป็นต้น ในส่วนของการวัดและศึกษาเวลาการทำงาน ได้บ่งชี้ให้เห็นว่าผลลัพธ์สุดท้ายของการศึกษาเวลาการทำงานก็คือ ค่าเวลามาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ค่าเวลา

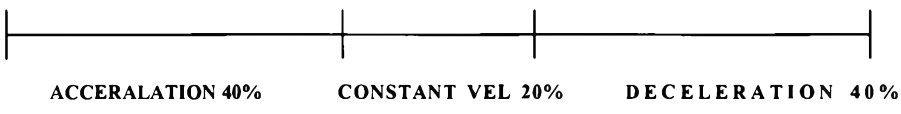
ปรกติ (normal time) และค่าเวลาเผื่อในการทำงาน โดยมีการแบ่งขั้นตอนในการศึกษาเวลาออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกงาน
2. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. แบ่งแยกย่อยงาน
4. วัดและบันทึกเวลา
5. กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา
6. ประเมินอัตราการทำงาน
7. กำหนดเวลาเผื่อ
8. หาเวลามาตรฐาน

ซึ่งการวัดเวลาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสุ่มงาน การวัดผลงานโดยระบบข้อมูลมาตรฐาน ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System) มีการอธิบายลึกลงไปถึงระบบย่อย MOST และ MTM-2 มีการอธิบายถึงข้อดีและข้อเสียของระบบการคิดค่าเวลาแต่ละอย่าง และในส่วนสุดท้ายมีการกล่าวถึงแผนการจ่ายเงินจูงใจ ซึ่งประกอบด้วยการจ่ายเงินจูงใจรายตัวและการจ่ายเงินจูงใจในรายกลุ่ม

3.2 **สรุปหนังสือ** Motion and Time Study Design and Measurement of Work (**การศึกษาท่าทางและเวลาในการทำงาน**) [6]

หนังสือวิชาการเล่มนี้เริ่มต้นด้วยการอธิบายถึงระบบการคิดค่าเวลาแบบล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System) มีประโยชน์ไว้ใช้สำหรับคิดค่าเวลามาตรฐาน โดยสามารถคิดค่าเวลามาตรฐานได้ล่วงหน้าก่อนที่จะมีการดำเนินการจริงๆเกิดขึ้น ระบบนี้แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบด้วยกัน คือ 1.Acceleration-Deceleration Systems ซึ่งรูปแบบนี้จะแบ่งการเคลื่อนไหวออกเป็น 3 ช่วงดังภาพ



ซึ่งรูปแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมนักในปัจจุบัน 2.Average-motion Systems เป็นรูปแบบที่ไม่สนใจว่าเวลาจะมีกี่สักษณะแต่จะใช้ค่าเฉลี่ยในการคิด และ 3.Additive Systems เป็นรูปแบบที่มีการกำหนดค่าเวลาพื้นฐานในการเคลื่อนที่ (Basic Time Values) จากนั้นเมื่อนำไปใช้งานจะมีการบวกค่าเวลาตามความยากของงานแต่ละงานลงไป

ในส่วนต่อๆมาก็เริ่มต้นอธิบายถึง MTM (Method Time Measurement) รุ่นต่างๆ โดยอธิบายเรียงตามลำดับของพัฒนาการ ซึ่ง MTM มีการพัฒนาการมาตลอดระยะเวลาหลายปี ในแต่ละรุ่นของ MTM ก็มีความเหมาะสมสำหรับงานแต่ละงานแตกต่างกัน ดังนี้

MTM-1 เป็นรุ่นแรกที่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้งาน เป็นระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (PTS) รูปแบบ Average-motion Systems ประกอบด้วยการเคลื่อนที่ย่อยๆ (Micro Motions) มากมาย เช่น REACH MOVE GRASP เป็นต้น เป็นระบบที่มีความละเอียดที่สุด เหมาะกับงานที่มีรอบเวลา (Cycle Time) สั้นๆ มีการทำงานที่ซ้ำไปซ้ำมาบ่อยๆ แต่ MTM รุ่นนี้มีข้อเสียตรงที่ความละเอียดที่สูงเกินไปทำให้เสียเวลาในการประยุกต์ใช้นาน

MTM-2 เป็นพัฒนาการรุ่นต่อมาของ MTM -1 เป็นการพัฒนาเพื่อวัตถุประสงค์ที่จะทำให้การใช้งานมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น แต่ก็ได้ทำให้เกิดข้อจำกัด โดย MTM-2 จะมีความเหมาะสมกับงานที่มีรอบเวลาการทำงานมากกว่า 1 นาทีขึ้นไป ท่าทางการเคลื่อนไหวใน MTM-2 จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นท่าทางที่มีอยู่ใน MTM-1 ด้วย แล้วนำมาใช้ต่อใน MTM-2 ส่วนที่สองคือ ท่าทางที่เกิดมาจากการรวมกันของท่าทางการเคลื่อนไหวใน MTM-1 มาเป็นท่าทางแบบใหม่

MTM-2 ประกอบด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวย่อยๆ 9 ท่าทาง ซึ่งในบางท่าทาง เช่น GET PUT เป็นต้น ก็จะมีการแบ่งด้วยปัจจัยย่อยๆลงไปอีก ซึ่งปัจจัยย่อยๆเหล่านี้ก็ประกอบด้วย

1. ความยากง่ายของการกระทำท่าทางนั้น (CASE) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ A B และC โดย A จะเป็นการเคลื่อนไหวที่ง่ายที่สุดจนมาถึง C เป็นการเคลื่อนไหวที่ยากที่สุด

2. ระยะทางที่มือเคลื่อนที่ (Distance) จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงวัตถุเป้าหมาย มีอยู่ด้วยกัน 5 ช่วง ดังนี้ มากกว่า 0 ถึง 5, มากกว่า 5 ถึง 15, มากกว่า 15 ถึง 30, มากกว่า 30 ถึง 45, มากกว่า 45 ถึง 80 โดยหน่วยของระยะที่ใช้จะเป็นแบบ เซนติเมตร

3. น้ำหนักของวัตถุเป้าหมาย (Weight) น้ำหนักของวัตถุจะมีผลเมื่อมีขนาดมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป โดยน้ำหนักของวัตถุจะมีผลให้คนงานต้องออกแรงมากขึ้นและต้องเสียเวลามากขึ้นด้วย

MTM-3 เป็นพัฒนาการในลำดับที่3 ของ MTM การใช้งานก็จะถูกจำกัดให้แคบลงกว่าเดิม งานที่จะใช้กับ MTM-3 จะต้องเป็นงานที่การทำงานที่ไม่ซับซ้อน มีรอบเวลาในการทำงาน (Cycle Time) ค่อนข้างมาก งานที่ใช้กับ MTM-3 จะต้องไม่เกี่ยวข้องกับการใช้สายตา มีการประมาณการว่าในงานเดียวกันการใช้ MTM-3 ในการตั้งค่ามาตรฐานจะใช้เวลาเพียงหนึ่งในเจ็ดของการใช้วิธี MTM-1

ใน MTM-3 จะมีท่าทางในการเคลื่อนไหวที่ใช้อยู่ 4 แบบ คือ HANDLE, TRANSPORT, STEP AND FOOT MOTIONS, BEND AND ARISE

3.3 การศึกษาเวลา [3]

Federic W.Taylor เป็นผู้ริเริ่มคิดค้นการศึกษาเวลาการทำงานขึ้นมา ซึ่งในยุคแรกนั้นใช้ประโยชน์ในการใช้เป็นเกณฑ์ในการจ่ายค่าแรงให้กับพนักงาน เป็นเกณฑ์ในการวางแผนการจ่ายเงินจูงใจ ต่อมาได้มีการขยายขอบเขตของการใช้ประโยชน์ออกไปอย่างกว้าขวาง ทั้งใช้ในการเพิ่มผลผลิต การวางแผนและควบคุมการผลิต

การศึกษาเวลา มีความหมาย คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงาน โดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปรกติ ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า "เวลามาตรฐาน" จากความหมายข้างต้นทำให้สามารถกำหนดหลักการของการศึกษาเวลาได้ดังนี้

1. การศึกษาเวลาจะต้องใช้กระบวนการในการหาเวลาในการทำงาน
2. คนงานที่ใช้ศึกษาในการศึกษาเวลาจะต้องเป็นคนงานที่มีความเหมาะสม
3. คนงานที่ใช้ศึกษาต้องทำงานในอัตราปรกติ
4. ต้องมีเงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน
5. ผลลัพธ์ของการศึกษาเวลา คือ เวลามาตรฐานของการทำงาน

การกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงาน จะประกอบด้วยเวลาที่บันทึกได้จากการทำงาน ซึ่งจะต้องคำนวณหาเวลาที่ใช้เป็นค่าตัวแทนของเวลาของการทำงานหรือเรียกว่า "ค่าเวลาที่เลือก (Selected Time)" เมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการทำงานของคนงานและมีการปรับค่าการประเมินแล้วจะได้เป็น "ค่าเวลาปรกติ (Normal Time)" และเมื่อมีการเพิ่มเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจะได้ค่าเวลาเป็น "เวลามาตรฐาน (Standard Time)"

ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณ รวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร

2. ประมาณการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์

3. ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงานและเครื่องจักร

4. ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานผลิต

5. ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้างแรงงาน รวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินจูงใจ

6. ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

ขั้นตอนการศึกษาเวลา

ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ จำนวน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกงาน

2. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3. แบ่งแยกย่อยงาน

4. วัดและบันทึกเวลา

5. กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

6. ประเมินอัตราการทำงาน

7. กำหนดเวลาเผื่อ

8. หาเวลามาตรฐาน

โดยที่แต่ละขั้นตอนก็จะมีรายละเอียดปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถสรุปย่อได้ดังนี้

1.การเลือกงาน

มีหลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกคล้ายๆกับหลักในการเลือกงานเพื่อการศึกษาวิธีการทำงาน คือ ใช้เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจหรือความคุ้มทุน เกณฑ์ด้านเทคนิคหรือความเป็นไปได้ ด้านปฏิกิริยาของแรงงาน และด้านผลกระทบอื่นๆที่จะตามมา อีกเกณฑ์ที่มีความสำคัญและต้องมีการพิจารณาด้วย ก็คือ ความเร่งด่วน ต้องพิจารณาว่าการศึกษาเวลาของงานไหนที่มีความเร่งด่วนมากกว่ากัน อันไหนด่วนต้องนำมาพิจารณาก่อนเป็นลำดับแรก

2.การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเวลาจำเป็นที่จะต้องมีการจดบันทึกรายละเอียดของสิ่งที่บันทึก ผู้ศึกษาเวลาและข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้สามารถสอบกลับได้เมื่อต้องการ โดยการบันทึกข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องจำเป็นที่จะต้องบันทึกลงในแบบฟอร์มการศึกษาเวลา เพื่อความง่ายในการเก็บข้อมูล และข้อมูลชุดเดียวกันจะได้อยู่ร่วมกันไม่กระจัดกระจาย สามารถแบ่งข้อมูลที่ควรบันทึกได้เป็น 5 กลุ่ม คือ

1. ข้อมูลเพื่อการอ้างอิง เช่น เลขที่ใบบันทึก แผ่นที่ หน่วยงานที่มาทำการศึกษา งานที่ทำ ชื่อผู้ศึกษา วันที่ศึกษา

2. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

3. ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์

4. ข้อมูลระยะเวลาของการศึกษา

5. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติการและสภาพแวดล้อม

3.การแบ่งแยกย่อยงาน

มีหลักในการแบ่งแยก ดังนี้

1. แบ่งแยกงานย่อยที่ได้ผลผลิตออกจากงานย่อยที่ไม่ได้ผลผลิต

2. แบ่งแยกงานย่อยที่มีจุดเปลี่ยนประเภทการเคลื่อนที่ชัดเจน

3. แบ่งแยกงานย่อยที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ซึ่งจะเป็นจุดต่อเชื่อมของวัฏจักรของงาน

4. งานย่อยที่แบ่งออกมาควรมีระยะเวลายาวนานพอที่จะวัดหรือจับเวลาได้

5. รวมกลุ่มงานย่อยที่มีเวลาสั้นเกินกว่าการจับเวลาเข้าเป็นงานย่อยเดียวกัน

6. แยกงานย่อยที่ทำด้วยมือออกจากงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร

7. แยกงานย่อยที่เป็นงานย่อยคงที่ออกจากงานย่อยที่เป็นงานย่อยแปรค่า

8. แยกงานย่อยที่มีความล้าเป็นพิเศษออก

ซึ่งสามารถสรุปประเภทของงานย่อยออกมาได้ ดังนี้

[illegible]	[illegible]
งานย่อยเกิดขึ้นซ้ำๆ	เกิดขึ้นทุกวัฏจักรของงานอย่างสม่ำเสมอ
งานย่อยเกิดบางโอกาส	เกิดขึ้นบางวัฏจักร ไม่สม่ำเสมอ
งานย่อยคงที่	ระยะเวลาเท่ากันทุกครั้ง
งานย่อยแปรค่า	ระยะเวลาไม่เท่ากัน
งานย่อยทำด้วยมือ	ใช้คนทำ
งานย่อยทำโดยเครื่องจักร	ทำโดยเครื่องจักร
งานย่อยควบคุมได้	งานย่อยที่ใช้เวลานาน
งานย่อยแปลกปน	งานย่อยที่พบได้ แต่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าไม่ต้องเกิด

4.การวัดและบันทึกเวลา

ในขั้นตอนนี้มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงหลายประเด็นด้วยกัน ดังนี้

1. เครื่องมือจับเวลา เช่น นาฬิกาจับเวลา ซึ่งมีหลายรุ่น หลายชนิดให้เลือกใช้ เป็นต้น

2. แบบฟอร์มบันทึกและวิเคราะห์เวลา แผ่นไม้กระดานสำหรับรองแบบฟอร์มบันทึกในการจดบันทึก

3. การจับเวลาและการบันทึกข้อมูลเวลา มีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ

1. แบบต่อเนื่องหรือแบบเวลาสะสม เป็นการบันทึกเวลาต่อเนื่องกันไป ค่าเวลาที่บันทึกได้จะต้องนำมาลบกันเพื่อหาระยะเวลาการทำงาน

2. แบบวัดจับเวลาได้โดยตรง เป็นการวัดเวลาโดยจะให้จุดเริ่มต้นในการจับเวลาอยู่ที่ศูนย์เสมอ

5.การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลาก็คือ การหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา เพราะว่าในการบันทึกนั้นก็จะมีตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้มาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้ค่าเวลามีความผันแปร จึงต้องมีการจับเวลาหลายครั้งและหาตัวแทนของกลุ่มเวลานั้น ซึ่งอาจจะเป็นค่าเฉลี่ย (mean) หรือฐานนิยมก็ได้ (mode)

โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$X = \sum Xi / N$$

Xi = ค่าเวลาที่อ่านได้

N = จำนวนวัฏจักรที่จับเวลาได้

X = ค่าเฉลี่ยของเวลาที่จับได้

ถ้าใช้ค่าฐานนิยม ก็คือ ค่าเวลาที่จับได้ที่มีจำนวนความถี่สะสมมากที่สุด เช่น จับเวลาได้ค่าดังนี้ 2,3,4,2,5,4,2,2,5,1 ค่าฐานนิยมก็คือ 2 เพราะมีค่าความถี่สะสมสูงที่สุดคือ 4

ในการกำหนดหาขนาดของตัวอย่างหรือจำนวนวัฏจักรในการบันทึกเวลา สามารถกระทำได้ 3 วิธีการด้วยกัน คือ 1.) การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการใช้สูตรคำนวณ 2.) การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการใช้ตารางสำเร็จรูป 3.) การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการประมาณจากการใช้ค่าพิสัย แต่ในที่นี้จะเน้นเฉพาะวิธีที่ 1.การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการใช้สูตรคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดโดยย่อ ดังนี้

สูตรสำหรับหาค่าจำนวนวัฏจักร

$$N = 40n \left[\frac{\sqrt{(\sum X^2 - (\sum X)^2/n)/(n-1)}}{\sum X} \right]^2$$

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

8.การหาค่าเวลามาตรฐาน

เวลามาตรฐาน ก็คือ เวลาที่วางไว้เป็นหลักว่าการทำงานในขั้นตอนนี้จะมีค่าเวลาที่เป็นมาตรฐานอยู่เท่าไร ถ้าใช้เวลาทำงานสูงกว่าค่านี้ก็จะถือว่าทำงานช้า และถ้าใช้เวลาต่ำกว่าก็หมายความว่าทำได้เร็ว มีสูตรที่ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐานอยู่ 2 สูตรด้วยกัน คือ

1. เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ + □ (เวลาปรกติ □ x เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ)

2. เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ x $\frac{100}{100 - \text{เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ}}$

4. สรุปส่งท้าย

หลักการและทฤษฎี ซึ่งรวมเรียกว่าความรู้ที่จะต้องใช้ในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักๆ คือ

1.กลุ่มที่เป็นทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (PMTS) แบบ MTM-2 ในกลุ่มนี้จะมีเนื้อหาเริ่มต้นตั้งแต่ MTM-2 คืออะไร ใช้ยังไง มีกฎเกณฑ์อะไรบ้าง จากนั้นก็จะนำเข้ามาสู่การนำเอาระบบ MTM-2 ไปประยุกต์ใช้ในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ซึ่งก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยรวมแล้วเนื้อหาในกลุ่มนี้ก็จะวางพื้นฐานให้เข้าใจในระบบ MTM-2 มากขึ้น สามารถนำไปฝึกหัดใช้งานได้ เหตุที่ต้องมีการศึกษาเรื่อง MTM-2 อย่างละเอียด เพราะว่าระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่นั้นจะใช้ระบบ MTM-2 เป็นพื้นฐานในการคิดค่าเวลามาตรฐาน

2.กลุ่มที่เป็นเรื่องของการศึกษาท่าทางการทำงานและการศึกษาเวลาในการทำงาน ในกลุ่มนี้จะมีเนื้อหาที่สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเข้าไปสุ่มจับเวลาการทำงานของพนักงาน การวางแผนในการจะเริ่มต้นศึกษาท่าทางการทำงานของพนักงาน ตลอดจนสมการที่ใช้คำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่จะต้องเก็บในการสุ่มตัวอย่างครั้งหนึ่งๆ เนื้อหาบางส่วนจะอธิบายละเอียดลงไปถึงส่วนประกอบของเวลาที่เกิดขึ้นในการทำงานหนึ่งๆ รวมถึงได้อธิบายถึงขั้นตอนในการศึกษาเวลาในการทำงานของพนักงานอีกด้วย