

## การสร้างคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำหรับกำหนดเวลามาตรฐาน



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CREATING COMPUTER PROGRAM  
FOR WORK MEASUREMENT**



**MR.CHALERMPAN ANURAK  
MR.PIYAPAN SUNTRONTANANUGULL  
MR.MARUT SANGNUALSRI**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2005**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การสร้างคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำหรับกำหนดเวลามาตรฐาน  
CREATING COMPUTER PROGRAM FOR WORK  
MEASUREMENT

นักศึกษา

|               |           |              |          |
|---------------|-----------|--------------|----------|
| นายเฉลิมพันธ์ | อนุรักษ์  | รหัสประจำตัว | 46015702 |
| นายปิยะพันธุ์ | สุนทรนาถ  | รหัสประจำตัว | 46015717 |
| นายมารุต      | แสงนวลศรี | รหัสประจำตัว | 46015725 |

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

(อาจารย์เชาวลิต หามนตรี)

(ผศ.ดร.ธรรพสิทธิ์ ลิ้มนรรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หัวข้อปริญญานิพนธ์**

การสร้างคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำหรับกำหนดเวลามาตรฐาน

**นักศึกษา**

นาย เฉลิมพันธ์ อนุรักษ์

นาย ปิยะพันธุ์ สุนทรธนานุกูล

นาย มารุต แสงนวลศรี

**หลักสูตร**

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ปีการศึกษา**

2548

**อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์**

ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ้มบรรดินันท์

อาจารย์เชาวลิต หามนตรี

**บทคัดย่อ**

การออกแบบวิธีการทำงานที่เหมาะสม และการกำหนดมาตรฐานในการทำงานมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียเปล่าในการทำงาน ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์และวัดผลการทำงาน เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความรวดเร็วในการประมวลผล และยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูล เปลี่ยนแปลงแก้ไขได้อย่างแม่นยำในเวลาที่ยาวนาน ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวัดผลงาน โดยโปรแกรมถูกแบ่งออกเป็น 3 วิธีสำหรับใช้ในการวิเคราะห์และวัดผลการทำงานประกอบด้วย วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง วิธีการสุ่มงาน และวิธีการศึกษาเวลาด้วยระบบพรีดีเทอร์มิน จากผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถคำนวณหาเวลามาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Thesis Title**                    Creating Computer Program for Work Measurement

**Student**                         MR.Chalermpan   Anurak  
   MR.Piyapan        Suntrontananugull  
   MR.Marut          Sangnualsri

**Degree**                           Bachelor of Engineering in Industrial Engineering  
   King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

**Academic Year**                2005

**Thesis Advisor**                Asist.Pro.Dr.Sunpasit Limnararat  
   Mr.Chouwalit    Hamontree

### ABSTRACT

Today, method study and standard time are essential for productivity and reduce idle time, computer are the principle work measurement analysis tool. When computer are for methods and standard time, it is axiomatic that standard data are being tabularized from either, or both stopwatch time studied and fundamental motion data. This project is proposed to creating computer program for work measurement. The computer program are divided into 3 methods for established standard time, Direct Time Study Method, Work Sampling Studies Method and Predetermined Time Standard (PTS) System. The result show that the effective of standard time.


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการปริญญานิพนธ์นี้ สำเร็จขึ้นมาได้ โดยความร่วมมือจากอาจารย์ทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้การทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลีมนรรรัตน์ ที่ให้ข้อมูลต่างๆ สำหรับนำมาพัฒนาและใช้ในโปรแกรม อาจารย์เชาวลิต หามนตรี คอยตรวจสอบให้คำแนะนำเพิ่มเติมในสิ่งที่โปรแกรมยังคงหล่นไม่ครบสมบูรณ์ และช่วยแนะนำในการจัดทำปริญญานิพนธ์ และเป็นผู้ทดสอบในการใช้งานโปรแกรม และตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมเพื่อนำกลับมาแก้ไขให้สมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ให้จริยธรรมในด้านต่างๆ และฝึกทักษะการทำงาน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อสังคมและประเทศชาติในอนาคต



นาย เลิมพันธ์ อนุรักษ์  
นาย ปิยะพันธุ์ สุนทรธนานุกูล  
นาย มารุต แสงนวลศรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....   | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....  | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ.....   | ค    |
| สารบัญ.....  | ง    |
| สารบัญตาราง.....   | ช    |
| สารบัญรูป.....   | ซ    |
| <br>   |      |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>  |      |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา.....                                | 1    |
| 1.2 ปัญหาและความสำคัญของเวลามาตรฐาน.....                             | 1    |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....                                     | 2    |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ.....  | 2    |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                                   | 2    |
| <br>   |      |
| <b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>                                    |      |
| 2.1 การสุ่มงาน.....  | 3    |
| 2.2 ขั้นตอนในการสุ่มงาน.....   | 3    |
| 2.3 เวลามาตรฐานจากการสุ่มงาน.....                                    | 4    |
| 2.3.1 การหาเวลามาตรฐานจากการสุ่มงาน.....                             | 4    |
| 2.4 การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....                       | 5    |
| 2.5 ขั้นตอนการศึกษาเวลา.....   | 5    |
| 2.5.1 การหาจำนวนรอบการทำงาน.....                                     | 5    |
| 2.5.2 การประเมินค่าอัตราความสามารถในการทำงานของคนงาน.....            | 6    |
| 2.5.3 เวลาพื้นฐาน.....   | 6    |
| 2.5.4 เวลาเผื่อ.....   | 7    |
| 2.5.5 เวลามาตรฐาน.....   | 8    |
| 2.6 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน.....                            | 8    |
| 2.7 ระบบเวลาแบบพรีดิเทอร์มินแบบ MTM (Method – Time Measurement)..... | 8    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| 2.7.1 หน่วยของเวลาวัด (Time Measurement Unit).....                        | 9    |
| 2.7.2 ขั้นตอนการใช้งานระบบ MTM (Method – Time Measurement).....           | 9    |
| 2.8 ระบบเวลาแบบพรีดีเทอร์มินแบบ MSD (Master Standard Data).....           | 9    |
| 2.8.1 GET คือ basic element.....  | 10   |
| 2.8.2 PLACE คือ basic element.....  | 11   |
| 2.8.3 Weight allowance BPWA.....  | 11   |
| 2.8.4 ตารางการเคลื่อนที่อื่นๆ (Basic element time).....                   | 12   |
| 2.8.5 ตารางการเคลื่อนที่ของร่างกาย (Body motions).....                    | 13   |
| <b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b>   |      |
| 3.1 การเก็บข้อมูลรวบรวม.....  | 14   |
| 3.2 วิธีการดำเนินงาน.....   | 14   |
| 3.2.1 วิธีการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....                         | 14   |
| 3.2.2 วิธีการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....                 | 14   |
| 3.2.3 วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....                           | 14   |
| 3.3 โครงสร้างในการสร้างโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน.....                       | 15   |
| 3.3.1 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....             | 15   |
| 3.3.2 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....     | 17   |
| 3.3.3 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....               | 19   |
| 3.4 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน.....                             | 23   |
| 3.4.1 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....         | 23   |
| 3.4.2 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง..... | 25   |
| 3.4.3 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....           | 27   |
| <b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>   |      |
| 4.1 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....                   | 34   |
| 4.2 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....           | 35   |
| 4.3 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....                     | 37   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า      |
|---|-----------|
| <b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน</b>                           |           |
| 5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน.....                              | 39        |
| 5.1.1 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....        | 39        |
| 5.1.2 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง..... | 39        |
| 5.1.3 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....          | 39        |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ.....   | 40        |
| <b>บรรณานุกรม.....</b>                                      | <b>41</b> |
| <b>ภาคผนวก คู่มือการใช้งานโปรแกรม</b>                       |           |
| 1. ส่วนต่างๆของโปรแกรม.....                                 | ผก1       |
| 1.1 การหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....                 | ผก3       |
| 1.2 การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....          | ผก6       |
| 1.3 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....                   | ผก10      |
| 1.3.1MTM-1 กิจกรรมการเคลื่อนไหว.....                        | ผก11      |
| 1.3.2MTM-1 กิจกรรมสองมือ.....                               | ผก15      |
| 1.3.3MSD (Master Standard Data).....                        | ผก17      |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

|   | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความเครียดต่างๆในการทำงาน.....  | 7    |
| ตารางที่ 2.2 แสดงเคลื่อนไหวของ BASIC GET.....   | 10   |
| ตารางที่ 2.3 แสดงเคลื่อนไหวของ BASIC PLACE.....   | 11   |
| ตารางที่ 2.4 แสดงการเคลื่อนไหวของ BASIC PLACE WEIGHT ADDITION.....                                  | 11   |
| ตารางที่ 2.5 แสดงการเคลื่อนไหวของ BASIC ELEMENTAL.....  | 12   |
| ตารางที่ 2.6 แสดงการเคลื่อนไหวของ BASIC BODY MOTIONS.....   | 13   |
| ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....                        | 34   |
| ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....                | 37   |
| ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....                          | 38   |
| ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่ม.....           | 39   |
| ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง..... | 39   |
| ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....          | 40   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

|   | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่ม.....  | 16   |
| รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....   | 18   |
| รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ MTM.....   | 20   |
| รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ MSD.....   | 22   |
| รูปที่ 3.5 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....  | 23   |
| รูปที่ 3.6 รูปแสดงการเลือกเข้าไปในโมดูลเวลาเมื่อของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....   | 23   |
| รูปที่ 3.7 รูปแสดงโมดูลเวลาเมื่อของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....   | 24   |
| รูปที่ 3.8 รูปแสดงโมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน.....  | 24   |
| รูปที่ 3.9 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....  | 25   |
| รูปที่ 3.10 รูปแสดงการเลือกเข้าไปในโมดูลเวลาเมื่อของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....  | 25   |
| รูปที่ 3.11 รูปแสดงโมดูลเวลาเมื่อของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....   | 26   |
| รูปที่ 3.12 รูปแสดงโมดูลขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....  | 26   |
| รูปที่ 3.13 รูปแสดงโมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง.....  | 27   |
| รูปที่ 3.14 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว.....                | 28   |
| รูปที่ 3.15 รูปแสดงโมดูลการเลือกการห้สการเคลื่อนไหวของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว.....       | 28   |
| รูปที่ 3.16 รูปแสดงโมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว.....                        | 29   |
| รูปที่ 3.17 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ.....          | 30   |
| รูปที่ 3.18 รูปแสดงโมดูลการเลือกการห้สการเคลื่อนไหวของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ..... | 30   |
| รูปที่ 3.19 รูปแสดงโมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ.....                  | 31   |
| รูปที่ 3.20 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD).....   | 32   |
| รูปที่ 3.21 รูปแสดงโมดูลการเลือกการห้สการเคลื่อนไหวของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master standard Data (MSD).....                                  | 32   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

|   |      |
|---|------|
| รูปที่ 3.22 รูปแสดง โมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Master standard Data(MSD)..... | 33   |
| รูปที่ ก-1 แสดง ไอคอนของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน.....   | ผก1  |
| รูปที่ ก-2 แสดง หน้าโปรแกรม.....  | ผก2  |
| รูปที่ ก-3 แสดง หน้าต่างของส่วนที่ต้องเลือกใช้งานใน โปรแกรม.....  | ผก2  |
| รูปที่ ก-4 แสดง หน้าต่าง โปรแกรมการสุ่มงาน.....   | ผก3  |
| รูปที่ ก-5 แสดง การกรอกข้อมูลใช้งานในส่วนของการสุ่มงาน.....   | ผก4  |
| รูปที่ ก-6 แสดง ปุ่มที่ใช้ในการเลือกเวลาเมื่อ.....  | ผก5  |
| รูปที่ ก-7 แสดง การกรอกข้อมูลเพื่อหาเปอร์เซ็นต์เวลาเพื่อการพักผ่อน.....   | ผก5  |
| รูปที่ ก-8 แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของ โปรแกรมการสุ่มงาน.....   | ผก6  |
| รูปที่ ก-9 แสดง หน้าต่าง โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษา โดยตรง.....                                      | ผก7  |
| รูปที่ ก-10 แสดง การกรอกข้อมูลใช้งานในส่วนของการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง.....                      | ผก8  |
| รูปที่ ก-11 แสดง ปุ่มที่ใช้ในการเลือกเวลาเมื่อ.....   | ผก8  |
| รูปที่ ก-12 แสดง ตารางการเลือกเวลาเมื่อเพื่อการพักผ่อน.....   | ผก9  |
| รูปที่ ก-13 แสดง ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม.....  | ผก9  |
| รูปที่ ก-14 แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยการศึกษาเวลา โดยตรง.....                             | ผก10 |
| รูปที่ ก-15 แสดง หน้าต่างการเลือกใช้ระบบการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน.....                                     | ผก11 |
| รูปที่ ก-16 แสดง หน้าต่าง โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหว.....                                     | ผก11 |
| รูปที่ ก-17 การกรอกข้อมูลของกิจกรรมการเคลื่อนไหวระบบ MTM-1.....   | ผก13 |
| รูปที่ ก-18 แสดง หน้าต่างการเลือกรหัสการเคลื่อนไหว.....   | ผก13 |
| รูปที่ ก-19 แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน กิจกรรมการเคลื่อนไหว.....               | ผก14 |
| รูปที่ ก-20 แสดง หน้าต่าง โปรแกรมของกิจกรรมสองมือ.....  | ผก15 |
| รูปที่ ก-21 แสดง หน้าต่างการใช้งานของ MTM-1 กิจกรรมสองมือ.....  | ผก15 |
| รูปที่ ก-22 แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน กิจกรรมสองมือ.....                      | ผก16 |
| รูปที่ ก-23 แสดง หน้าต่าง โปรแกรมของกิจกรรมการเคลื่อนไหวระบบ MSD.....   | ผก17 |
| รูปที่ ก-24 แสดง หน้าต่างการใช้งานของกิจกรรมการเคลื่อนไหวระบบ MSD.....  | ผก18 |
| รูปที่ ก-25 แสดง การเลือกใช้รหัสการเคลื่อนไหวระบบMSD.....   | ผก19 |
| รูปที่ ก-26 แสดง ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน กิจกรรมการเคลื่อนไหวระบบ MSD.....        | ผก20 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของการศึกษา

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าคอมพิวเตอร์มีบทบาทในการจัดการอุตสาหกรรมในแง่ของการจัดการการผลิต การจัดการข้อมูลต่างๆ ตลอดจนการควบคุมและวางแผนการดำเนินงาน โดยคอมพิวเตอร์เป็นมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของเราหลายๆด้าน สามารถช่วยอำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามแม้ว่าการลงทุนทางด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware) มีราคาสูง แต่การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) โดยนำไปประยุกต์ใช้กับระบบงานขององค์กร ยังอยู่ในขอบเขตที่เป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาโปรแกรมเพื่อสนับสนุนเทคนิคของการจัดการอุตสาหกรรม เป็นวิธีการที่เป็นที่ยอมรับว่า สามารถช่วยสนับสนุนการดำเนินการขององค์กรให้บรรลุเป้าหมายทางธุรกิจได้

การหาค่า “เวลามาตรฐาน” ถือเป็นเทคนิคหนึ่งของการจัดการอุตสาหกรรม ที่ใช้เป็นมาตรฐานในระบบการวัดทางอุตสาหกรรม เพราะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานและต้นทุนที่ใกล้เคียงกับค่าความเป็นจริงมาก ถือได้ว่า “เวลามาตรฐาน” เป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการกำหนดแนวทางในการวางแผนการดำเนินงาน รายละเอียดของงาน มาตรฐานของหน่วยงาน แผนการจูงใจ และต้นทุน ดังนั้นการหาค่าของเวลามาตรฐานที่ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ จึงมีความสำคัญมากต่อการจัดการทางอุตสาหกรรม ในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้มีการใช้เวลาและการศึกษาเวลาเพื่อให้ทราบเวลาที่ไร้อุปสรรคขณะทำงาน แล้วยังช่วยให้สามารถกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานแต่ละชิ้นได้ เวลามาตรฐานจะเป็นเครื่องมือเปรียบเทียบกับเวลาการทำงาน ซึ่งช่วยทำให้องค์กรสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการศึกษาเวลาและการสุ่มงานจึงมีความสำคัญต่อโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมาก จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะออกแบบและเขียน โปรแกรมเพื่อช่วยในการประมวลผลของการสุ่มงานและการศึกษาเวลา เพื่อช่วยให้เข้าใจและใช้งานได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถจัดเก็บและรายงานผล ทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว

### 1.2 ปัญหาและความสำคัญของเวลามาตรฐาน

การหาเวลามาตรฐานนั้นใช้เวลานานกว่าจะได้ข้อมูลครบถ้วนมาประมวลเป็นเวลามาตรฐานได้ อาจส่งผลให้การนำไปใช้ล่าช้า หรือไม่ทันเหตุการณ์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อวางแผนการผลิต มาตรฐานของหน่วยงาน การวางแผนประมาณผลิตภัณฑ์ทุกประเภททุกขนาดต้องมีเวลามาตรฐาน ต้องมีการทำทุกๆปี เพื่อให้ข้อมูลทีนำไปใช้ในการวางแผนต่างๆมีความทันสมัยเสมอ และจะต้องมีการตรวจสอบแก้ไขเวลามาตรฐานเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการจัดเก็บและรายงานผลแต่เดิมนั้น ใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารโดยใช้กระดาษในการจดบันทึก ส่งผลให้การจัดเก็บเอกสารเกิดความยุ่งยาก การค้นหาข้อมูลต่างๆทำได้ย่ำแย่และไม่เป็นระเบียบ การรายงานข้อมูล ทำได้ยากลำบาก ผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นปัญหาดังกล่าว จึงทำการศึกษาและสร้างโปรแกรมขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานด้านการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบ

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. การออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับการหาเวลามาตรฐาน
2. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการหาเวลามาตรฐาน

### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

เป็นการรับข้อมูล(Input Data)และประมวลผลโดยผ่านทางโปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 โดยแสดงผลออกทางโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล (Microsoft Excel)

- 1.4.1 การหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน(Work sampling)
- 1.4.2 การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)
- 1.4.3 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน
  - 1.4.3.1 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มินระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)
  - 1.4.3.2 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มินระบบ Master Standard Data (MSD)

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถพัฒนาวิธีการคำนวณหาเวลามาตรฐานจากการคำนวณโดยมนุษย์เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. สามารถพัฒนาวิธีการคำนวณหาเวลามาตรฐานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. สามารถใช้งานและจัดเก็บเอกสารได้ง่าย
4. เป็นประโยชน์ใช้กับงานอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การหาเวลาดำเนินการด้วยวิธีการสุ่มงาน

การสุ่มงานเป็นเทคนิคของการวัดผลงาน ที่ไม่ต้องใช้นาฬิกาจับเวลาโดยทั่วไป ใช้วัดผลงานของกลุ่มบุคคล หรือกลุ่มของเครื่องจักรว่าในแต่ละวันมีการทำงานหรือว่าหยุดงานมากน้อยเพียงใด เป็นการไปดูงานแบบสุ่ม และทำการบันทึกผลที่เห็น ถ้าจำนวนครั้งของการสุ่มมากพอตัวอย่างที่สุ่มมา ถือว่าเป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมาย นั่นคือการสุ่มงานตั้งอยู่บนพื้นฐานของกฎของความน่าจะเป็น (Law of Probability) ดังนั้นการสุ่มงานจึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการหาเปอร์เซ็นต์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นของกิจกรรมหนึ่งๆ โดยอาศัยวิธีการทางสถิติและไปสังเกตการณ์แบบสุ่ม การสุ่มงานสามารถนำไปวัดผลงานได้เกือบทุกอย่าง โดยเฉพาะทางด้านที่มีกิจกรรมไม่แน่นอน การสุ่มงานเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ในด้านการรวบรวมความเป็นจริงที่เกิดขึ้นโดยมีความถูกต้องสูงแต่ค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่ว่าจะความเป็นจริงจะอยู่ในกระบวนการผลิต การปฏิบัติของพนักงานหรือในกิจกรรมใดๆ เมื่อได้ข้อมูลแล้วสามารถนำไปสู่การตัดสินใจในการปรับปรุงเทคนิคในการทำงาน ปรับปรุงประสิทธิภาพของพนักงานหรือนำไปลดค่าใช้จ่ายตรงส่วนอื่นๆ ได้ การที่จะได้ภาพพจน์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์ของเวลาการผลิต และเวลาว่างของเครื่องจักรในการผลิต ต้องไปสังเกตการทำงานของเครื่องจักรทั้งหมดตลอดเวลากว่า เครื่องจักรหยุดเมื่อใดและทำไมถึงหยุด ซึ่งแน่นอนเราไม่สามารถที่จะไปทำการสังเกตตลอดเวลาได้แน่ ถ้าหากมีคนไปจับหรือสังเกตไม่มากพอและยังจะต้องใช้เวลาทั้งหมดไปกับการนั่งเฝ้าเครื่องจักรนั้น ซึ่งลักษณะเช่นนี้ในความเป็นจริงคงจะเป็นไปไม่ได้หรือเป็นไปได้ยาก ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองในด้านต่างๆ มาก หลักการขั้นพื้นฐานในการทำการสุ่มงานคือ เมื่อขนาดตัวอย่างมากเพียงพอและการไปสังเกตเป็นแบบสุ่มจริงๆ ก็มีโอกาสนับเป็นไปได้อย่างสูงมากที่การสังเกตเหล่านี้จะสะท้อนหรือเหมือนกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง โดยการที่จะทราบว่ามีผลที่ได้มีความแม่นยำแค่ไหนก็ต้องมีระดับความเชื่อมั่น (Confidence level) เป็นการอนุญาตให้มีความผิดพลาดจากการไปเก็บตัวอย่างมา ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการสุ่มงานก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะระดับความถูกต้องนี้จะเป็นตัวกำหนดจำนวนตัวอย่างที่จะต้องไปสุ่ม ถ้าสุ่มตัวอย่างมาก ค่าใช้จ่ายในการสุ่มก็จะมากตามไปด้วย ความถูกต้องของผลลัพธ์มักกำหนดอยู่ในรูปของความผิดพลาดมาตรฐาน โดยทั่วไปของการเก็บข้อมูลยอมให้มีความผิดพลาดได้  $\pm 5\%$  ถ้ากำหนดระดับความเชื่อมั่นได้ 95% ระดับความถูกต้อง  $\pm 5\%$  หมายความว่าเหตุการณ์ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนของเหตุการณ์ทั้งหมดได้ถึง 95% ถ้าจะผิดพลาดไปบ้างก็อยู่ในช่วง  $\pm 5\%$

### 2.2 ขั้นตอนในการสุ่มงาน

1. พิจารณาขอบข่ายของปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์หลักของงานว่าต้องการอะไร แบ่งรายละเอียดของงานออกมาว่าต้องการอะไรบ้าง
2. กำหนดระดับความเชื่อมั่นและความถูกต้องของข้อมูล โดยทั่วไปใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% ความถูกต้องของข้อมูลอาจกำหนดในรูปของความผิดพลาดมาตรฐาน โดยปกติใช้  $\pm 5\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการสุ่มงานเบื้องต้นเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของการทำงานหรือไม่ทำงานของสิ่งที่ถูกสังเกตทั้งนี้เพื่อนำไปเป็นข้อมูลเพื่อคำนวณหาจำนวนครั้งของการสุ่มงาน ปกติมักจะสุ่มงานเบื้องต้นเป็นเวลา 2 - 3 วันมาเป็นข้อมูลประกอบการคำนวณในขั้นต่อไป

4. กำหนดรูปแบบของการสุ่มงาน โดยกำหนดจำนวนครั้งที่ต้องไปสุ่มงาน กำหนดจำนวนของสิ่งที่จะสังเกต ทำรายละเอียด เส้นทางและเวลาที่จะไปสุ่มงาน

5. ทำการสุ่มงานตามแผนที่วางไว้ และทำการวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

6. ตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการสุ่มงาน

7. เตรียมทำรายงานและสรุปผล อาจจะต้องมีการเพิ่มเติมความคิดเห็นเมื่อได้รับการร้องขอ

### 2.2.1 การหาจำนวนครั้งของการสุ่มงาน

$$N = \frac{c^2 p(1-p)}{\sigma^2} \quad (2.1)$$

N คือ จำนวนครั้งของการสุ่มงาน

$\sigma$  คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความผิดพลาดมาตรฐาน

p คือ อัตราการทำงานโดยเฉลี่ย

1-p คือ อัตราการทำงานโดยเฉลี่ย

โดยระดับความเชื่อมั่นที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีดังนี้

C คือ ช่วง  $\pm \sigma$  เช่น ใช้ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือพื้นที่ใต้เส้นโค้ง c จะมีค่าเท่ากับ  $1.96 \sigma$   
 ใช้ระดับความเชื่อมั่น 99% หรือพื้นที่ใต้เส้นโค้ง c จะมีค่าเท่ากับ  $2.58 \sigma$   
 ใช้ระดับความเชื่อมั่น 99.9% หรือพื้นที่ใต้เส้นโค้ง c จะมีค่าเท่ากับ  $3.3 \sigma$

### 2.3 เวลามาตรฐานจากการสุ่มงาน

การสุ่มงานนอกจากจะทำให้ทราบเวลาการทำงานและเวลาที่ว่างงานแล้วยังสามารถนำมาใช้หาเวลามาตรฐานของงานได้ถ้าทราบจำนวนชิ้นงานที่ทำได้ในแต่ละวันและประสิทธิภาพของการทำงาน (เลขประเมิน) เวลาเมื่อ และข้อมูลจากการสุ่มงาน

#### 2.3.1 การหาเวลามาตรฐานจากการสุ่มงาน

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \frac{\text{เวลารวม} \times \text{อัตราการทำงาน} \times \text{ประสิทธิภาพเฉลี่ย} \times 100}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ทำได้} \times (100 - \text{เวลาเผื่อ})} \quad (2.2)$$

เวลารวม หมายถึง เวลาที่กำหนดให้ทำงาน เช่น ในหนึ่งวันทำงาน 8 ชั่วโมงดังนั้นเวลารวมเท่ากับ 480 นาที

อัตราการทำงาน หมายถึง อัตราที่ใช้ในการทำงานจริงๆ ซึ่งได้มาจากการสุ่มงาน เช่น ในการสุ่มงาน พบว่าทำงาน 75% อัตราการทำงานเท่ากับ 0.75

ประสิทธิภาพเฉลี่ย หมายถึง ประสิทธิภาพการทำงานของสิ่งที่ถูกสังเกต เทียบกับมาตรฐานของผู้สังเกต ซึ่งก็คือเลขประเมินโดยการจับเวลาโดยตรงนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนชิ้นงานที่ทำได้ หมายถึง จำนวนชิ้นงานที่ดี (ไม่รวมชิ้นงานที่เสีย) ที่ทำได้ในเวลารวม เช่นทำได้ 400 ชิ้น/วัน

เวลาเมื่อ หมายถึง เวลาที่เมื่อในการพักผ่อนของผู้ปฏิบัติงานว่าในสถานที่ตรงนั้นมีสภาวะการทำงานใดบ้างที่มีผลเกี่ยวข้องกับการทำงาน เช่น ความเครียดจากลักษณะของงานที่ทำ สภาพแวดล้อมที่ทำงาน

## 2.4 การหาเวลาดมาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง

การศึกษาเวลาโดยตรงเป็นเทคนิคการวัดผลงานอย่างหนึ่ง เพื่อที่จะหาเวลาและอัตราการทำงานของงานย่อยๆ ที่อยู่ในงานชิ้นๆหนึ่ง ภายใต้สภาวะหนึ่งและเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการหาเวลาที่ควรในการทำงานชิ้นหนึ่งในระดับการทำงานที่เหมาะสม โดยผู้ที่ทำการวัดผลงานไปดูการปฏิบัติงานของคนงานและทำการจับเวลาในการทำงานนั้นด้วยนาฬิกาจับเวลา

## 2.5 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

1. ค้นหาข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานที่จะศึกษา รวมทั้งสภาพสิ่งแวดล้อมที่อาจจะมีผลต่อการทำงานนั้น
2. แบ่งงานออกเป็นงานย่อยและบรรยายรายละเอียดของวิธีการทำงานแต่ละขั้นตอน
3. สังเกตและจดบันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละงานย่อย
4. คำนวณหาจำนวนรอบการทำงานที่ต้องจับเวลา
5. ประเมินอัตราความสามารถในการทำงานและคนงาน
6. เปลี่ยนเวลาที่บันทึกได้เป็นเวลาพื้นฐาน
7. คำนวณหาเวลาเมื่อ
8. เปลี่ยนเวลาพื้นฐานให้เป็นเวลาดมาตรฐาน

### 2.5.1 การหาจำนวนรอบการทำงาน

เวลาที่ใช้ในการทำงานย่อยเดียวกันของแต่ละรอบงานย่อมมีความแตกต่างกันบ้าง ไม่มากก็น้อย โดยเวลาที่แตกต่างกันนี้อาจเกิดจากการวางชิ้นส่วนและอุปกรณ์ในตำแหน่งที่ต่างกัน ความไม่แม่นยำในการอ่านค่าจากนาฬิกาจับเวลา จุดสิ้นสุดของงานย่อยไม่แน่นอน แต่ถ้ามีการใช้วัตถุที่มีคุณภาพสูง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ดี สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดีและมีคนงานที่เหมาะสม ย่อมช่วยให้เวลาที่ใช้ในการทำงานย่อยชนิดเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกันมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามย่อมมีความแตกต่างเกิดขึ้นเสมอ ความแตกต่างของเวลาที่ใช้ทำงานย่อยชนิดเดียวกันถ้ามากความเชื่อถือได้ของข้อมูลย่อมน้อยลง ฉะนั้นจำนวนข้อมูลจึงต้องเพิ่มขึ้นเพื่อให้ข้อมูลเชื่อถือได้ ฉะนั้นจำนวนรอบในการจับเวลาจึงต้องมากตามไปด้วย แต่ถ้าเวลาที่มีความแตกต่างกันน้อยจำนวนรอบในการจับเวลาก็น้อยตามไปด้วย จำนวนรอบในการจับเวลาของแต่ละงานย่อยขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อถือได้ของข้อมูล (ปกติใช้ 95%) และยอมให้มีการคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด (ปกติใช้  $\pm 5\%$ ) การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาอาศัยหลักสถิติเข้ามาช่วยโดยถือว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระดับความเชื่อมั่น 95 % และให้โอกาสผิดพลาด  $\pm 5\%$

$$N = \left( \frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (2.3)$$

เมื่อ N = ขนาดตัวอย่างที่จะทำการหา  
 n = จำนวนที่ทดลองจับเวลาก่อน  
 $\Sigma$  = ผลรวมแต่ละค่า  
 x = ค่าที่อ่านได้ (เวลาในแต่ละวัฏจักร)

ตัวอย่าง สมมติว่า ทดลองอ่านค่า 5 ค่า ได้ผล 1 / 100 ของนาฬิกา คือ 7,6,7,7,6

| x | x <sup>2</sup> |
|---|----------------|
| 7 | 49             |
| 6 | 36             |
| 7 | 49             |
| 7 | 49             |
| 6 | 36             |

$$\sum x = 33 \quad \sum x^2 = 219 \quad \text{เมื่อ } n = 5$$

โดยการแทนค่าในสูตรจะได้

$$N = \left( \frac{40 \sqrt{5(219) - 33^2}}{33} \right)^2$$

$$= 8.8 \text{ หรือ } \approx 9 \text{ ครั้ง}$$

เมื่อคำนวณจำนวนรอบของงานย่อยจนครบทุกชนิด ให้เลือกจำนวนรอบที่มากที่สุดเป็นจำนวนรอบที่ต้องจับเวลาของงานนั้น เพราะจะทำให้ข้อมูลทั้งหมดเชื่อถือได้ในระดับที่ต้องการ

### 2.5.2 การประเมินค่าอัตราความสามารถในการทำงานของคนงาน

ในการศึกษาเวลาถ้าเลือกได้คนงานที่เหมาะสมมาทำงานและทำงานด้วยความเร็วปกติ เวลาที่จับได้คือเวลาเฉลี่ยของงานนั้น แม้ว่าจะได้คนงานที่เหมาะสมมาทำงานแล้วก็ตาม คนงานนี้ย่อมมีการทำงานเร็วบ้าง ช้าบ้าง แล้วแต่โอกาสและความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้น ดังนั้นอัตราเร็วในการทำงานจึงไม่คงที่ จึงเป็นหน้าที่ของผู้ศึกษาเวลาต้องประเมินว่าความเร็วในการทำงานของคนงานในขณะนั้นๆเป็นเท่าใด โดยเทียบกับภาพความเร็วมาตรฐานที่อยู่ในใจของผู้ศึกษาเวลา ความเร็วมาตรฐานนี้คือความเร็วในการทำงานของคนงานที่เหมาะสมในการทำงานด้วยความเร็วปกติ เมื่อเห็นการทำงานของคนงานในขณะใดๆ ก็สามารถเปรียบเทียบได้ว่า ขณะนี้คนงานทำด้วยความเร็วที่เปอร์เซ็นต์ของมาตรฐาน โดยให้มาตรฐานเป็น 100% ถ้าคนงานทำช้ากว่ามาตรฐานก็ประเมินค่าต่ำกว่า 100% แต่ถ้าเร็วกว่ามาตรฐานให้ประเมินค่าสูงกว่า 100% โดยทั่วไปค่าประเมินลงท้ายด้วยเลข 0 หรือ 5 เท่านั้น เช่น 85,110 เป็นต้น

### 2.5.3 เวลาพื้นฐาน

เวลาพื้นฐานคือเวลาที่ใช้ในการทำงานหนึ่งๆ ให้แล้วเสร็จ โดยเทียบกับอัตรามาตรฐานของผู้ศึกษาเวลา

$$\text{เวลาพื้นฐาน (Basic Time)} = \frac{\text{เวลาที่จับได้} \times \text{เลขประเมิน}}{\text{มาตรฐานการประเมิน}} \quad (2.4)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.4 เวลาเมื่อ

ในการทำงานใดๆก็ตาม แม้ว่าจะได้พยายามจัดวิธีการทำงานให้ดีที่สุดแล้วก็ตาม แต่คนงานก็ยังเกิดความเมื่อยล้า ความเครียดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังต้องการไปทำธุระส่วนตัว เช่น เข้าห้องน้ำ ไปดื่มน้ำตามความจำเป็น จึงจำเป็นต้องเพิ่มเวลาเมื่อเข้าไปในเวลางานด้วย เวลาเมื่อเป็นเวลาที่บวกเพิ่มให้กับเวลาที่ใช้ทำงานจริงๆ ทั้งนี้เพื่อให้คนงานได้มีโอกาสฟื้นตัวจากความเมื่อยล้าทางร่างกาย ความเครียดทางจิตใจ ไปทำธุระส่วนตัวตามความจำเป็น

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบความเครียดต่างๆในการทำงาน

| ชนิดของความเครียด  | ปริมาณ |         |         |
|--|--------|---------|---------|
|  | ต่ำ    | กลาง    | สูง     |
| <b>A. ความเครียดทางร่างกายจากลักษณะงาน</b>                     |        |         |         |
| 1. แรงกระทำเฉลี่ย  | 0 - 85 | 0 - 113 | 0 - 149 |
| 2. ท่าทาง  | 0 - 5  | 6 - 11  | 12 - 16 |
| 3. ความสั่นสะเทือน   | 0 - 4  | 5 - 10  | 11 - 15 |
| 4. วัตถุครั้น  | 0 - 3  | 4 - 6   | 7 - 10  |
| 5. เสื้อผ้า  | 0 - 4  | 5 - 12  | 13 - 20 |
| <b>B. ความเครียดทางจิตใจ</b>                                   |        |         |         |
| 1. ความตั้งใจ / วิตกกังวล                                      | 0 - 4  | 5 - 10  | 11 - 16 |
| 2. ความซ้ำซาก  | 0 - 2  | 3 - 7   | 8 - 10  |
| 3. สายตามื่อยล้า   | 0 - 5  | 6 - 11  | 12 - 20 |
| 4. เสียง   | 0 - 2  | 3 - 7   | 8 - 10  |
| <b>C. ความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจจากสภาวะแวดล้อมการทำงาน</b> |        |         |         |
| 1. อุณหภูมิ  |        |         |         |
| 1.1 ความชื้นต่ำ  | 0 - 5  | 6 - 11  | 12 - 16 |
| 1.2 ความชื้นปานกลาง  | 0 - 5  | 6 - 14  | 15 - 26 |
| 1.3 ความชื้นสูง  | 0 - 6  | 7 - 17  | 18 - 36 |
| 2. การระบายอากาศ   | 0 - 3  | 4 - 9   | 10 - 15 |
| 3. ครัน  | 0 - 3  | 4 - 8   | 9 - 12  |
| 4. ฝุ่น  | 0 - 3  | 4 - 8   | 9 - 12  |
| 5. ความสกปรก   | 0 - 2  | 3 - 6   | 7 - 10  |
| 6. ความเปียกและ  | 0 - 2  | 3 - 6   | 7 - 10  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.5 เวลามาตรฐาน

เวลามาตรฐานคือเวลาที่ใช้ทำงานหนึ่งๆ ให้แล้วเสร็จด้วยความสามารถในการทำงานมาตรฐาน

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาพื้นฐาน} \times \frac{100}{100 - \% \text{ เวลาเผื่อ}} \quad (2.5)$$

## 2.6 การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

เวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน เป็นเทคนิคที่มีการพัฒนาโดยมีจุดหลักที่เวลาในการทำงานชนิดใด ๆ ได้ถูกบันทึกไว้แล้วจากการกำหนดเวลามาตรฐานการเคลื่อนไหวแบบต่างๆ ทำให้ขณะที่หาเวลามาตรฐานไม่จำเป็นต้องไปจับเวลาโดยตรง ปกติไม่เหมาะที่ผู้ฝึกจับเวลาใหม่ๆจะนำไปใช้จนกว่าจะเข้าใจและมีประสบการณ์ดีพอในการศึกษางาน เวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน เป็นเทคนิคของการวัดผลงานโดยกำหนดเวลาการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย แยกตามลักษณะและสภาพการเคลื่อนไหวของงานนั้น แล้วนำเอาเวลาที่ได้จากการเคลื่อนไหวทำงานชิ้นนั้น รวมกันเป็นเวลามาตรฐาน ทั้งนี้ต้องอยู่ในระดับความสามารถทำงานอันหนึ่ง การศึกษาเวลาแบบพรีดิเทอร์มินจะทำให้สามารถหาเวลามาตรฐานของงานอะไรก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการจับเวลาโดยตรงและสามารถจะหาเวลามาตรฐานสำหรับงานนั้นก่อนที่จะมีการผลิตจริง คือสามารถจะหาเวลามาตรฐานได้จากกรอกแบบการผลิต เพื่อใช้เปรียบเทียบวิธีการทำงานระบบพรีดิเทอร์มิน ไม่จำเป็นต้องใช้การประเมินค่าหรือการให้ค่าอัตราเร็วการทำงานของคน

## 2.7 ระบบเวลาแบบพรีดิเทอร์มินแบบ MTM (Method – Time Measurement)

เป็นระบบเวลาพรีดิเทอร์มินที่นิยมใช้กันมากอีกระบบหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1948 โดย การศึกษาวิเคราะห์การปฏิบัติงานใน โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งถูกบันทึกเป็นภาพยนตร์ ใช้วิเคราะห์งานประเภท Manual Work ต่างๆ ระบบ MTM-1 คือระบบ MTM แบบเดิมซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาใช้นั่นเอง การศึกษาด้วย Micro motion Study ของงาน Drill Press Operations โดยคนงานที่ปฏิบัติงานได้ถูกบันทึกเป็นภาพยนตร์ถ่ายทำ 1350 ฟุต และศึกษาชนิดของงานต่างๆ ถึง 36 ชนิดและได้แบ่งชนิดของการเคลื่อนไหวออกเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานต่างๆดังนี้

1. การเอื้อม (Reach) คือ Basic Element ในการเคลื่อนมือหรือนิ้วมือ ไปยังที่ใดที่หนึ่งซึ่งในเวลาการเคลื่อน ขึ้นอยู่กับ ชนิดการเอื้อม ระยะทาง และสภาพการเอื้อม มีเพียงสองประเภทเท่านั้นที่มีค่า Hand in Motion เพราะเวลาที่ใช้ในการเริ่มเคลื่อนที่ข้อม้อมต้องมากกว่าเวลาของมือซึ่งกำลังเคลื่อนที่อยู่

2. การเคลื่อนย้าย (Move) คือ Basic Element ในการเคลื่อนวัตถุจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่งตัวแปรที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายคือ สภาพการเคลื่อนย้าย ระยะทาง ชนิดการเคลื่อนย้ายและน้ำหนักของที่เคลื่อนย้าย

3. การหมุน (Turn) คือ การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้การหมุนของมือ ซึ่งอาจจะถือวัตถุหรือไม่ถืออยู่ก็ตาม โดยการ หมุนมือ หรือข้อศอก รอบแกนของข้อศอก ตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือ การหมุนของข้อมือรอบแกนของแขนจะถือว่าเป็นการ Turn

4. การกด (Apply Pressure) คือ Basic Element ซึ่งใช้ในการเอาชนะแรงต้านทานหรือแรงเสียดทาน ซึ่งต้องใช้ อาศัยการหยุดชะงัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.การจับ (Grasp) คือ Basic Element ในการจับยึดวัตถุชิ้นหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งชิ้นด้วยมือ หรือนิ้วมือ เพื่อการทำงานขั้นต่อไป การจับแบ่งออกเป็น 11 ชนิด ตามขนาดของวัตถุและลักษณะการจับ การจับจะเกี่ยวข้องกับน้ำหนักของวัตถุซึ่งมีผลต่อเนื่องถึงการเคลื่อนที่พร้อมวัตถุ ถ้ามือจับวัตถุเพื่อหยิบน้ำหนักขึ้นก็คือ น้ำหนักของวัตถุนั้นเอง

6.การวางเข้าตำแหน่ง (Position) คือ Basic Element ซึ่งใช้ในการจัด วาง เรียง หรือประกอบวัตถุด้านหนึ่งให้เข้ากับอีกอันหนึ่งซึ่งมีการเคลื่อนที่น้อยมากจนไม่สามารถจัดอยู่ใน Basic Element อื่นๆ

7.การปล่อย (Release) คือ Basic Element ซึ่งใช้ในการปล่อยวัตถุออกจากนิ้วมือหรือมือ

8.การถอด (Disengage) คือ Basic Element ที่ใช้ในการแยกวัตถุชิ้นหนึ่งออกจากวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งรวมถึงการเคลื่อนไหวอันเกิดจากการแยกออกจากกันอย่างกะทันหันของวัตถุสองชิ้น

9.การมอง (Eye Time) คือเวลาที่ต้องใช้สายตาในการมองก่อนปฏิบัติงานซึ่งมักรวมอยู่ใน Hand in Motion

10.การเคลื่อนไหวร่างกาย ขา และเท้า(Body, Leg and Foot Motions)

โดยระบบ MTM จะทำการศึกษาเวลาแต่ละงานย่อยอย่างละเอียดและหาตัวแปรซึ่งจะมีผลต่อเวลาของงานย่อยนั้นๆ

### 2.7.1 หน่วยของเวลาวัด (Time Measurement Unit)

เนื่องจากฟิล์มภาพยนตร์ที่ใช้ถ่ายทำมีความเร็วเป็น 16 เฟรม/วินาที หรือ 0.000017 ชั่วโมง เพื่อความสะดวกได้ปัดเลข 0.00001 และเรียกหน่วยของเวลาวัดนี้ว่า 1 TMU

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น 1 TMU} &= 0.00001 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 0.006 \text{ นาที} \\ &= 0.036 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

### 2.7.2 ขั้นตอนการใช้งานระบบ MTM (Method – Time Measurement)

- 1.รวบรวมข้อมูล
- 2.แบ่งแยกงานย่อย
- 3.วิเคราะห์การเคลื่อนไหว MTM
- 4.เปลี่ยนรหัสการเคลื่อนไหว MTM เป็นเวลามาตรฐาน

ข้อมูลที่ใช้ในการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน คือ ข้อมูลด้านการทำงาน ตำแหน่งที่ตั้งของงาน สถานที่ทำงาน ข้อกำหนดของคุณภาพชิ้นงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ ในการแบ่งแยกงานย่อยควรจะมีการบันทึกรายละเอียดของงานย่อยแต่ละงานเช่นเดียวกับการศึกษาเวลา ซึ่งจะใช้กฎเกณฑ์การแบ่งแยกงานย่อยแบบเดียวกันกับการแบ่งแยกงานย่อยของการศึกษาเวลา ดังนั้นความชัดเจนของขั้นตอนที่ถูกต้องจะช่วยให้งานการวิเคราะห์ MTM (Method – Time Measurement) ง่ายขึ้น การวิเคราะห์ทำให้แบ่งชนิดของการเคลื่อนไหวในแต่ละงานย่อยให้ครบทีละงานย่อยโดยมีการบันทึกรายละเอียดของการเคลื่อนไหวแต่ละชนิด พร้อมคำอธิบายเพื่อกำหนดเวลาของการเคลื่อนไหว แต่ละประเภทจากค่าเวลาของการเคลื่อนไหว

## 2.8 ระบบเวลาแบบพรีดีเทอร์มินแบบ MSD (Master Standard Data)

ในสหรัฐอเมริกาเป็นหนึ่งในจำนวนผู้ริเริ่มใช้ระบบ MTM ในการหาเวลามาตรฐาน และพบว่าผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความคุ้นเคยกับระบบนี้มาก จึงจะสามารถใช้ได้ถูกต้อง จึงได้มีการพัฒนาระบบใหม่ขึ้น ซึ่งใช้ระบบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MTM เช่นกันแต่ต่างกว่าโดยอาศัยหลักที่ว่า Element บางตัวรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้และถ้า Element ที่มีเวลาเหมือนกันก็อาจรวมกันเป็น Element เดียวกันได้ และยังจำแนกข้อมูลเวลาลง โดยรวมกลุ่มเป็น Preferred Distances นั้นคือระยะทางของการเคลื่อนที่อาจจะรวมกลุ่มกันได้ แทนที่จะต้องแตกเป็นระยะทางทุกๆ 1 นิ้ว และใช้วิธีกะประมาณเอาโดยไม่ต้องวัด ทำให้ในบางครั้งอาจจะได้ค่าที่มากไปหรือน้อยไปจากที่เป็นจริง แต่โดยเฉลี่ยแล้วค่าความคลาดเคลื่อนเหล่านี้จะหักล้างกันหมดไป ผู้ที่พัฒนาวิธีการนี้ได้อ้างถึงความรวดเร็วในการใช้ และการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย แม้ว่าวิธี MSD(Master Standard Data) นี้จะให้รายละเอียดสู่วิธี MTM ไม่ได้ก็ตาม แต่ผู้วิเคราะห์ใช้เวลาในการศึกษาน้อยกว่า และให้ค่าวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกันมากกว่า

เวลาที่ใช้เรียกคือ 1 Unit ซึ่ง = 0.00001 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 1 TMU ในระบบ MTM Element ทุกตัวขึ้นต้นด้วย B ซึ่งหมายถึง Basic

Work Areas บริเวณทำงานจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยใช้รหัสเรียกแทนว่า 02 06 12 และ 18  
 02 คือบริเวณ Close working area หรืองานประกอบซึ่งใช้แต่นิ้วมือ หรือมือเท่านั้น  
 06 คือบริเวณ Compact working area หรืองานประกอบ ซึ่งอยู่ภายในบริเวณแคบ  
 12 คือบริเวณ normal free hand and arm movement คือระยะทางซึ่งมือและแขนทั้งสองเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ  
 18 คือระยะเอื้อมสุดแขนไป 45 องศา หรือ 90 องศาทางด้านหน้าของตัวผู้ทำงาน หรือเมื่อต้องยกมือขึ้นหรือลง

ในการสร้างตาราง BASIC GET และ BASIC PLACE ของ MSD นั้น เป็นการรวมเอากิจกรรมของ Reach + Grasp และ Move + Position + Release ดังนั้นในการสร้างตารางรวมนี้จุดสำคัญจึงอยู่ที่ว่ากิจกรรมนั้นๆ ต้องอาศัยการควบคุมมากหรือไม่ถ้ามีเวลาแตกต่างกันออกไปมากและกิจกรรมที่อาศัยการควบคุมมาก ไม่สามารถที่จะทำพร้อมกันได้

### 2.8.1 GET คือ basic element

ซึ่งได้จากการรวมตาราง Reach + Grasp และถ้าไม่มีความยากเลย จะใช้ BGET (basic get easy with one or two hand) ซึ่งมีความหมายว่ามือทั้งสองทำพร้อมกันได้อยู่แล้วจึงมีค่าเดียวกัน ถ้าต้องใช้การควบคุมมาก ก็ต้องแยกระหว่างงานทำมือเดียวกับสองมือเพราะงานยากสามารถทำพร้อมกันไม่ได้ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.2 แสดงเคลื่อนไหวของ BASIC GET

| BASIC GET = Obtaining control of thing(s) |                                       |                            |           |
|---|---------------------------------------|----------------------------|-----------|
| work area                                 | Simple contact or closing the fingers |                            |           |
|   | yes = Easy one or                     | no = High control required |           |
|   | Two hands                             | One hand                   | Two hands |
|   | BGET                                  | BGHO                       | BGHT      |
| 02  | 8                                     | 17                         | 32        |
| 06  | 13                                    | 21                         | 36        |
| 12  | 17                                    | 25                         | 40        |
| 18  | 21                                    | 30                         | 44        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.2 PLACE คือ basic element

ซึ่งรวมค่าของ Move + Position และ Release เข้าด้วยกัน โดยต้องคำนึงถึงความยากง่าย, การใช้สายตาในกรณีของ "Two Position" ในตาราง PLACE อาจหมายถึง

1. มือทั้งสองกำลังจับวัตถุต่างชนิดกันแต่ทำพร้อมกัน
2. มือทั้งสองกำลังจับวัตถุชนิดเดียวกันแต่ต้องจัดสองตำแหน่งแยกจากกัน

ตาราง basic place นี้ใช้กับงานประกอบซึ่งมีความยาวไม่เกิน 1 นิ้ว หากเกิน 1 นิ้ว ให้เพิ่มค่า BPNE เข้าไปด้วย

ตารางที่ 2.3 แสดงเคลื่อนไหวของ BASIC PLACE

| BASIC PLACE = Moving thing(s) to destination(s) |            |   |  |               |  |               |
|---|------------|---|--|---------------|--|---------------|
| Work area                                       | Other Hand | With Eye control right through          |  |               |  |               |
|   |            | No Eye control at completion(= general) | Eye control required right through     |               |  |               |
|   |            |   | with no noticeable hesitation(= loose) |               | with no noticeable hesitation(= close) |               |
|   |            |   | One Position                           | Two Positions | One Position                           | Two Positions |
|   | BPOH       | BPNE                                    | BPEO                                   | BPET          | BPHO                                   | BPHT          |
| 02  | 7          | 5                                       | 11                                     | 26            | 21                                     | 47            |
| 06  | 11         | 9                                       | 16                                     | 31            | 27                                     | 52            |
| 12  | 15         | 13                                      | 21                                     | 36            | 31                                     | 57            |
| 18  | 19         | 17                                      | 26                                     | 41            | 37                                     | 62            |

### 2.8.3 Weight allowance BPWA

เป็นค่าเผื่อสำหรับน้ำหนักต่อมือในการ Place ดังนั้นให้นำน้ำหนักคูณ 2 มือให้หารน้ำหนักด้วย 2 แล้วจึงคูณค่า

ตารางที่ 2.4 แสดงการเคลื่อนไหวของ BASIC PLACE WEIGHT ADDITION

| BASIC PLACE WEIGHT ADDITION |    |                             |
|-----------------------------|----|-----------------------------|
| BPWA05                      | 3  | Weight Addition 5 lb./hand  |
| BPWA10                      | 5  | Weight Addition 10 lb./hand |
| BPWA20                      | 10 | Weight Addition 20 lb./hand |
| BPWA30                      | 15 | Weight Addition 30 lb./hand |
| BPWA40                      | 20 | Weight Addition 40 lb./hand |
| BPWA50                      | 25 | Weight Addition 50 lb./hand |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.4 ตารางการเคลื่อนที่อื่นๆ (Basic element time)

|              |   |
|--------------|---|
| Process Time | ต้องการจากการจับเวลาด้วยนาฬิกาโดยตรง                            |
| Turn         | คล้ายกับ MTM คือ หมุนรอบแกนของแขน                               |
| Crank        | คล้ายกับตารางเพิ่มของ MTM ใช้กับการหมุน crank handle            |
| Use          | เพิ่มจาก MTM คือ กิริยาที่ใช้เครื่องมือชิ้นหนึ่งกระทำไปมาซ้ำซาก |

นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนพื้นฐานอื่นๆซึ่งเกิดไม่บ่อยนักอาจเกิดก็ต่อเมื่อหยุดการเคลื่อนอื่นๆหมดแล้ว ได้แก่

|                  |  |
|------------------|--|
| Regrasp          | การเปลี่ยนวิธีจับเพื่อให้กระชับยิ่งขึ้น                              |
| Apply Pressure   | การออกแรงกด  |
| Eye Focus        | การมองเพื่อให้รู้แน่ชัดถึงลักษณะของวัตถุหรือการอ่านหนังสือ           |
| Eye Travel       | การกวาดสายตาจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งมีระยะห่างจากตาประมาณ 15 นิ้ว |
| Decide and React | การตัดสินใจ  |

การเคลื่อนที่ดังกล่าวทั้ง 5 นั้น มีรวมเป็นค่าเมื่อไว้เรียบร้อยแล้วใน

### ตารางที่ 2.5 แสดงการเคลื่อนไหวของ BASIC ELEMENTAL

| BASIC ELEMENTAL |    |  |
|-----------------|----|--|
| BEPT01          | 1  | Process Time (e.g. machine time)         |
| BEPT02          | 10 | Process Time (e.g. machine time)         |
| BETF            | 9  | Turn with Fingers                        |
| BETW            | 15 | Turn with Wrist                          |
| BECW            | 13 | Crank/revolution 4" dia.(Wrist)          |
| BECA            | 16 | Crank/revolution 8" dia.(Arm)            |
| BEUF            | 4  | Use with Fingers or hand 1" displacement |
| BEUW            | 8  | Use with Wrist                           |
| BEUA            | 13 | Use with hand & Arm                      |
| BEUM            | 17 | Use with Maximum force                   |
| BERG            | 6  | Re-Grasp or finger shift                 |
| BEAP            | 11 | Apply Pressure or exert force            |
| BEEF            | 8  | Eye Focus (or read)                      |
| BEET            | 1  | Eye Travel 1" eyes 15" from object       |
| BEDR            | 9  | Decide & React                           |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา<sup>12</sup> และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.5 ตารางการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Body motions)

Sit and Stand ถ้าคนงานต้องเปลี่ยนอิริยาบถเป็นนั่งในขณะที่ทำงาน คำนับต่อมาต้องยืนด้วยจึงถือเอา กิจกรรมทั้งสองนี้รวมเข้าเป็นกิจกรรมเดียวคือต้องนั่งและยืน ค่าที่ได้จึงมากกว่าของ MTM เพราะได้เผื่อเวลาสำหรับการขยับเก้าอี้เข้าไปด้วย

Vertical Change ถ้าคนงานจำเป็นต้องถูกเข้า ก้ม คุณค่าที่ต้องเงยขึ้นมองคังนั้นจึงได้รวมกิจกรรมในการก้ม และเงยเข้าด้วยกัน

Walk or Turn การขยับขาหรือการก้าวถือว่าใช้เวลาเท่ากัน ใช้ BBWT ถ้าก้าว 2 ก้าว = BBWT x 2 ก้าว

Foot Motion การใช้ข้อเท้าขยับไม่เกิน 4 นิ้ว โดยไม่มีแรงดัน ถ้ามีแรงดันให้เพิ่ม BBAP เข้าไปด้วยค่าอื่นๆของ MTM ถือว่าเกิดไม่บ่อยจึงไม่นำมาคิด

ตารางที่ 2.6 แสดงการเคลื่อนไหวไหวของ BASIC BODY MOTIONS

| BASIC BODY MOTIONS |     |   |
|--------------------|-----|---|
| BBSS               | 108 | Sit and Stand - complete operation                |
| BBVC               | 61  | Vertical Change - down and up                     |
| BBWT               | 17  | Walk or Turn/pace                                 |
| BBFM               | 9   | Foot Motion hinged at ankle (to 4" & no pressure) |

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานในการออกแบบระบบฐานข้อมูลและสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการหาเวลามาตรฐานมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

#### 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อการทำโครงการ เป็นขั้นตอนการเก็บข้อมูลพื้นฐานของโปรแกรม เช่น ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม เวลาในการฝึกสอน รหัสการเคลื่อนไหว หน่วยเวลา เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการหาเวลามาตรฐานในวิธีแบบต่างๆ ในโปรแกรมสำหรับการหาเวลามาตรฐาน

#### 3.2 วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการหาเวลามาตรฐาน ผู้ดำเนินงาน ได้ทำการเลือกวิธีการหาเวลามาตรฐานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวน 3 วิธี โดยทั้ง 3 วิธีมีวิธีการดำเนินงานที่แตกต่างกัน โดยจะกล่าวถึงแต่ละวิธีดังนี้

##### 3.2.1. วิธีการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

วิธีการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน เป็นวิธีการหาจำนวนครั้งในการสุ่มงานและหาเวลามาตรฐานต่อชิ้น ในการเลือกใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงานนั้นผู้ใช้นั้นจะต้องมีข้อมูลพื้นฐานในการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน เช่น ค่าระดับความเชื่อมั่น ค่าความผิดพลาด การทำงาน การว่างงาน ประสิทธิภาพเฉลี่ยเวลาการทำงานทั้งหมดใน 1 วัน เวลาต่อ จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ เป็นต้น

##### 3.2.2 วิธีการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

วิธีการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง เป็นวิธีการหาเวลามาตรฐาน ในการเลือกใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง ผู้ใช้นั้นจะต้องมีข้อมูลพื้นฐานในการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรงเช่น เวลาที่ไปทำการจับมาไม่เกิน 20 รอบ เลขประเมิน เปอร์เซนต์เวลาเพื่อ เป็นต้น

##### 3.2.3 วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

###### 1. วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)

วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) เป็นวิธีการหาเวลามาตรฐานโดยจะแปลงจากเวลาแบบ Time Measurement Unit (TMU) เป็นเวลาแบบนาที่และวินาที ในโปรแกรมจะแบ่งออกเป็นส่วนตัวย่อย 2 ส่วนคือ 1.กิจกรรมการเคลื่อนไหว 2.กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ โดยจะต้องทำการสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมและเรียกข้อมูลนั้นไปใช้ทำการหาเวลามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD)

วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD) เป็นวิธีการหาเวลามาตรฐาน โดย จะแปลงจากเวลาแบบ Time Measurement Unit (TMU) เป็นเวลาแบบนาทีและวินาที โดยจะต้องทำการสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรมและเรียกข้อมูลนั้นไปใช้ทำการหาเวลามาตรฐาน

### 3.3 โครงสร้างในการสร้างโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน

โครงสร้างหลักๆจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

#### 3.3.1 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

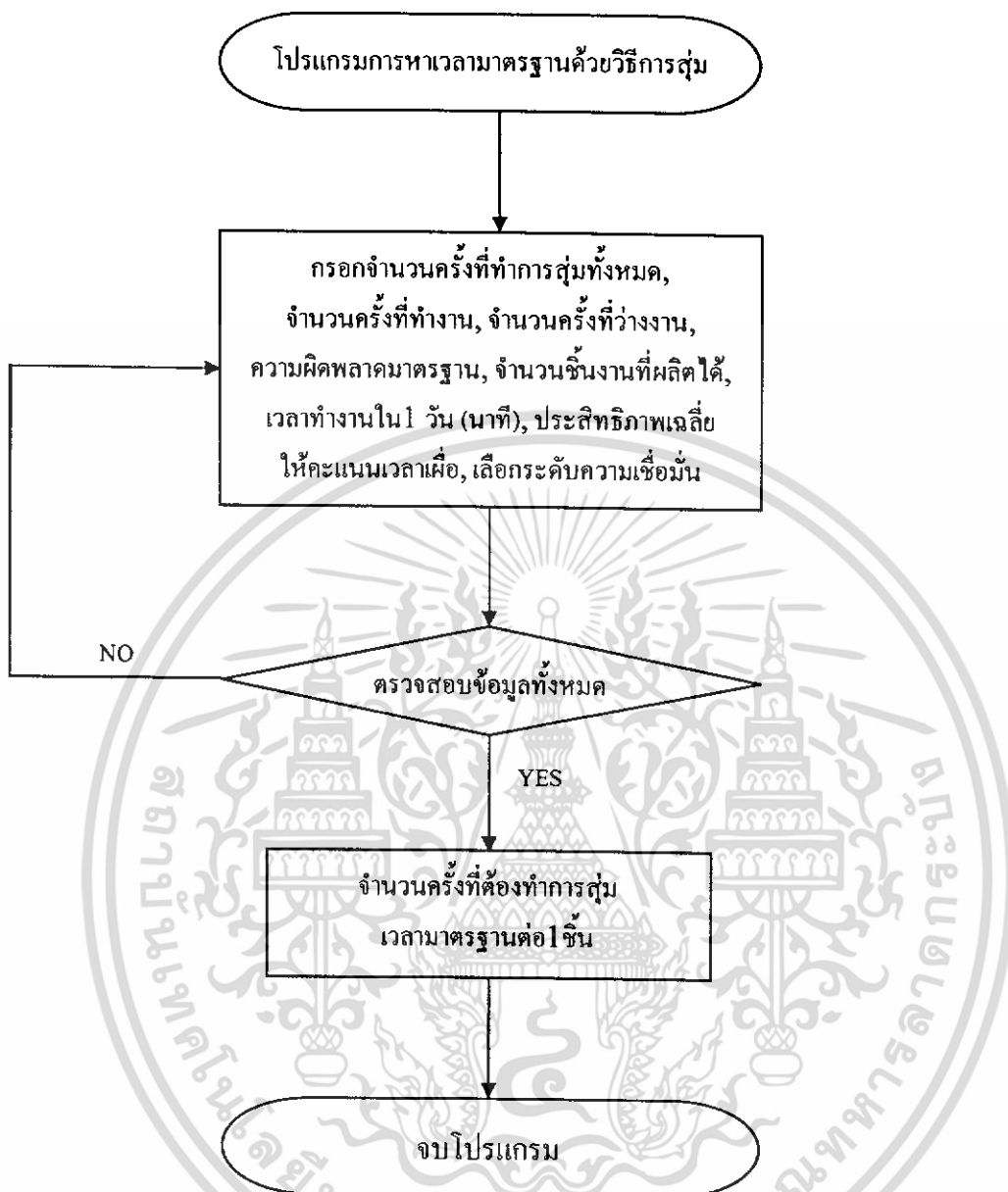
1. ค่าระดับความเชื่อมั่น
2. จำนวนที่ไปทำการสุ่มทั้งหมด
3. จำนวนครั้งที่ทำงาน
4. จำนวนครั้งที่ว่างงาน
5. ความผิดพลาดมาตรฐาน
6. จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้
7. เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน
8. ประสิทธิภาพเฉลี่ย
9. เวลาเมื่อ
10. หน่วยเวลา

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

1. จำนวนครั้งในการสุ่มงาน
2. เวลามาตรฐานต่อชิ้น

ชุดคำสั่งที่สำคัญของ โปรแกรม มีดังต่อไปนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
    - 1.1 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
    - 1.2 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับเข้ามา
  2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูล
  3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
    - 3.1 ส่วนเปิดข้อมูลสำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก
    - 3.2 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับ โปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
- ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา

### 3.3.2 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

1. ลำดับกิจกรรม
2. รายละเอียดกิจกรรม
3. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลามา
4. เลขประเมิน
5. เวลาเพื่อ
6. หน่วยเวลา

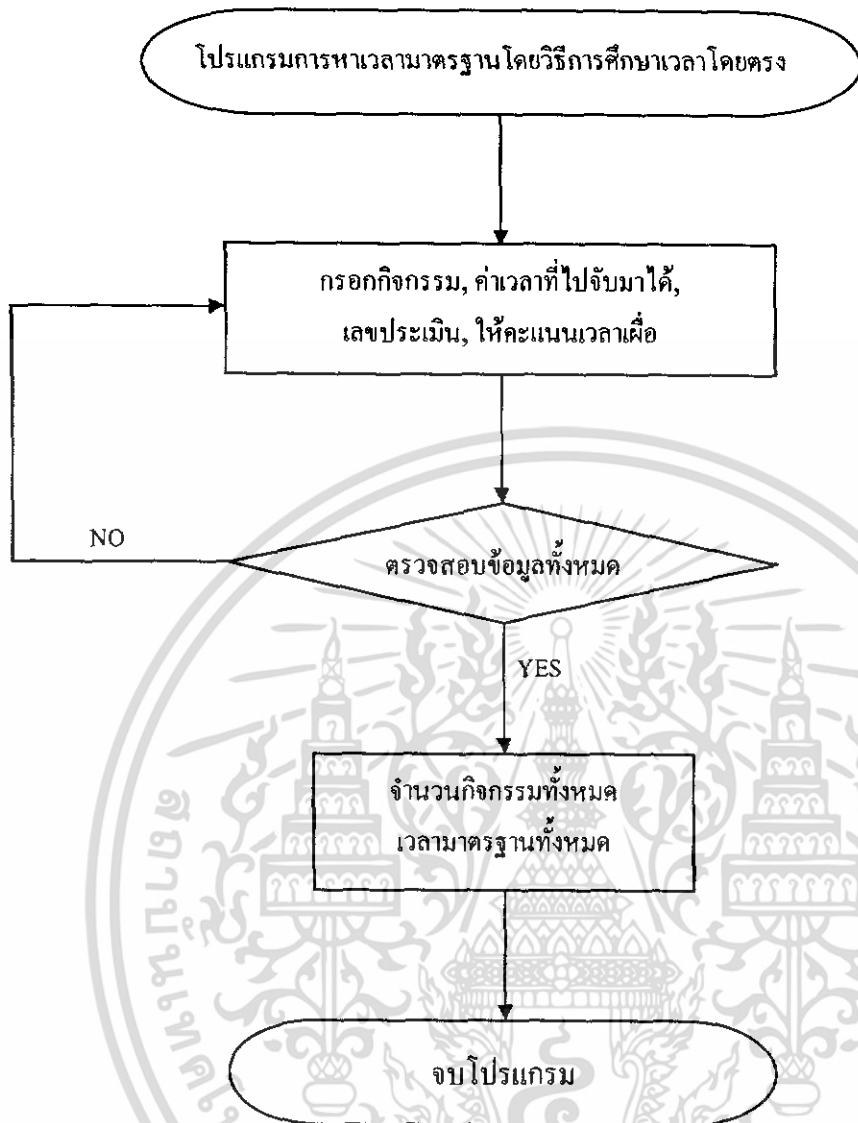
ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

1. เวลามาตรฐาน
2. จำนวนกิจกรรมทั้งหมด

ชุดคำสั่งที่สำคัญของ โปรแกรม มีดังต่อไปนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 1.1 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
  - 1.2 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับเข้ามา
2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 3.1 ส่วนเปิดข้อมูลสำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก
  - 3.3 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับ โปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
4. ชุดคำสั่งเพิ่มรายการ
5. ชุดคำสั่งลบรายการ

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรงแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

#### 1. การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมนี้นี้

1. ลำดับกิจกรรม
2. รายละเอียดกิจกรรม
3. รหัสการเคลื่อนไหว

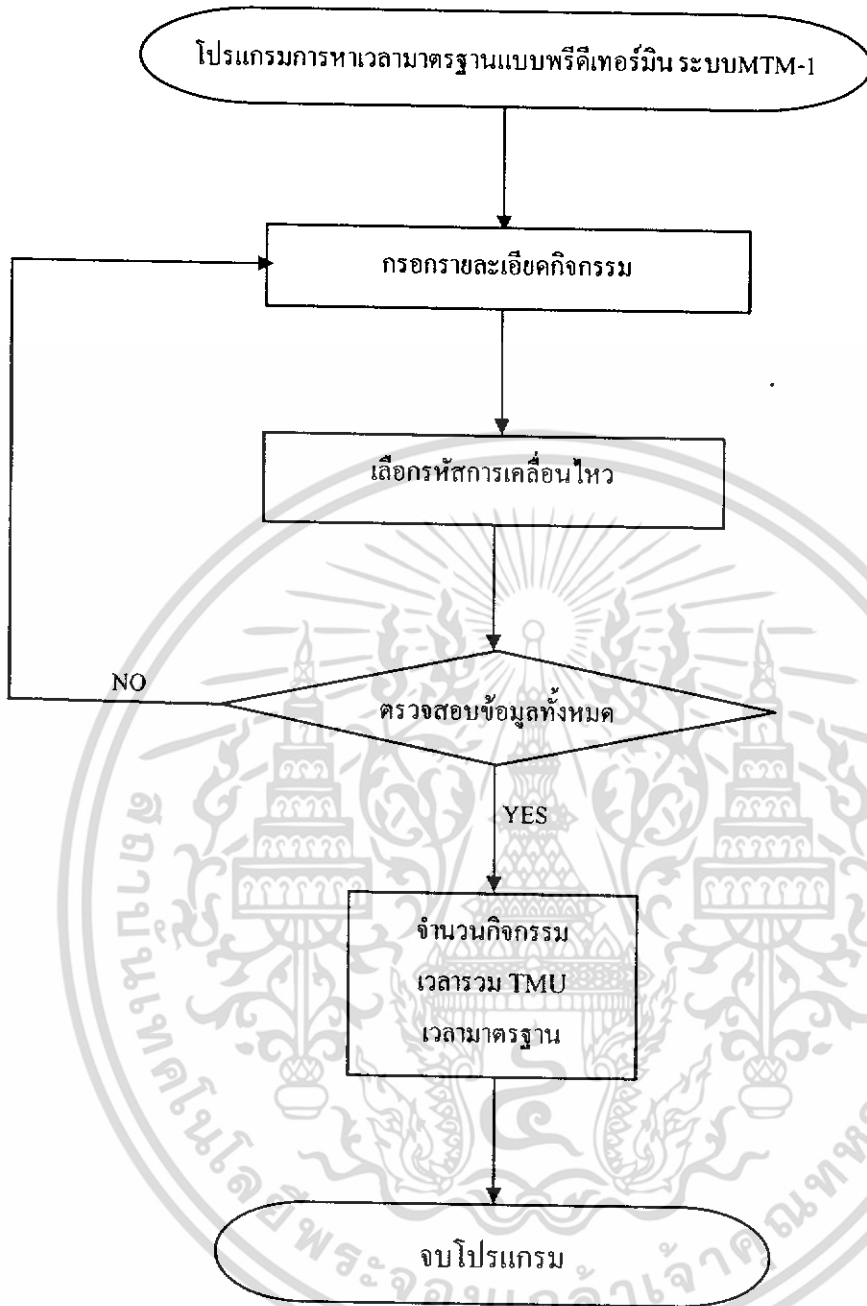
ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

1. จำนวนกิจกรรมทั้งหมด
2. เวลารวมหน่วย TMU (Time Measurement Unit)
3. เวลามาตรฐานทั้งหมด

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมนี้นี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 1.1 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
  - 1.2 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับเข้ามา
2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 3.1 ส่วนเปิดข้อมูลสำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก
  - 3.4 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับ โปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
4. ชุดคำสั่งเพิ่มรายการ
5. ชุดคำสั่งลบรายการ

ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ(Methods Time Measurement : MTM-1)แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ (Methods Time Measurement : MTM-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การออกแบบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพีริโอดีเทอรัมระบบ Master Standard Data (MSD)

ส่วนรับข้อมูลของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

1. ลำดับกิจกรรม
2. รายละเอียดกิจกรรม
4. รหัสการเคลื่อนไหว

ส่วนแสดงผลของโปรแกรม คือ

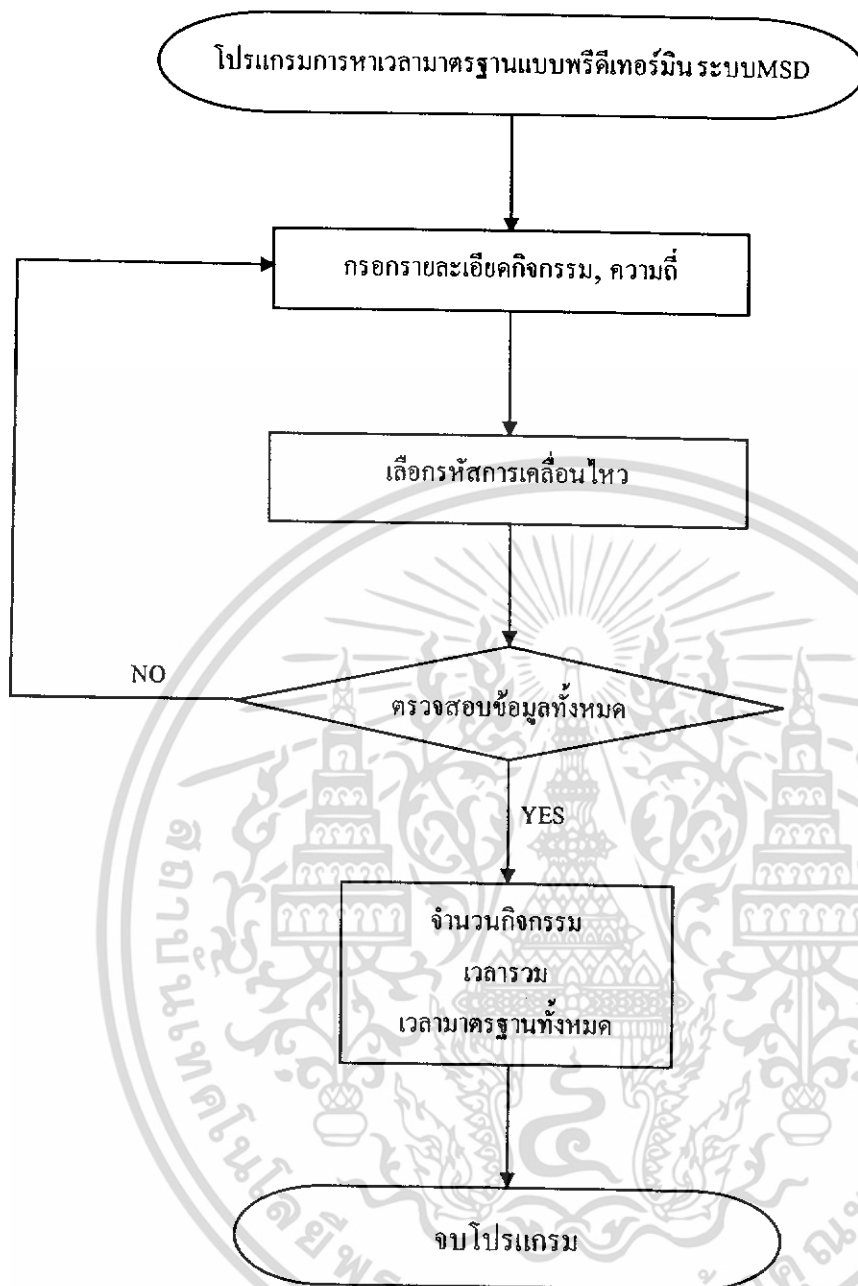
1. จำนวนกิจกรรมทั้งหมด
2. เวลารวมหน่วย TMU (Time Measurement Unit)
3. เวลามาตรฐานทั้งหมด

ชุดคำสั่งที่สำคัญของโปรแกรมมีดังต่อไปนี้

1. ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผล จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 1.1 ส่วนคำนวณผลลัพธ์
  - 1.2 ส่วนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับเข้ามา
2. ชุดคำสั่งสำหรับการบันทึกข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
3. ชุดคำสั่งสำหรับการเปิดข้อมูลจะประกอบด้วยส่วนย่อยๆคือ
  - 3.1 ส่วนเปิดข้อมูลสำหรับกำหนดชื่อไฟล์ที่จะทำการบันทึก
  - 4.1 ส่วนตรวจสอบชนิดของไฟล์ว่าตรงกับ โปรแกรมที่กำลังใช้งานอยู่หรือไม่
4. ชุดคำสั่งเพิ่มรายการ
5. ชุดคำสั่งลบรายการ

ขั้นตอนการทำงานของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพีริโอดีเทอรัมระบบ (Master Standard Data

: MSD)แสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ (Master Standard Data : MSD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลาดมาตรฐาน

โปรแกรมการหาเวลาดมาตรฐาน ได้เขียนขึ้นมาเพื่อช่วยในการลดเวลาในการคำนวณสามารถแยกองค์ประกอบในส่วนย่อยๆ ได้ ดังต่อไปนี้

#### 3.4.1 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลาดมาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

1. โมดูลในการรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการหาเวลาดมาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน เช่น ค่าระดับความเชื่อมั่น จำนวนที่ไปทำการสุ่มทั้งหมด จำนวนครั้งที่ทำงาน จำนวนครั้งที่ว่างงาน ความผิดพลาดมาตรฐานจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน ประสิทธิภาพเฉลี่ย หน่วยเวลา เวลาเผื่อ เป็นต้น ดังรูป 3.5

รูปที่ 3.5 รูปแสดง โมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลาดมาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

|                          |     |      |
|--------------------------|-----|------|
| ความผิดพลาดมาตรฐาน       | 2.3 | %    |
| จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้   | 100 | ชิ้น |
| เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน | 00  | นาที |
| ประสิทธิภาพเฉลี่ย        | 100 |      |
| เวลาเผื่อ                |     |      |

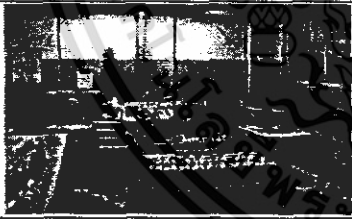
ปุ่มการเลือกใช้เวลาเผื่อ

รูปที่ 3.6 รูปแสดงการเลือกเข้าไปใน โมดูลเวลาเผื่อของโปรแกรมการหาเวลาดมาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยโมดูลการรับข้อมูลเข้าจะมีโมดูลเวลาเผื่ออยู่อีก ดังรูปที่ 3.7

รูปที่ 3.7 รูปแสดง โมดูลเวลาเผื่อของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการทุ่มงาน

| แผนศึกษาเวลา  |       |                         |            |                  |          |
|---|-------|-------------------------|------------|------------------|----------|
| แผนก  | CNC   | เลขที่                  | ZN-01      | แผน ที่          |          |
| งาน   | กลึง  | เวลาเริ่มต้น            | 8          |                  |          |
| โรงงาน/เครื่องจักร  |       | เวลาสิ้นสุด             | 17         |                  |          |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  |       | เวลาที่ใช้ไป            |            |                  |          |
|  |       | ผู้บันทึก               | ปิยะพันธุ์ | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |
|   |       | ผู้ตรวจสอบ              | ศารุค      | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |
|   |       | ผู้ปฏิบัติงาน           | เฉลิมพันธ์ | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |
| ค่าระดมความเคลื่อนไหว   | 90%   | ค่าความผิดพลาด %        | 2.5        | 0.025            |          |
| ช่วง +/-  | 1.645 |                         |            |                  |          |
| การทำงาน ทั้งหมด(ครั้ง)   | 100   | อัตราการทำงานทั้งหมด(%) | 100        | 1                |          |
| การทำงาน(ครั้ง)   | 75    | อัตราการทำงาน(%)        | 75         | 0.75             |          |
| การทำงาน(ครั้ง)   | 15    | อัตราการว่างงาน(%)      | 15         | 0.15             |          |
| ประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ย(%)  |       |                         | 110        | 1.1              |          |
| เวลาดำเนินทั้งหมดใน 1 วัน   |       |                         | 480        |                  |          |
| เวลาเผื่อทั้งหมด(%)   |       |                         | 15         |                  |          |
| จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้(ชิ้น)  |       |                         | 400        |                  |          |

สรุปผล  
 จำนวนครั้งที่ต้องการซื้อ 552 ครั้ง  
 เวลามาตรฐาน 69.802 วัน/ชิ้น

รูปที่ 3.8 รูปแสดง โมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการทุ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

1. โมดูลในการรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง เช่น ลำดับกิจกรรม รายละเอียดกิจกรรม จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาเลขประเมิน หน่วยเวลาเพื่อ เป็นต้น ดังรูปที่ 3.8

การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

|                    |  |               |                  |
|--------------------|--|---------------|------------------|
| เลขที่             |  | เลขที่        |                  |
| นาม                |  | ผู้บันทึก     | วันที่บันทึก     |
| โรงเรียน/ห้องพัก   |  | ผู้ตรวจสอบ    | วันที่ตรวจสอบ    |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน |  | ผู้ปฏิบัติงาน | วันที่ปฏิบัติงาน |
| เวลาเริ่มต้น       |  | เวลาสิ้นสุด   | เวลาที่ใช้       |

ขนาดตัวอย่างที่ประเมิน

|              |  | จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 1-20 รอบ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | เลขประเมิน | %เวลาเฉลี่ย |  |
|--------------|--|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|-------------|--|
| ลำดับกิจกรรม |  | 1                                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |            |             |  |
|              |  |                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |             |  |

หน่วยเวลา

วันที่

บันทึก

เปิดไฟล์

บันทึก

พิมพ์รายการ

ลบรายการ

ตกลง

ยกเลิก

รูปที่ 3.9 รูปแสดง โมดูล ในการรับข้อมูลเข้าของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรง

โดยโมดูลการรับข้อมูลเข้าจะมีโมดูลเวลาเพื่อย่อยอีก

|    |    |    |            |             |
|----|----|----|------------|-------------|
| 18 | 19 | 20 | เลขประเมิน | %เวลาเฉลี่ย |
|    |    |    |            |             |

รูปที่ 3.10 รูปแสดงการเลือกเข้าไปใน โมดูลเวลาเพื่อของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

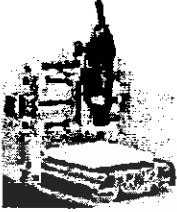
| A. ความเร็วในการอ่านจากลักษณะภาพ |                      |                      | C. ความเร็วในการอ่านแบบเรียงใจจกทุกแถวแล้วจึงมากรทำงาน |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
|                                  | ความทลลัน            | คะแนน                |  | ความทลลัน                        | คะแนน                            |
| 1. แรทระนำนเล็ข                  | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 1. จุณาณูมี  |                                  |                                  |
| 2. ท่งทท                         | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 1.1 ความข้ำค้ำ   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 3. ความถ้ำเตะเทอแ                | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 1.2 ความข้ำฟททลล                                       | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 4. วัฏจักรถ้ำ                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 1.3 ความข้ำฐ   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 5. เล็งศ้ำ                       | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 2. ทาระบขจทท   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| B. ความเร็วในการจ้ใจ             |                      |                      | 3. ควั   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
|                                  | ความทลลัน            | คะแนน                | 4. คู้   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 1. ความจ้ใจวัฏจักร               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 5. ความทลลปรท  | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 2. ความจ้จข                      | <input type="text"/> | <input type="text"/> | 6. ความเป็ขทละ   | <input type="text"/>             | <input type="text"/>             |
| 3. ลขความจ้จข                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> |  |                                  |                                  |
| 4. เด็ข                          | <input type="text"/> | <input type="text"/> |  |                                  |                                  |
| คะแนนรวม                         |                      |                      |  | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
|                                  |                      |                      |  | ลลล                              | ขลล                              |

รูปที่ 3.11 รูปแสดงโมดูลเวลาเผือของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง

| ขนาดห้อย่างที่ทลล |   |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |
|-------------------|---|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| เวลาที่วัฏจักร    | ถ้ำ   | ถ้ำ  | ถ้ำ  | ถ้ำ  | ถ้ำ | ถ้ำ | ถ้ำ | ถ้ำ  | ถ้ำ  | ถ้ำ  | ถ้ำ |
|                   | 0.10  | 0.25 | 0.50 | 0.75 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | 10.0 | 20.0 | 40.0 | 40  |
| จำนวนห้อย่าง      | 200   | 100  | 60   | 40   | 30  | 20  | 15  | 10   | 8    | 5    | 3   |
| จล                | A.E. show "Stop-watch time study" : Industrial engineering handbook |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |

รูปที่ 3.12 รูปแสดงโมดูลขนาดตัวอย่างที่เหมะสมของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| การหาค่ามาตรฐาน   |                               |              |                  |          |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
|---|-------------------------------|--------------|------------------|----------|------|------|---|---|---|---|----|------|--------|----------|----------------|------------|-------------|
| ประเภท  | รายละเอียด                    | ลำดับ        | ZM-02            |          |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
| งาน   | การเจาะรูขนาด 1/4"            | เวลาเริ่มต้น | 9.00             |          |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
| โรงงานหรือองค์กร  | เครื่องเจาะ                   | เวลาสิ้นสุด  | 9.15             |          |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
| ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วน   | เหล็ก S37                     | เวลาที่ใช้ไป | 15 นาที          |          |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
|  | ผู้บันทึก                     | ปีระกาศ์     | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
|   | ผู้ตรวจสอบ                    | มรุต         | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน                 | เฉลิมพันธ์   | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |      |      |   |   |   |   |    |      |        |          |                |            |             |
| ลำดับ   | กิจกรรม                       | 1            | 2                | 3        | 4    | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | รวม  | เฉลี่ย | เลขประสม | เวลาที่มาตรฐาน | %ความคล่อง | เวลามาตรฐาน |
| 1   | หยิบชิ้นงานและวางเหล็ก        | 0.12         | 0.11             | 0.13     | 0.12 | 0.14 |   |   |   |   |    | 0.62 | 0.124  | 100      | 0.124          | 10         | 0.138       |
| 2   | ขันน็อตให้แน่น                | 0.12         | 0.12             | 0.1      | 0.13 | 0.12 |   |   |   |   |    | 0.59 | 0.118  | 100      | 0.118          | 11         | 0.133       |
| 3   | เลื่อนดอกสว่านออกจากรูงาน     | 0.04         | 0.05             | 0.03     | 0.04 | 0.05 |   |   |   |   |    | 0.21 | 0.042  | 100      | 0.042          | 11         | 0.047       |
| 4   | เจาะรูขนาด 1/4"               | 0.54         | 0.51             | 0.55     | 0.53 | 0.54 |   |   |   |   |    | 2.67 | 0.534  | 100      | 0.534          | 12         | 0.607       |
| 5   | เลื่อนดอกสว่านออกไปจากชิ้นงาน | 0.03         | 0.03             | 0.03     | 0.04 | 0.03 |   |   |   |   |    | 0.16 | 0.032  | 100      | 0.032          | 12         | 0.036       |
| 6   | คลายน็อตออก                   | 0.06         | 0.05             | 0.07     | 0.06 | 0.05 |   |   |   |   |    | 0.29 | 0.058  | 100      | 0.058          | 14         | 0.067       |
| 7   | นำชิ้นงานออกจากรัด            | 0.08         | 0.07             | 0.08     | 0.09 | 0.09 |   |   |   |   |    | 0.41 | 0.082  | 100      | 0.082          | 10         | 0.091       |
| 8   | เอาลมปากใส่คนใส่ระบบแทนเจาะ   | 0.11         | 0.12             | 0.12     | 0.13 | 0.12 |   |   |   |   |    | 0.6  | 0.12   | 100      | 0.12           | 10         | 0.133       |

จำนวนกิจกรรมทั้งหมด 8 กิจกรรม  
เวลามาตรฐานทั้งหมด 0.045 นาที

รูปที่ 3.13 รูปแสดงโมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรง

### 3.4.3 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

1. องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)

1.1 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว

1. โมดูลในการรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว เช่น ลำดับกิจกรรมรายละเอียดกิจกรรม รหัสการเคลื่อนไหว เป็นต้น ดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

กิจกรรมการเคลื่อนไหว MTM

|                   |           |               |            |                  |          |
|-------------------|-----------|---------------|------------|------------------|----------|
| แผนก              | CNC       | เลขที่        | ZN-05      |                  |          |
| งาน               | กลึง      | ผู้บันทึก     | ประทีป     | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |
| โรงงานเครื่องจักร |           | ผู้ตรวจสอบ    | นพคุณ      | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |
| ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วน | อตุณิโพรม | ผู้ปฏิบัติงาน | เฉลิมพันธ์ | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |
| เวลาเริ่มต้น      |           | เวลาสิ้นสุด   |            | เวลาที่ใช้       |          |

| ลำดับ | รายละเอียดกิจกรรม           | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU  |
|-------|-----------------------------|-------------------|------|
| 4     | วางชิ้นงานใส่เครื่องกลึงCNC | M600.0            | 8.9  |
| 5     | เริ่มป้อนคำสั่ง             | R12A              | 9.6  |
| 6     | พริบคำสั่ง                  | G1A               | 2    |
| 7     | เคลื่อนขลุ่ยหัวขึ้น         | M600.0            | 10.3 |
| 8     | ใส่หัวปรับให้แม่นยำ         | T190M4            | 58.2 |
| 9     | ดึงออก                      | D1E               | 4    |
| 10    | วางคำสั่งบนโต๊ะ             | M600.0            | 8.9  |
| 11    | ปล่อย                       | G1A               | 2    |
| 12    | เริ่มป้อนคำสั่งเครื่อง      | R12A              | 9.6  |
| 13    | เขียนค่าป้อนเครื่อง         | M600.0            | 10.3 |
| 14    | ปล่อยขลุ่ย                  | G1A               | 2    |
| 15    | เริ่มป้อนขนาด               | R12A              | 9.6  |
| 16    | กดปุ่มเริ่มเครื่อง          | APA               | 10.6 |

ปุ่มเลือกรหัส  
การเคลื่อนไหว

เปิดไฟล์    บันทึก    อิมพอร์ท    ลบรายการ    ตกลง    ยกเลิก

รูปที่ 3.14 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว

REACH = Hand in Motion(m),R,Distance Moved Inches.  
Case and Description  
Case and Description  
A = Reach to object in fixed location,or to object in other hand or on which other hand rests.  
B = Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle.

Code: R12A

รหัสการเคลื่อนไหว: [ ] จบ

REACH  
MOVE  
TURN  
APPLY PRESSURE  
GRASP  
POSITION  
RELEASE

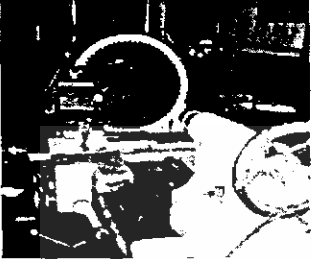
ตกลง    ยกเลิก

รายละเอียดคำอธิบาย  
การใช้งานแต่ละชนิด  
ของกรเคลื่อนไหว

ส่วนที่ใช้ในการเลือก  
ชนิดการเคลื่อนไหว  
พื้นฐาน

รูปที่ 3.15 รูปแสดง โมดูลการเลือกรหัสการเคลื่อนไหวของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน (กิจกรรมการเคลื่อนไหว)                                |                             |                   |                  |          |
|---|-----------------------------|-------------------|------------------|----------|
| แผนก  | CNC                         | เลขที่            | ZN-05            |          |
| งาน   | กลึง                        | เวลาเริ่มต้น      | 13               |          |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง                 | เวลาสิ้นสุด       | 13.45            |          |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | อลูมิเนียม                  | เวลาที่ใช้ไป      | 45 นาที          |          |
|  | ผู้บันทึก                   | ปิยะพันธุ์        | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |
|   | ผู้ตรวจสอบ                  | มารุต             | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน               | เฉลิมพันธ์        | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |
| ลำดับ   | รายละเอียดกิจกรรม           | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU              |          |
| 1   | เอื่อมไปยังชิ้นงาน          | R12A              | 9.6              |          |
| 2   | หยิบชิ้นงาน                 | G1A               | 2                |          |
| 3   | เดินมาที่เครื่องกลึง        | W40FT             | 5.3              |          |
| 4   | เอาชิ้นงานใส่เครื่องกลึงCNC | M6B0.0            | 8.9              |          |
| 5   | เอื่อมไปยัง ที-ซิก          | R12A              | 9.6              |          |
| 6   | หยิบ ที-ซิก                 | G1A               | 2                |          |
| 7   | เคลื่อนมายังหัวจับ          | M6C0.0            | 10.3             |          |
| 8   | ไขหัวจับให้แน่น             | T180M4            | 59.2             |          |
| 9   | ดึงออก                      | DIE               | 4                |          |
| 10  | วาง ที-ซิก บน โต๊ะ          | M6B0.0            | 8.9              |          |
| 11  | ปลั๊ก                       | G1A               | 2                |          |
| 12  | เอื่อมไปยังฝาเครื่อง        | R12A              | 9.6              |          |
| 13  | เลื่อนฝาปิดเครื่อง          | M6C0.0            | 10.3             |          |
| 14  | ปลั๊กมือ                    | G1A               | 2                |          |
| 15  | เอื่อมไปที่ปุ่มกด           | R12A              | 9.6              |          |
| 16  | กดปุ่มเดินเครื่อง           | APA               | 10.6             |          |

|                     | สรุปผล |         |
|---------------------|--------|---------|
| จำนวนกิจกรรมทั้งหมด | 16     | กิจกรรม |
| เวลารวม TMU         | 163.9  | TMU     |
| เวลามาตรฐานทั้งหมด  | 5.9    | วินาที  |

รูปที่ 3.16 รูปแสดง โมดูลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ

1. โมดูลในการรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มินระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ เช่น ลำดับกิจกรรม รายละเอียดกิจกรรม รหัสการเคลื่อนไหว เป็นต้น ดังรูปที่ 3.14

การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน  
กิจกรรมสองมือ

|                       |                |               |             |                  |          |
|-----------------------|----------------|---------------|-------------|------------------|----------|
| แผนก                  |                | เลขที่        | ZK-03       |                  |          |
| งาน                   | การปลอกให้ปกติ | ผู้บันทึก     | ประสิทธิ์   | วันที่บันทึก     | 11-03-04 |
| โรงงานหรือองค์กร      |                | ผู้ปฏิบัติงาน | มาศ         | วันที่ปฏิบัติงาน | 14-03-04 |
| ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วน | ปากกา          | ผู้ตรวจสอบ    | เฉลิมศักดิ์ | วันที่ตรวจสอบ    | 11-03-04 |
| เวลาเริ่มต้น          | 11:34          | เวลาสิ้นสุด   | 11:40       | เวลาที่ใช้       | 10 นาที  |

| ลำดับกิจกรรม | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU  | รหัสการเคลื่อนไหว | คำอธิบาย (ตามพรีดีเทอร์มิน) |
|--------------|-------------------|------|-------------------|-----------------------------|
|              |                   | 5.3  | R3A               | เริ่มไปรอบๆ (1 นิ้ว) 3"     |
|              |                   | 2    | G1A               | จับ                         |
|              |                   | 12.7 | M30.0             | เคลื่อนย้ายปากกา            |
|              |                   | 5.6  | P1SE              | ไปให้ต๊ะ                    |
|              |                   | 4.9  | M30.0             | ไปให้ไปให้ต๊ะ               |
|              |                   | 18.8 | T180S2            | หมุน 2 รอบ                  |
|              |                   | 7    | R6A               | เริ่มไปจับปากกา 5"          |
|              |                   | 2    | G1A               | จับ                         |
|              |                   | 10.3 | M30.0             | เคลื่อนย้ายปากกา            |
|              |                   | 5.6  | P1SE              | ไป                          |
|              |                   | 10.6 | APA               | นำ/เก็บ                     |
| รวมกิจกรรม   | M30.0             | 3.9  |                   |                             |
| พัก          | RL1               | 2    |                   |                             |
|              |                   | 0    |                   |                             |

เปิดไฟล์    บันทึก    ตีตาราง    ลบบรรทัด    ตกลง    ยกเลิก

รูปที่ 3.17 รูปแสดงโมดูลในการรับข้อมูลเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ

REACH = Hand in Motion(m),R,Distance Moved Inches.  
Case and Description  
Case and Description  
A = Reach to object in fixed location, or to object in other hand or on which other hand rests.  
B = Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle.

Code: R12A

รหัสการเคลื่อนไหว

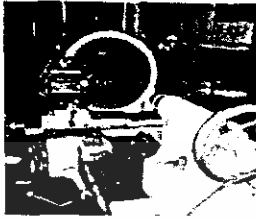
REACH  
MOVE  
TURN  
APPLY PRESSURE  
GRASP  
POSITION  
RELEASE

รายละเอียดคำอธิบาย  
การใช้งานแต่ละชนิด  
ของการเคลื่อนไหว

ส่วนที่ใช้ในการเลือก  
ชนิดการเคลื่อนไหว  
พื้นฐาน

รูปที่ 3.18 รูปแสดงโมดูลการเลือกรหัสการเคลื่อนไหวของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มินระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| เวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน (กิจกรรมสองมือ)                                       |                    |              |                   |                        |
|---|--------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| แผนก  | อุตสาหกรรม         | เลขที่       | ZN-03             |                        |
| งาน   | การเปลี่ยนใส่ปากกา | เวลาเริ่มต้น | 11.3              |                        |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง        | เวลาสิ้นสุด  | 11.4              |                        |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | ปากกา              | เวลาที่ใช่ไป | 10 นาที           |                        |
|  | ผู้บันทึก          | ปิยะพันธุ์   | วันที่บันทึก      | 13/03/06               |
|   | ผู้ตรวจสอบ         | มารุต        | วันที่ตรวจสอบ     | 14/03/06               |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน      | เฉลิมพันธ์   | วันที่ปฏิบัติงาน  | 13/03/06               |
| คำอธิบายมือซ้าย   | รหัสการเคลื่อนไหว  | TMU          | รหัสการเคลื่อนไหว | คำอธิบายมือขวา         |
| เอื้อมไปดึงปากกา  | R12A               | 9.6          |                   |                        |
| หยิบปากกา   | G1A                | 2            |                   |                        |
| เคลื่อนมาข้างหน้า   | M6A0.0             | 8.7          | R10A              | เคลื่อนมาข้างปากกา     |
|   |                    | 2            | G1A               | จับปากกา               |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงคึง              |
|   |                    | 7.5          | D2E               | คึงปลอกออก             |
|   |                    | 8.9          | M6B0.0            | เอวปลอกวางบนโต๊ะ       |
|   |                    | 2            | RL1               | ปล่อย                  |
|   |                    | 7            | R6A               | เอื้อมไปดึงใส่เท้า     |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                   |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงหมุน             |
|   |                    | 18.8         | T180S2            | หมุนใส่ 2 รอบ          |
|   |                    | 4            | DIE               | คึงออก                 |
|   |                    | 8.9          | M6B0.0            | วางปลอกบนโต๊ะ          |
|   |                    | 2            | RL1               | ปล่อย                  |
|   |                    | 5.3          | R3A               | เอื้อมไปหยิบใส่ใหม่ 3" |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                   |
|   |                    | 12.7         | M9C0.0            | เคลื่อนมาข้างปากกา     |
|   |                    | 5.6          | P1SE              | ดึงให้ตรง              |
|   |                    | 4.9          | M3A0.0            | ใส่ใส่ลงไปให้ตรงข้าม   |
|   |                    | 18.8         | T180S2            | หมุน 2 รอบ             |
|   |                    | 7            | R6A               | เอื้อมไปหยิบปลอก 6"    |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                   |
|   |                    | 10.3         | M6C0.0            | เคลื่อนมาข้างปากกา     |
|   |                    | 5.6          | P1SE              | ใส่                    |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงกด               |
| วางปากกาลง  | M6B0.0             | 8.9          |                   |                        |
| ปล่อย   | RL1                | 2            |                   |                        |

|                     | สรุปผล |         |
|---------------------|--------|---------|
| จำนวนกิจกรรมทั้งหมด | 28     | กิจกรรม |
| เวลารวม TMU         | 200.3  | TMU     |
| เวลามาตรฐานทั้งหมด  | 7.211  | วินาที  |

รูปที่ 3.19 รูปแสดงโมเดลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. องค์ประกอบของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD)

1. โมดูลในการรับข้อมูลเข้า (Input Module) จะเกี่ยวข้องกับการรับข้อมูลที่จำเป็นต่อการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ Master Standard Data (MSD) กิจกรรมการเคลื่อนไหวสองมือ เช่น ลำดับกิจกรรมรายละเอียดกิจกรรมรหัสการเคลื่อนไหว เป็นต้น ดังรูปที่ 3.16

การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน  
กิจกรรมการเคลื่อนไหว MSD

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| เลขที่            | 24-44         |
| งาน               | การป้อนใส่ฝัก |
| ชื่อผู้บันทึก     | ชัชวาลย์      |
| วันที่บันทึก      | 13/03/06      |
| ชื่อผู้ตรวจสอบ    | น.วิภา        |
| วันที่ตรวจสอบ     | 14/03/06      |
| ชื่อผู้ปฏิบัติงาน | เฉลิมพันธ์    |
| วันที่ปฏิบัติงาน  | 13/03/06      |
| เวลาเริ่มต้น      | เวลาสิ้นสุด   |
|                   | เวลาที่ให้    |

| กิจกรรม | รายละเอียดกิจกรรม | ชื่อการเคลื่อนไหว | TMU | ความถี่ |
|---------|-------------------|-------------------|-----|---------|
| 4       | วางมือลงบนโต๊ะ    | BPNE 05           | 9   | 1       |
| 5       | ถือขวาน 2 มือ     | BGET 05           | 13  | 1       |
| 6       | ถือขวานของมือซ้าย | BEAP              | 11  | 1       |
| 7       | ถือขวาน 2 มือ     | BETF              | 9   | 2       |
| 8       | วางมือลงบนโต๊ะ    | BPNE 05           | 9   | 1       |
| 9       | วางมือบนโต๊ะ      | BGET 06           | 13  | 1       |
| 10      | วางมือไว้ข้าง     | BPNO 06           | 27  | 1       |
| 11      | ถือขวาน 2 มือ     | BETF              | 9   | 2       |
| 12      | วางมือลงบนโต๊ะ    | BEAP              | 11  | 1       |
| 13      | ถือขวาน 2 มือ     | BGET 06           | 13  | 1       |
| 14      | วางมือไว้ข้าง     | BPNO 06           | 27  | 1       |
| 15      | วางมือลง          | BEAP              | 11  | 1       |
| 16      | ถือขวาน 2 มือ     | BPNE 05           | 9   | 1       |

ปุ่มเลือกรหัสการเคลื่อนไหว

รูปที่ 3.20 รูปแสดง โมดูลในการรับข้อมูลเข้าของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD)

โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ MSD

BASIC GET(BG) = obtaining control of thing.(Work Area)  
 ET = Easy one or Two Hand  
 HO = High control required One hands  
 HT = High control required Two hands  
 Work Areas exclusive of body assistanc  
 02 = fingers and hands  
 06 = work in compact areas

Code: **BGHO** (selected)  
 BGHT  
 BGHT

Work Area: 12

เลือกการเคลื่อนไหว

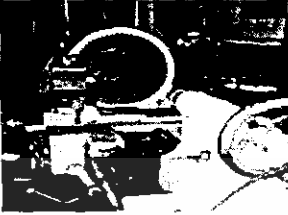
รหัสการเคลื่อนไหว:  จบ

BASIC GET  
 BASIC PLACE  
 BASIC PLACE WEIGHT ADDITION  
 BASIC ELEMENTAL  
 BASIC BODY MOTIONS

ตกลง  
 ยกเลิก

รูปที่ 3.21 รูปแสดง โมดูลการเลือกการเคลื่อนไหวของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มินระบบ Master standard Data (MSD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| กิจกรรมการเคลื่อนไหว MSD  |                                   |                   |                        |          |         |  |
|---|-----------------------------------|-------------------|------------------------|----------|---------|--|
| แผนก  | จุดสาทการ                         | เลขที่            | ZN-04                  |          |         |  |
| งาน   | การเปิดชิ้นใส่ปากกา               | เวลาเริ่มต้น      | 10.15                  |          |         |  |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง                       | เวลาสิ้นสุด       | 11.15                  |          |         |  |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | ปากกา                             | เวลาที่ใช้ไป      | 1 ชั่วโมง              |          |         |  |
|  | ผู้บันทึก                         | ปิยะพันธุ์        | วันที่บันทึก           | 13/03/06 |         |  |
|   | ผู้ตรวจสอบ                        | มารุต             | วันที่ตรวจสอบ          | 14/03/06 |         |  |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน                     | เฉลิมพันธ์        | วันที่ปฏิบัติงาน       | 13/03/06 |         |  |
| กิจกรรม   | รายละเอียดกิจกรรม                 | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU                    | ความถี่  | รวม     |  |
| 1   | มือซ้ายเปิดปากกา                  | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 2   | เคลื่อนมารยังมือขวาซึ่งจับปลายไว้ | BPOH 06           | 11                     | 1        | 11      |  |
| 3   | ออกแรงดึงออก                      | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 4   | วางปลอกลงบนโต๊ะ                   | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
| 5   | มือขวาเอื้อมมายังใส่              | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 6   | มือขวาออกแรงกดใส่เท้าออก          | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 7   | หมุน 2 รอบ                        | BETF              | 9                      | 2        | 18      |  |
| 8   | วางไว้ที่เก้าอี้บนโต๊ะ            | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
| 9   | เอื้อมไปหยิบใส่ใหม่               | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 10  | เอามายืนในค้ำ                     | BPHO 06           | 27                     | 1        | 27      |  |
| 11  | หมุน 2 รอบ                        | BETF              | 9                      | 2        | 18      |  |
| 12  | ออกแรงบิดให้แน่น                  | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 13  | เอื้อมมือไปหยิบปลอกจากโต๊ะ        | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 14  | เอามายใส่กับค้ำ                   | BPHO 06           | 27                     | 1        | 27      |  |
| 15  | ออกแรงกด                          | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 16  | มือซ้ายวางปากกากลาง               | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
|   |                                   |                   | สรุปผล                 |          |         |  |
|   |                                   |                   | จำนวนของกิจกรรมทั้งหมด | 16       | กิจกรรม |  |
|   |                                   |                   | เวลารวมทั้งหมด         | 224      | TMU     |  |
|   |                                   |                   | เวลายามาฐาน            | 8.064    | วินาที  |  |

รูปที่ 3.22 รูปแสดง โมดุลผลลัพธ์การใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Master standard Data (MSD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานและการทดลอง

จากโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย 3 วิธี ที่แตกต่างกัน ได้แก่ วิธีการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน วิธีการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน นำมาทดลองใช้โปรแกรมในวิธีการต่างๆ เพื่อหาเวลามาตรฐานของแต่ละวิธี ดังต่อไปนี้

#### 4.1 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

4.1.1 ทดสอบโปรแกรมโดยใช้ค่าระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกัน 3 แบบ ดังนี้

1. ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 90%
2. ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
3. ค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

4.1.2 การทดสอบ โปรแกรม โดยใช้แต่ละระดับความเชื่อมั่น

4.1.2.1 เตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

1. จำนวนที่ไปทำการสุ่มทั้งหมด 100 ครั้ง
2. จำนวนครั้งที่ทำงาน 85 ครั้ง
3. จำนวนครั้งที่ว่างงาน 15 ครั้ง
4. ความผิดพลาดมาตรฐาน 5 %
5. จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ 400 ชิ้น
6. เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน 480 นาที
7. ประสิทธิภาพเฉลี่ย 110 %
8. เวลาเมื่อ 15
9. หน่วยเวลา นาทีและวินาที

4.1.2.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงานการดำเนินการ โดยใช้ค่าระดับความเชื่อมั่นทั้ง 3 แบบ จะได้จำนวนครั้งของการสุ่มและเวลามาตรฐาน ดังตารางที่ 4.1

| ค่าระดับความเชื่อมั่น | จำนวนครั้งการสุ่มงาน | เวลามาตรฐานหน่วยนาที | เวลามาตรฐานหน่วยวินาที |
|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 90%                   | 138                  | 1.32                 | 79.2                   |
| 95%                   | 196                  | 1.32                 | 79.2                   |
| 99%                   | 339                  | 1.32                 | 79.2                   |

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

4.2.1 ทดสอบโปรแกรมโดยใช้จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาที่แตกต่างกัน 4 แบบ ดังนี้

1. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 5 รอบ
2. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 10 รอบ
3. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 15 รอบ
4. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 20 รอบ

4.2.2 การทดสอบโปรแกรมโดยใช้จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาที่แตกต่างกัน

4.2.2.1 เตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

1. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 5 รอบ

|          |      |      |
|----------|------|------|
| รอบที่ 1 | 0.35 | นาที |
| รอบที่ 2 | 0.32 | นาที |
| รอบที่ 3 | 0.33 | นาที |
| รอบที่ 4 | 0.34 | นาที |
| รอบที่ 5 | 0.32 | นาที |

เลขประเมิน 100

เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ 12

2. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 10 รอบ

|           |      |      |
|-----------|------|------|
| รอบที่ 1  | 0.35 | นาที |
| รอบที่ 2  | 0.32 | นาที |
| รอบที่ 3  | 0.33 | นาที |
| รอบที่ 4  | 0.34 | นาที |
| รอบที่ 5  | 0.32 | นาที |
| รอบที่ 6  | 0.30 | นาที |
| รอบที่ 7  | 0.31 | นาที |
| รอบที่ 8  | 0.36 | นาที |
| รอบที่ 9  | 0.33 | นาที |
| รอบที่ 10 | 0.34 | นาที |

เลขประเมิน 100

เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ 12

3. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 15 รอบ

|          |      |      |
|----------|------|------|
| รอบที่ 1 | 0.35 | นาที |
| รอบที่ 2 | 0.32 | นาที |
| รอบที่ 3 | 0.33 | นาที |
| รอบที่ 4 | 0.34 | นาที |
| รอบที่ 5 | 0.32 | นาที |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                      |      |       |
|----------------------|------|-------|
| รอบที่ 6             | 0.30 | นาทีก |
| รอบที่ 7             | 0.31 | นาทีก |
| รอบที่ 8             | 0.36 | นาทีก |
| รอบที่ 9             | 0.33 | นาทีก |
| รอบที่ 10            | 0.34 | นาทีก |
| รอบที่ 11            | 0.31 | นาทีก |
| รอบที่ 12            | 0.33 | นาทีก |
| รอบที่ 13            | 0.35 | นาทีก |
| รอบที่ 14            | 0.30 | นาทีก |
| รอบที่ 15            | 0.32 | นาทีก |
| เลขประเมณ            | 100  |       |
| เปอร์เซ็นต์เวลาเมื่อ | 12   |       |

4. จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 20 รอบ

|                      |      |       |
|----------------------|------|-------|
| รอบที่ 1             | 0.35 | นาทีก |
| รอบที่ 2             | 0.32 | นาทีก |
| รอบที่ 3             | 0.33 | นาทีก |
| รอบที่ 4             | 0.34 | นาทีก |
| รอบที่ 5             | 0.32 | นาทีก |
| รอบที่ 6             | 0.30 | นาทีก |
| รอบที่ 7             | 0.31 | นาทีก |
| รอบที่ 8             | 0.36 | นาทีก |
| รอบที่ 9             | 0.33 | นาทีก |
| รอบที่ 10            | 0.34 | นาทีก |
| รอบที่ 11            | 0.31 | นาทีก |
| รอบที่ 12            | 0.33 | นาทีก |
| รอบที่ 13            | 0.35 | นาทีก |
| รอบที่ 14            | 0.30 | นาทีก |
| รอบที่ 15            | 0.32 | นาทีก |
| รอบที่ 16            | 0.34 | นาทีก |
| รอบที่ 17            | 0.36 | นาทีก |
| รอบที่ 18            | 0.31 | นาทีก |
| รอบที่ 19            | 0.30 | นาทีก |
| รอบที่ 20            | 0.35 | นาทีก |
| เลขประเมณ            | 100  |       |
| เปอร์เซ็นต์เวลาเมื่อ | 12   |       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2.2 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงานการดำเนินการโดยใช้จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาทั้ง 4 แบบ จะได้เวลามาตรฐาน ดังตารางที่ 4.2

| จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา | เวลามาตรฐานหน่วยนาที | เวลามาตรฐานหน่วยวินาที |
|---------------------------|----------------------|------------------------|
| 5 รอบ                     | 0.014                | 0.377                  |
| 10 รอบ                    | 0.014                | 0.375                  |
| 15 รอบ                    | 0.013                | 0.372                  |
| 20 รอบ                    | 0.013                | 0.374                  |

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

### 4.3 ทดสอบโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน

#### 4.3.1 ทดสอบโปรแกรมโดยใช้ระบบที่แตกต่างกัน 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)
2. ระบบ Master Standard Data (MSD)

#### 4.3.2 การทดสอบ โปรแกรมโดยใช้ระบบที่แตกต่างกัน

##### 4.3.2.1 เตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1)

- |                                      |                   |          |
|--------------------------------------|-------------------|----------|
| 1. มือซ้ายหยิบปากกา                  | รหัสการเคลื่อนไหว | G4C      |
| 2. เคลื่อนมายังมือขวาซึ่งจับปากกาไว้ | รหัสการเคลื่อนไหว | M6B1m    |
| 3. ออกแรงดึง                         | รหัสการเคลื่อนไหว | APA      |
| 4. วางปลอกลงบนโต๊ะ                   | รหัสการเคลื่อนไหว | RL1      |
| 5. มือขวาเอื้อมมายังไส้              | รหัสการเคลื่อนไหว | mR6A     |
| 6. มือขวาออกแรงดึงไส้เก่าออก         | รหัสการเคลื่อนไหว | APB      |
| 7. หมุน 2 รอบ                        | รหัสการเคลื่อนไหว | T180 *2  |
| 8. วางไส้เก่าลงบนโต๊ะ                | รหัสการเคลื่อนไหว | RL1      |
| 9. เอื้อมไปหยิบไส้ใหม่               | รหัสการเคลื่อนไหว | mR6A     |
| 10. เอามาใส่ในด้าม                   | รหัสการเคลื่อนไหว | P2NSD    |
| 11. หมุน 2 รอบ                       | รหัสการเคลื่อนไหว | T180S *2 |
| 12. ออกแรงบิดให้แน่น                 | รหัสการเคลื่อนไหว | APA      |
| 13. เอื้อมมือไปหยิบปลอกจากโต๊ะ       | รหัสการเคลื่อนไหว | mR6A     |
| 14. เอามาใส่กับด้าม                  | รหัสการเคลื่อนไหว | P2NSD    |
| 15. ออกแรงกด                         | รหัสการเคลื่อนไหว | APA      |
| 16. มือซ้ายวางปากกาลง                | รหัสการเคลื่อนไหว | RL1      |

##### 4.3.2.2 เตรียมข้อมูลนำเข้าของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน ระบบ Master Standard Data (MSD)

- |                     |                   |        |
|---------------------|-------------------|--------|
| 1. มือซ้ายหยิบปากกา | รหัสการเคลื่อนไหว | BGET06 |
|---------------------|-------------------|--------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 37 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                                      |                   |        |
|--------------------------------------|-------------------|--------|
| 2. เคลื่อนมายังมือขวาซึ่งจับปากกาไว้ | รหัสการเคลื่อนไหว | BPHO06 |
| 3. ออกแรงดึง                         | รหัสการเคลื่อนไหว | BEAP   |
| 4. วางปลอกลงบนโต๊ะ                   | รหัสการเคลื่อนไหว | BPNE06 |
| 5. มือขวาเอื้อมมายังไส้              | รหัสการเคลื่อนไหว | BGET06 |
| 6. มือขวาออกแรงดึงไส้เก่าออก         | รหัสการเคลื่อนไหว | BEAP   |
| 7. หมุน 2 รอบ                        | รหัสการเคลื่อนไหว | BETF*2 |
| 8. วางไส้เก่าลงบนโต๊ะ                | รหัสการเคลื่อนไหว | BPNE06 |
| 9. เอื้อมไปหยิบไส้ใหม่               | รหัสการเคลื่อนไหว | BGET06 |
| 10. เอามาใส่ในค้ำ                    | รหัสการเคลื่อนไหว | BPHO06 |
| 11. หมุน 2 รอบ                       | รหัสการเคลื่อนไหว | BETF*2 |
| 12. ออกแรงบิดให้แน่น                 | รหัสการเคลื่อนไหว | BEAP   |
| 13. เอื้อมมือไปหยิบปลอกจากโต๊ะ       | รหัสการเคลื่อนไหว | BGET06 |
| 14. เอามาใส่กับค้ำ                   | รหัสการเคลื่อนไหว | BPHO06 |
| 15. ออกแรงกด                         | รหัสการเคลื่อนไหว | BEAP   |
| 16. มือซ้ายวางปากกาลง                | รหัสการเคลื่อนไหว | BPNE06 |

#### 4.3.2.3 ส่วนของการแสดงผลการทำงาน (Output)

จากส่วนของการประมวลผลการทำงานการดำเนินการ โดยใช้ระบบที่แตกต่างกันทั้ง 2 ระบบ จะ ได้เวลา  
มาตรฐาน ดังตารางที่ 4.3

| ระบบ  | เวลามาตรฐานหน่วยนาที | เวลามาตรฐานหน่วยวินาที |
|-------|----------------------|------------------------|
| MTM-1 | 0.108                | 6.498                  |
| MSD   | 0.114                | 8.64                   |

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเตอร์มิน

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1 การสรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาการคำนวณการหาเวลามาตรฐานโดยการใช้โปรแกรม โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ เพื่อช่วยในการสนับสนุนการหาเวลามาตรฐานในวิธีต่างๆ โดยใช้ความสามารถในการจัดเก็บฐานข้อมูลและการประมวลผลที่รวดเร็วและแม่นยำของระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ และสามารถแสดงผลออกมาในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล(Microsoft Excel) เพื่อสามารถนำไปทำเป็นข้อมูลเอกสารได้ง่าย

##### 5.1.1 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้ คือ จำนวนครั้งการสุ่มงาน เวลามาตรฐานในหน่วยนาทีและวินาที โดยจะใช้ระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกัน 3 ค่า คือ 90%, 95%, 99% ซึ่งในแต่ละระดับความเชื่อมั่นจะมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันดังตารางต่อไปนี้

| ค่าระดับความเชื่อมั่น | ข้อดี                          | ข้อเสีย                        |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 90%                   | จะต้องทำการจับเวลาอีกไม่มาก    | จะได้ค่าที่ไม่ค่อยมีความแม่นยำ |
| 95%                   | จะต้องทำการจับเวลาอีกไม่มากนัก | จะได้ค่าที่ไม่ค่อยแม่นยำมากนัก |
| 99%                   | จะได้ค่าที่มีความแม่นยำมาก     | จะต้องทำการจับเวลาอีกมาก       |

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการสุ่ม

##### 5.1.2 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้ คือ เวลามาตรฐานในหน่วยนาทีและวินาที โดยจะใช้จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาที่แตกต่างกัน 4 แบบ คือ จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 5 รอบ, จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 10 รอบ, จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 15 รอบ, จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 20 รอบ ซึ่งจะมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันดังตารางต่อไปนี้

| ข้อดี   | ข้อเสีย  |
|---|--|
| ถ้าชุดข้อมูลที่ไปทำการจับเวลามีข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน<br>ผลลัพธ์ที่ออกมาจะค่อนข้างใกล้เคียงกัน | สามารถนำจำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลาได้ไม่เกิน 20 รอบ |

ตารางที่ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของโปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

##### 5.1.3 โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบทรีคิเทอร์มิน

ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้ คือ เวลารวมTMU เวลามาตรฐานในหน่วยนาทีและวินาที โดยจะใช้ระบบที่แตกต่างกัน 2 ระบบ คือ ระบบ Methods Time Measurement (MTM-1), ระบบ Master Standard Data (MSD) ซึ่งในแต่ละระบบจะมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน ระบบ | ข้อดี  | ข้อเสีย  |
|---------------------------------------|--|--|
| Methods Time Measurement (MTM-1)      | มีห้สการเคลื่อนไหวมักทำให้เวลามาตรฐานที่ได้มีความละเอียด | มีห้สการเคลื่อนไหวมักทำให้ก่อนข้างงงในการใช้งานโปรแกรม<br>คำอธิบายการเลือกใช้รหัสในโปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษผู้ใช้งานจึงควรมีความรู้ภาษาอังกฤษบ้าง     |
| Master Standard Data (MSD)            | มีห้สการเคลื่อนไหวน้อยทำให้ไม่งงในการใช้งาน โปรแกรม      | มีห้สการเคลื่อนไหวน้อยทำให้มีความละเอียดของเวลามาตรฐานน้อย<br>คำอธิบายการเลือกใช้รหัสในโปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษผู้ใช้งานจึงควรมีความรู้ภาษาอังกฤษบ้าง |

ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานให้เหมาะสมกับองค์กรหรือบริษัทที่ต้องการจะใช้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานนี้
2. ควรมีการพัฒนาส่วนแสดงผลและส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสามารถเข้าใจได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หนังสืออ้างอิง

วิจิตร ตันทศฤทธิ์ 2547 การศึกษาการทำงาน พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม,เนื่อไสม ติงสัญชสี 2538 "การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา" กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
ฟิสิกส์เซ็นเตอร์

BENJAMIN W.NIEBEL "Motion and Time Study"

RALPH M.BARNES "Motion and Time Study Design and Measurement of Work"

กิตติ ภัคคีวัฒนนกุล 2546. Visual Basic 6 ฉบับโปรแกรมเมอร์ พิมพ์ครั้งที่ 11 , กรุงเทพฯ : บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์  
คอนซัลท์ จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

## คู่มือการใช้งานโปรแกรม

โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานมีส่วนการทำงาน 2 ส่วนดังต่อไปนี้

1. การรับข้อมูลนำเข้า (Input) ค่าต่างๆที่จะนำมาทำการประมวลผล  
ใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 (Visual Basic 6.0) ในการออกแบบโปรแกรมเป็นส่วนใหญ่ในการกรอกข้อมูลต่างๆที่จะนำไปแสดงออกและทำการประมวลผล
2. การรายงานจัดเก็บและแสดงผลลัพธ์ (Output)  
เลือกใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) ในการแสดงผลของข้อมูลเพื่อสะดวกต่อการแก้ไขและการจัดเก็บไฟล์

### 1. ส่วนต่างๆของโปรแกรม

เมื่อเปิดโปรแกรมโดยคลิกที่ไอคอนโปรแกรกดังรูปที่ 1 ก็จะพบกับหน้าโปรแกรมที่แสดงชื่อโปรแกรมชื่อผู้จัดทำภาควิชา คณะ สถาบัน ดังรูปที่ 2

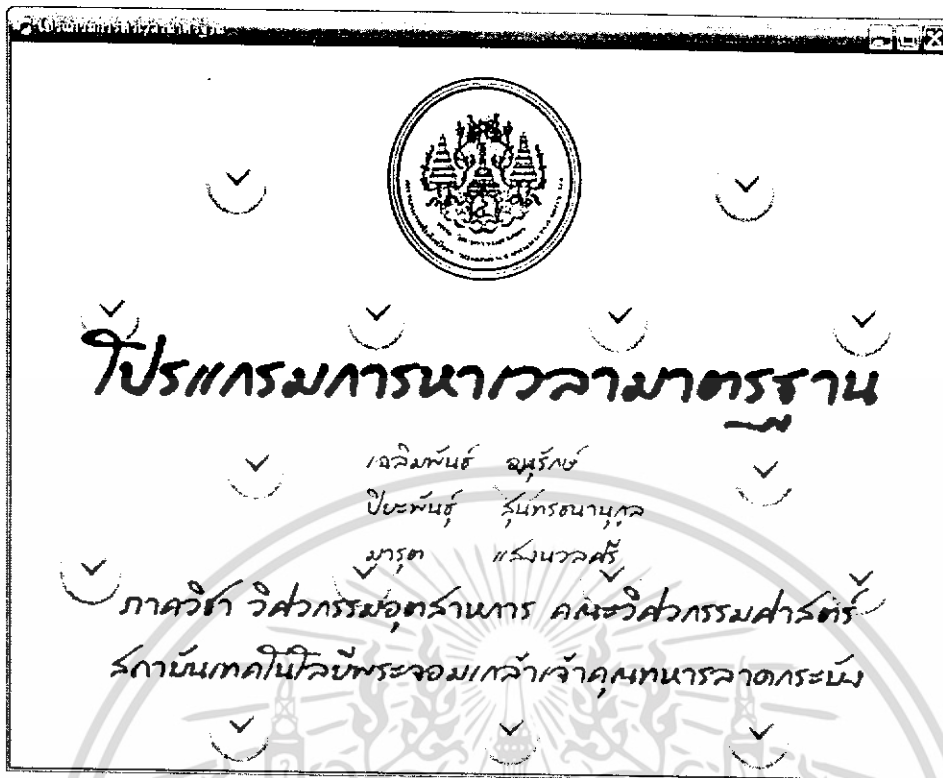
โปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ การรุ่มงาน การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง และการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน เมื่อเข้าโปรแกรมมาก็จะเจอเป็นหน้าต่างของโปรแกรมขึ้นมาให้เลือกว่าจะใช้งานในส่วนใด โดยถ้าต้องการเลือกใช้ส่วนใดสามารถกดเลือกได้ที่หน้ารายชื่อของแต่ละส่วนและทำการกดปุ่มตกลง โปรแกรมจะทำการเข้าไปยังหน้าต่างส่วนที่ต้องการดังรูปที่ 3



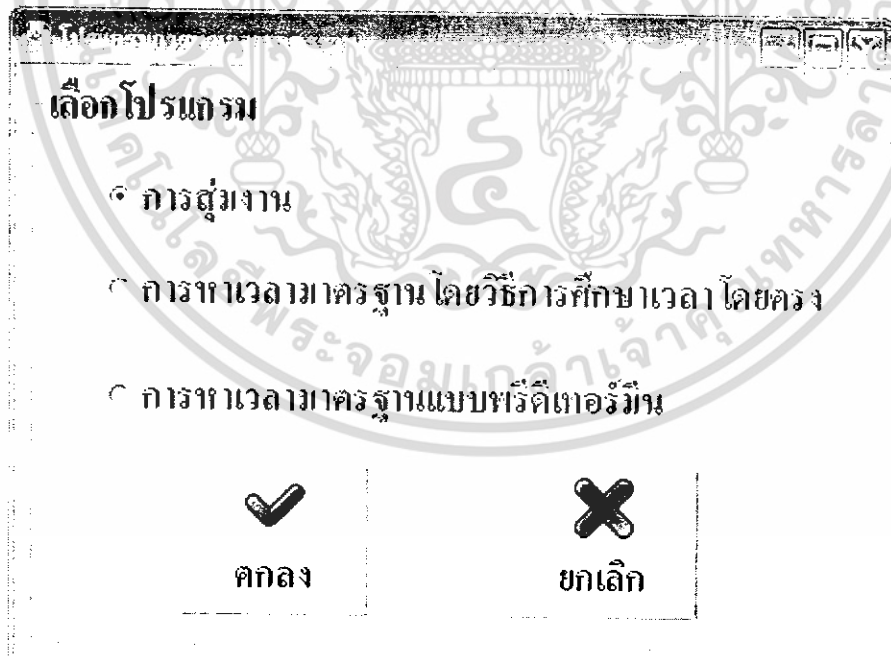
โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน  
ฉบับที่ ๒๕๖๓

รูปที่ ก-1 แสดง ไอคอนของ โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-2 แสดงหน้าโปรแกรม



รูปที่ ก-3 แสดงหน้าต่างของส่วนที่ต้องเลือกใช้งานในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1 การหาความมาตรฐานด้วยวิธีการสุ่มงาน

เมื่อได้ทำการเลือกหัวข้อของการสุ่มงานแล้วก็จะได้น้ำตาต่างของการสุ่มงานขึ้นมาเพื่อทำการกรอกข้อมูลและป้อนให้กับโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลในสิ่งที่ต้องการออกมา ดังรูปที่ 4

รูปที่ ก-4 แสดงหน้าต่าง โปรแกรมการสุ่มงาน

โดยในส่วนของการสุ่มงานมีการกรอกข้อมูลลงไป คือ ข้อมูลทั่วไป และ ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณดังรูปที่ 5

1. แผนก คือการบอกว่าจะทำงานที่จะทำการสุ่มหรืองานที่สนใจปฏิบัติอยู่ที่แผนกอะไร
2. งาน คือการบอกว่าการปฏิบัติงานนั้นเป็นงานอะไร
3. โรงงาน/เครื่องจักร คือการบอกว่าจะทำงานที่เราสนใจทำอยู่ที่ไหนหรือทำอยู่ที่เครื่องจักรอะไร
4. ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน คืองานที่เราสนใจเป็นผลิตภัณฑ์อะไรหรือเป็นการทำชิ้นส่วนของอะไร
5. เลขที่ คือการใส่รหัสของงานที่เราได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้การค้นหาข้อมูลทำได้สะดวก
6. ผู้บันทึก คือการระบุว่าผู้ที่ทำการเก็บข้อมูลของการสุ่มงานคือใคร
7. ผู้ตรวจสอบ คือการระบุว่าผู้ทำการตรวจสอบข้อมูลคือใคร
8. ผู้ปฏิบัติงาน คือการบอกว่าใครเป็นผู้ที่ทำการปฏิบัติงานที่เราสนใจจะทำการสุ่มงาน
9. วันที่บันทึก คือทำการบันทึกเมื่อวันที่เท่าไร
10. วันที่ตรวจสอบ คือทำการตรวจสอบเมื่อวันที่เท่าไร
11. วันที่ปฏิบัติงาน คือและผู้ปฏิบัติงานกระทำเมื่อไร
12. เวลาเริ่มต้น คือเวลาที่เริ่มต้นในการไปทำการสุ่มงาน
13. เวลาสิ้นสุด คือเวลาที่สิ้นสุดในการที่เราสนใจไปสุ่มงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

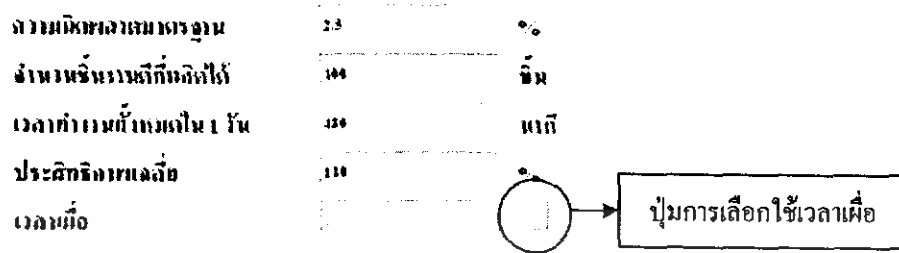
14. เวลาที่ใช้ไป คือเวลาทั้งหมดที่เราได้ใช้ไปในการประชุมงานตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุด
15. ระดับความเชื่อมั่น คือเป็นการเลือกระดับความเชื่อมั่นของข้อมูลที่เราได้ไปทำการประชุมงานออกมา
16. หน่วยเวลา คือเป็นการเลือกหน่วยของเวลาว่าจะให้ข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปของหน่วยเวลาอะไร
17. จำนวนงานที่ไปทำการประชุมทั้งหมดคือจำนวนครั้งของการที่ได้ไปทำการประชุมงานทั้งหมด
18. จำนวนครั้งที่ทำงาน คือจำนวนครั้งของการทำงานที่เราได้ไปสังเกตว่ามีการทำงานเป็นจำนวนกี่ครั้ง
19. จำนวนครั้งที่ว่างงาน คือจำนวนครั้งของการว่างงานจากที่ได้ไปสังเกตการทำงานทั้งหมดว่ามีการว่างงานกี่ครั้ง
20. ความผิดพลาดมาตรฐาน คือการกำหนดให้ข้อมูลที่เก็บมาได้ขอมให้มีผิดพลาดได้
21. จำนวนชิ้นงานดีที่ผลิตได้ คือจำนวนของชิ้นงานดีที่ผลิตได้จากการปฏิบัติงานนั้นในเวลา วันที่ปฏิบัติงาน
22. เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน คือเวลาที่กำหนดให้ทำงานในหนึ่งวันทำงาน
23. ประสิทธิภาพเฉลี่ย คือประสิทธิภาพการทำงานของสิ่งที่สังเกตเทียบกับมาตรฐานของผู้ที่ไปทำการสังเกต
24. บันทึก คือปุ่มของการตั้งงานเพื่อทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดของการประชุมงาน
25. เปิด ไฟล์ คือปุ่มของการตั้งงานเพื่อทำการเรียกดูข้อมูลที่ทำการบันทึกไว้แล้ว
26. ตกลง คือทำการสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลเพื่อหาค่าที่ต้องการออกมาแสดงผล
27. ยกเลิก คือการทำการยกเลิกและทำการปิด โปรแกรมในส่วนของการประชุมงาน

| การประชุมงาน                  |             |               |           |                         |          |
|-------------------------------|-------------|---------------|-----------|-------------------------|----------|
| เลขที่                        | CNC         | เลขที่        | 224-01    |                         |          |
| งาน                           | กลึง        | ผู้บันทึก     | ประเภท    | วันที่บันทึก            | 13/03/06 |
| โรงงานหรืออัตร                | อุตสาหกรรม  | ผู้ตรวจสอบ    | ภาค       | วันที่ตรวจสอบ           | 14/03/06 |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน            | เครื่องกลึง | ผู้ปฏิบัติงาน | ผลิตภัณฑ์ | วันที่ปฏิบัติงาน        | 13/03/06 |
| เวลาเริ่มต้น                  | 08:00       | เวลาสิ้นสุด   | 17:00     | เวลาที่ใช้              | 09:00    |
|                               |             |               |           | เลือกระดับความเชื่อมั่น |          |
| จำนวนงานที่ไปทำการสุ่มทั้งหมด | 100         | จริง          | 90%       | 95%                     | 99%      |
| จำนวนครั้งที่ทำงาน            | 14          | จริง          |           |                         |          |
| จำนวนครั้งที่ว่างงาน          | 25          | จริง          | หน่วยเวลา | วินาที                  | นาที     |
| ความผิดพลาดมาตรฐาน            | 1.5         | %             |           |                         |          |
| จำนวนชิ้นงานดีที่ผลิตได้      | 90          | ชิ้น          | เปิดไฟล์  |                         | บันทึก   |
| เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน      | 480         | นาที          |           |                         |          |
| ประสิทธิภาพเฉลี่ย             | 110         | %             |           |                         |          |
| เวลาคือ                       |             |               | ตกลง      |                         | ยกเลิก   |

รูปที่ ก-5 แสดงการกรอกข้อมูลใช้งานในส่วนของการประชุมงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. เวลาเผื่อ คือเวลาที่บวกเพิ่มให้กับเวลาที่ใช้ทำงานจริงๆ เพื่อให้ข้อมูลที่จะได้ออกมามีความใกล้เคียงกับความ เป็นจริงมากที่สุดเมื่อคำนวณของเวลาเผื่อที่แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ ก-6 แสดงปุ่มที่ใช้ในการเลือกเวลาเผื่อ


หน้าต่างของเวลาเผื่อประกอบไปด้วยความเครียด 3 ประเภท คือ ทางร่างกายจากลักษณะงาน ทางจิตใจ และ จากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยเลือกใช้ตามลักษณะงานที่เหมาะสมกับบริเวณที่ไปทำการสังเกตการปฏิบัติงาน ของคนงาน ความเครียดแต่ละประเภทจะแบ่งออกเป็นส่วยย่อยอีก โดยแต่ละหัวข้อย่อยจะมีปัจจัยที่จะต้องพิจารณาอีก 2 ปัจจัย คือความกดดัน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือต่ำ กลาง และสูงกับคะแนนที่จะให้ในแต่ละระดับของความเครียดโดย ที่เหมาะสมที่เป็นมาตรฐาน คะแนนทั้งหมดที่ได้จะรวมและแสดงให้เห็น เมื่อได้คะแนนทั้งหมดออกมาแล้วคำนวณ คกลง โปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลและแสดงออกมาเป็น %เวลาเผื่อ และ%เวลาเผื่อนี้จะถูกนำไปใช้ในการ ประมวลผลเพื่อหาเวลามาตรฐานต่อ 1 ชิ้นดังรูปที่ 7

| A. ความเครียดทางร่างกายจากลักษณะงาน |           | B. ความเครียดทางจิตใจ |                         | C. ความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจ จากภาวะแวดล้อมการทำงาน |       |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|-------------------------|---|-------|
|                                     | ความกดดัน | คะแนน                 |                         | ความกดดัน   | คะแนน |
| 1. แรกรวดท่าหนัก                    | ต่ำ       | 1                     | 1. ความตั้งใจ/วิตกกังวล |   |       |
| 2. ท่าทาง                           |           |                       | 2. ความซ้ำซาก           |   |       |
| 3. ความสั่นสะเทือน                  |           |                       | 3. สายตาเมื่อยล้า       |   |       |
| 4. วัสดุการสั่น                     | ต่ำ       |                       | 4. เสียง                |   |       |
| 5. เสียง                            | สูง       |                       |                         |   |       |
| รวม                                 |           |                       | รวม                     |   |       |
| คะแนนรวม                            |           |                       | 18                      |   |       |
| 1. อุณหภูมิ                         |           |                       | 1. ความชื้นต่ำ          |   | ต่ำ   |
| 1.1 ความชื้นต่ำ                     |           |                       | 1.2 ความชื้นปกติ        |   |       |
| 1.2 ความชื้นปกติ                    |           |                       | 1.3 ความชื้นสูง         |   |       |
| 2. การระดมของอากาศ                  |           |                       | 2. ความสว่าง            |   |       |
| 3. ความชื้น                         |           |                       | 3. ความมืด              |   |       |
| 4. ความร้อน                         |           |                       | 4. ความเย็น             |   |       |
| 5. ความสกปรก                        |           | กลาง                  | 5. ความปลอดภัย          |   | 5     |
| 6. ความเปียกและ                     |           |                       |                         |   |       |
| ตกลง                                |           |                       | ยกเลิก                  |   |       |

รูปที่ ก-7 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อหาเปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อการพักผ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณแล้ว กดปุ่มตกลงที่หน้าโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานทำการเรียกโปรแกรม ไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) มารองรับการประมวลผลเพื่อแสดงออกทางหน้าจอเพื่อให้สามารถทำการรายงานผลและสามารถจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 8

| การสุ่มงาน  |               |                         |                  |          |
|---|---------------|-------------------------|------------------|----------|
| แผนก  | CNC           | เลขที่                  | ZN-01            |          |
| งาน   | กลึง          | เวลาเริ่มต้น            | 8.00             |          |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง   | เวลาสิ้นสุด             | 17.00            |          |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | เพลลา         | เวลาที่ใช้ไป            | 9.00             |          |
|  | ผู้บันทึก     | ปิยะพันธุ์              | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |
|   | ผู้ตรวจสอบ    | มารุต                   | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน | เฉลิมพันธ์              | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |
| ค่าระดับความเชื่อมั่น   | 90%           | ค่าความผิดพลาด %        | 2.5              | 0.025    |
| ช่วง +/-  | 1.645         |                         |                  |          |
| การทำงานทั้งหมด(ครั้ง)  | 100           | อัตราการทำงานทั้งหมด(%) | 100              | 1        |
| การทำงาน(ครั้ง)   | 75            | อัตราการทำงาน(%)        | 75               | 0.75     |
| การว่างงาน(ครั้ง)   | 25            | อัตราการว่างงาน(%)      | 25               | 0.25     |
| ประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ย(%)  |               | 110                     |                  | 1.1      |
| เวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน  |               |                         | 480              |          |
| เวลาเมื่อทั้งหมด(%)   |               |                         | 15               |          |
| จำนวนชิ้นงานดีที่ผลิตได้(ชิ้น)  |               |                         | 400              |          |

สรุปผล

จำนวนครั้งที่ต้องการสุ่ม 812 ครั้ง  
 เวลามาตรฐาน 69.882 วินาที/ชิ้น

รูปที่ 8-8 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมการสุ่มงาน

### 1.2 การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

เมื่อได้ทำการเลือกหัวข้อการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง จะแสดงหน้าต่างขึ้นมาเพื่อทำการกรอกข้อมูลและป้อนให้กับโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลในสิ่งที่ต้องการออกมาดังรูปที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง

|                    |  |               |  |
|--------------------|--|---------------|--|
| แผนก               |  | เลขที่        |  |
| งาน                |  | ผู้บันทึก     |  |
| โรงงาน/เครื่องจักร |  | ผู้ตรวจสอบ    |  |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน |  | ผู้ปฏิบัติงาน |  |
| เวลาเริ่มทำ        |  | เวลาสิ้นสุด   |  |
|                    |  | เวลาที่ใช้    |  |

ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม

จำนวนรอบที่ไปทำการรับเวลา 1-20 รอบ

| ลำดับการวน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | หมายเหตุ | รวมค่า |  |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|--------|--|
|            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |        |  |

หน่วยเวลา

• วินาที □ นาที



รูปที่ ก-9 แสดงหน้าต่างโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการศึกษาโดยตรง

โดยในส่วนของกรหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาโดยตรงมีการกรอกข้อมูลลง ไปดังรูปที่ 10

1. แผนก คือการบอกงานที่จะทำการหาเวลามาตรฐานหรืองานที่สนใจปฏิบัติอยู่ที่แผนกอะไร
2. งาน คือการบอกว่าการปฏิบัติงานนั้นเป็นงานอะไร
3. โรงงาน/เครื่องจักร คือการบอกงานที่เราสนใจทำอยู่ที่ไหนหรือทำอยู่ที่เครื่องจักรอะไร
4. ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน คืองานที่เราสนใจเป็นผลิตภัณฑ์อะไรหรือเป็นการทำชิ้นส่วนของอะไร
5. เลขที่ คือการใส่รหัสของงานที่เราได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้การค้นหาข้อมูลทำได้สะดวก
6. ผู้บันทึก คือการระบุว่าผู้ทำการเก็บข้อมูลของการหาเวลามาตรฐานคือใคร
7. ผู้ตรวจสอบ คือการระบุว่าผู้ทำการตรวจสอบข้อมูลคือใคร
8. ผู้ปฏิบัติงาน คือการบอกว่าใครเป็นผู้ที่ทำการปฏิบัติงานที่เราสนใจจะทำการหาเวลามาตรฐาน
9. วันที่บันทึก คือทำการบันทึกเมื่อวันที่เท่าไร
10. วันที่ตรวจสอบ คือทำการตรวจสอบเมื่อวันที่เท่าไร
11. วันที่ปฏิบัติงาน คือและผู้ปฏิบัติงานกระทำเมื่อไร
12. เวลาเริ่มต้น คือเวลาที่เริ่มต้นในการไปทำการหาเวลามาตรฐาน
13. เวลาสิ้นสุด คือเวลาที่สิ้นสุดในการที่เราสนใจไปหาเวลามาตรฐาน
14. เวลาที่ใช้ไป คือเวลาทั้งหมดที่เราได้ใช้ไปในการหาเวลามาตรฐานตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุด
15. หน่วยเวลา คือเป็นการเลือกหน่วยของเวลาว่าจะให้ข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปของหน่วยเวลาอะไร
16. เปิดไฟล์ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการเรียกดูข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว
17. บันทึก คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดของการหาเวลามาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 18. เพิ่มรายการ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลที่จะทำการกรอกข้อมูล
- 19. ลบรายการ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการลบข้อมูลที่จะทำการกรอกข้อมูล
- 18. ตกลง คือทำการสั่งให้ โปรแกรมทำการประมวลผลเพื่อหาค่าที่ต้องการออกมาแสดงผล
- 19. ยกเลิก คือการทำการยกเลิกและทำการปิด โปรแกรม
- 20. ลำดับ คือการกรอกลำดับของงานที่ไปทำการจับเวลา
- 21. กิจกรรม คือการกรอกรายละเอียดของกิจกรรมที่ไปทำการจับเวลา
- 22. จำนวนรอบ คือการกรอกเวลาที่ไปทำการจับเวลาของแต่ละกิจกรรม
- 23. เลขประเมิน คือการกรอกเลขประเมิน

การทบทวนมาตรฐานโดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

หมายเหตุ เลขที่ 24-91

งาน ภาวผล: ภูเขา 1.4" ผู้บันทึก ปะทะ: กษัตริย์ วันที่บันทึก 11-03-06

โรงงานหรือองค์กร ครัวโรงละคร ผู้ตรวจสอบ ภาวผล วันที่ตรวจสอบ 14-03-06

ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน ภาวผล 237 ผู้ปฏิบัติงาน ภาวผล วันที่ปฏิบัติงาน 11-03-06

เวลาเริ่มต้น 9.00 เวลาสิ้นสุด 9.15 เวลาที่ใช้ 15 นาที

ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม จำนวนรอบที่ไปทำการจับเวลา 1 - 20 รอบ

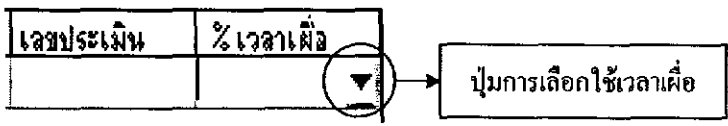
| ลำดับ กิจกรรม                     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | เลขประเมิน | % เวลาเฉลี่ย |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|--------------|
| 1 ขยับร่างกายและวางมือไขว้        | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.12 | 0.14 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 10           |
| 2 จับพลาสิเตอร์                   | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.12 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 11           |
| 3 เคียงคอกวางพลาสิเตอร์บน         | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 11           |
| 4 เขี่ยพลาสิเตอร์ 1/4"            | 0.54 | 0.51 | 0.55 | 0.53 | 0.54 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 12           |
| 5 เขี่ยพลาสิเตอร์ออกไปจากชิ้นงาน  | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.03 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 12           |
| 6 ระบายสีคอก                      | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.06 | 0.05 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 14           |
| 7 จับชิ้นงานระบายสี               | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.08 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 10           |
| 8 วางชิ้นงานใส่กล่องระบายสีบนโต๊ะ | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.12 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 100        | 10           |

หน่วยเวลา: นาที

ปุ่ม: ฟิล์มใหม่, บันทึก, ทบทวนรายการ, ลบรายการ, ตกลง, ยกเลิก

รูปที่ ก-10 แสดงการกรอกข้อมูลใช้งานในส่วนของการหาเวลามาตรฐาน โดยวิธีการศึกษาเวลาโดยตรง

24. % เวลาเผื่อ คือเวลาที่บวกเพิ่มให้กับเวลาที่ใช้งานจริงๆ เพื่อให้ข้อมูลที่จะได้ออกมามีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดเมื่อกรอกปุ่มของเวลาเผื่อที่แสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ ก-11 แสดงปุ่มที่ใช้ในการเลือกเวลาเผื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างของเวลาเมื่อประกอบไปด้วยความเครียด 3 ประเภท คือ ทางร่างกายจากลักษณะงาน ทางจิตใจ และ จากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยเลือกใช้ตามลักษณะงานที่เหมาะสมกับบริเวณที่ไปทำการสังเกต การปฏิบัติงาน ของคนงานโปรแกรมจะทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลและแสดงออกมาเป็น %เวลาเมื่อ และ%เวลาเมื่อนี้จะถูก นำไปใช้ในการประมวลผลเพื่อหาเวลามาตรฐานต่อ 1 ชิ้น ดังรูปที่ 12

**A. ความเครียดทางกายจากลักษณะงาน**

|                   | ความถี่ | คะแนน |
|-------------------|---------|-------|
| 1. แรตท่าก้มเอียง |         |       |
| 2. พลิก           |         |       |
| 3. ความถี่และถือ  |         |       |
| 4. วัสดุหนัก      |         |       |
| 5. เสียง          |         |       |

**B. ความเครียดทางจิตใจ**

|                         | ความถี่ | คะแนน |
|-------------------------|---------|-------|
| 1. ความตั้งใจไม่ถูกต้อง |         |       |
| 2. ความซ้ำซาก           |         |       |
| 3. สวมหน้ากากอนามัย     |         |       |
| 4. เดีย                 |         |       |

**C. ความเครียดทางจิตใจจากภาวะแวดล้อมการทำงาน**

|                   | ความถี่ | คะแนน |
|-------------------|---------|-------|
| 1. อุณหภูมิ       |         |       |
| 1.1 ความชื้น      |         |       |
| 1.2 ความเร็วพัดลม |         |       |
| 1.3 ความสว่าง     |         |       |
| 2. ระยะเวลาจาก    |         |       |
| 3. ความ           |         |       |
| 4. พื้น           |         |       |
| 5. ความสกปรก      |         |       |
| 6. ความเปียกและ   |         |       |

คะแนนรวม      สถิติ      ยกเลิก

รูปที่ ก-12 แสดงตารางการเลือกเวลาเมื่อเพื่อการหักผ่อน


25. ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม คือการแสดงค่าของขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมกับการใช้งานดังรูปที่ 13

| ขนาดตัวอย่างเห็นแก่ผล |   |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |
|-----------------------|---|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| หากมีปัจจัย           | ถึง   | ถึง  | ถึง  | ถึง  | ถึง | ถึง | ถึง | ถึง  | ถึง  | ถึง  | ถึง |
|                       | 0.10  | 0.25 | 0.50 | 0.75 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | 10.0 | 20.0 | 40.0 | 40  |
| จำนวนตัวอย่าง         | 200   | 100  | 60   | 40   | 30  | 20  | 15  | 10   | 8    | 5    | 3   |
| จาก                   | A.E. show "Stop-watch time study" : Industrial engineering handbook |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |

รูปที่ ก-13 แสดงขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณแล้ว กดปุ่มตกลงที่หน้าโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานทำการเรียกโปรแกรม ไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) มารองรับการประมวลผลเพื่อแสดงออกทางหน้าจอเพื่อให้สามารถทำการรายงานผล และสามารถจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 14

| การหาเวลายมาตรฐาน   |                                |             |           |        |               |            |                  |          |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|---|--------------------------------|-------------|-----------|--------|---------------|------------|------------------|----------|---|---|----|------|--------|------------|----------------|----------|-------------|
| แผนก  | งาน                            | เครื่องจักร | พนักงาน   | เลขที่ | ZN-02         |            |                  |          |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|   | การเจาะรูขนาด 1/4"             | เครื่องเจาะ | เหล็ก ๓37 |        | เวลาเริ่มต้น  | 9.00       |                  |          |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|   |                                |             |           |        | เวลาสิ้นสุด   | 9.15       |                  |          |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|   |                                |             |           |        | เวลาที่ใช้ไป  | 15 นาที    |                  |          |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|  |                                |             |           |        | ผู้บันทึก     | ปิยะพันธุ์ | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|   |                                |             |           |        | ผู้ตรวจชอบ    | มาตุ       | วันที่ตรวจชอบ    | 14/03/06 |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
|   |                                |             |           |        | ผู้ปฏิบัติงาน | เฉลิมพันธ์ | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |   |   |    |      |        |            |                |          |             |
| ลำดับ   | กิจกรรม                        | 1           | 2         | 3      | 4             | 5          | 6                | 7        | 8 | 9 | 10 | รวม  | เฉลี่ย | เลขประเมิน | เวลาดังมาตรฐาน | %เวลาต่อ | เวลามาตรฐาน |
| 1   | หยิบชิ้นงานและวางลงในจิก       | 0.12        | 0.11      | 0.13   | 0.12          | 0.14       |                  |          |   |   |    | 0.62 | 0.124  | 100        | 0.124          | 10       | 0.138       |
| 2   | จับน็อตให้แน่น                 | 0.12        | 0.12      | 0.1    | 0.13          | 0.12       |                  |          |   |   |    | 0.59 | 0.118  | 100        | 0.118          | 11       | 0.133       |
| 3   | เคลื่อนดอกสว่านมาตั้งชิ้นงาน   | 0.04        | 0.05      | 0.03   | 0.04          | 0.05       |                  |          |   |   |    | 0.21 | 0.042  | 100        | 0.042          | 11       | 0.047       |
| 4   | เจาะรูขนาด 1/4"                | 0.54        | 0.51      | 0.55   | 0.53          | 0.54       |                  |          |   |   |    | 2.67 | 0.534  | 100        | 0.534          | 12       | 0.607       |
| 5   | เคลื่อนดอกสว่านออกไปจากชิ้นงาน | 0.03        | 0.03      | 0.03   | 0.04          | 0.03       |                  |          |   |   |    | 0.16 | 0.032  | 100        | 0.032          | 12       | 0.036       |
| 6   | คลายน็อตออก                    | 0.06        | 0.05      | 0.07   | 0.06          | 0.05       |                  |          |   |   |    | 0.29 | 0.058  | 100        | 0.058          | 14       | 0.067       |
| 7   | นำชิ้นงานออกจากจิก             | 0.08        | 0.07      | 0.08   | 0.09          | 0.09       |                  |          |   |   |    | 0.41 | 0.082  | 100        | 0.082          | 10       | 0.091       |
| 8   | เอาลมเป่าใส่เศษโลหะบนเพนเจาะ   | 0.11        | 0.12      | 0.12   | 0.13          | 0.12       |                  |          |   |   |    | 0.6  | 0.12   | 100        | 0.12           | 10       | 0.133       |

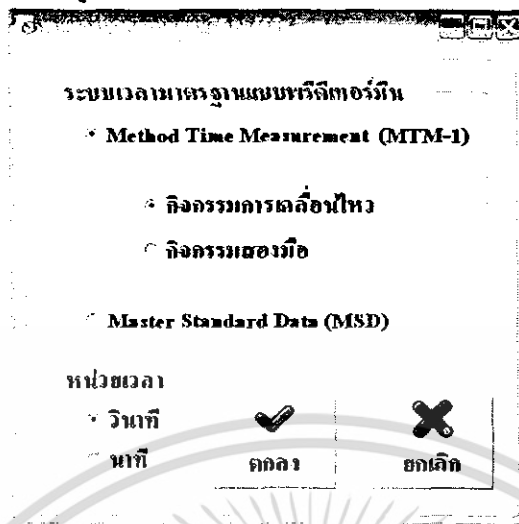
สรุปผล  
 จำนวนกิจกรรมทั้งหมด 8  
 เวลายามาตรฐานทั้งหมด 0.045  
 กิจกรรม  
 วินาที

รูปที่ ก-14 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมการหาเวลามาตรฐาน โดยการศึกษาเวลาโดยตรง

### 1.3 การหาเวลายามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน

เมื่อได้ทำการเลือกหัวข้อการหาเวลายามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน จะแสดงหน้าต่างขึ้นมาเพื่อเลือกชนิดของการหาเวลายามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน โดยสามารถเลือกทำได้ว่าจะหาเวลายามาตรฐานโดยใช้ระบบ MTM-1(Method – Time Measurement) หรือระบบ MSD (Master Standard Data) ดังรูปที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

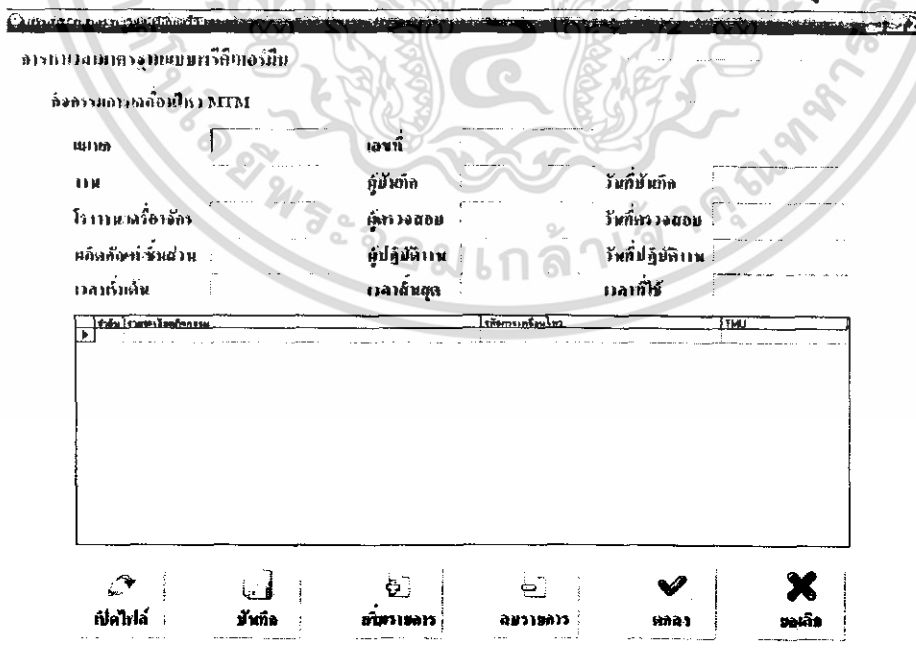


รูปที่ ก-15 แสดงหน้าต่างการเลือกใช้ระบบการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน

โดยในส่วนของ MTM-1 (Method – Time Measurement) ก็จะมีให้เลือกอีกว่ากิจกรรมที่จะทำการหาเวลาเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวหรือว่าเป็นกิจกรรมสองมือเพื่อให้เหมาะสมแก่การเลือกใช้งานนั้นๆ โดยจะต้องเลือกหน่วยเวลาให้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะต้องการหาค่าตอบด้วยเมื่อต้องการใช้งานระบบไหนให้เลือกที่ระบบต้องการและกดปุ่มตกลงเพื่อทำการเข้าใช้งานในส่วนต่างๆต่อไป

### 1.3.1 MTM-1 กิจกรรมการเคลื่อนไหว

เมื่อได้ทำการเลือกที่กิจกรรมการเคลื่อนไหวของระบบ MTM-1 แล้วจะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้ทำการกรอกข้อมูลและป้อนให้กับโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลในสิ่งที่ต้องการออกมา ดังรูปที่ 16



รูปที่ ก-16 แสดงหน้าต่างโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในส่วนของ การหาเวลามาตรฐานแบบพรีดิเทอร์มิน(กิจกรรมการเคลื่อนไหว)มีการกรอกข้อมูลลงไปดังรูปที่ 17

1. แผนก คือการบอกว่างานที่จะทำการหาเวลามาตรฐานหรืองานที่สนใจปฏิบัติอยู่ที่แผนกอะไร
2. งาน คือการบอกว่าการปฏิบัติงานนั้นเป็นงานอะไร
3. โรงงาน/เครื่องจักร คือการบอกว่างานที่เราสนใจทำอยู่ที่ไหนหรือทำอยู่ที่เครื่องจักรอะไร
4. ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน คืองานที่เราสนใจเป็นผลิตภัณฑ์อะไรหรือเป็นการทำชิ้นส่วนของอะไร
5. เลขที่ คือการใส่รหัสของงานที่เราได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้การค้นหาข้อมูลทำได้สะดวก
6. ผู้บันทึก คือการระบุว่าผู้ที่ทำการเก็บข้อมูลของการหาเวลามาตรฐานคือใคร
7. ผู้ตรวจสอบ คือการระบุว่าผู้ทำการตรวจสอบข้อมูลคือใคร
8. ผู้ปฏิบัติงาน คือการบอกว่าใครเป็นผู้ทำการปฏิบัติงานที่เราสนใจจะทำการหาเวลามาตรฐาน
9. วันที่บันทึก คือทำการบันทึกเมื่อวันที่เท่าไร
10. วันที่ตรวจสอบ คือทำการตรวจสอบเมื่อวันที่เท่าไร
11. วันที่ปฏิบัติงาน คือและผู้ปฏิบัติงานกระทำเมื่อไร
12. เวลาเริ่มต้น คือเวลาที่เริ่มต้นในการหาเวลามาตรฐาน
13. เวลาสิ้นสุด คือเวลาที่สิ้นสุดในการหาเวลามาตรฐาน
14. เวลาที่ใช้ไป คือเวลาทั้งหมดที่เราได้ใช้ไปในการหาเวลามาตรฐานตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุด
16. เปิดไฟล์ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการเรียกดูข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว
17. บันทึก คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดของการหาเวลามาตรฐาน
18. เพิ่มรายการ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลที่จะทำการกรอกข้อมูล
19. ลบรายการ คือปุ่มของการสั่งงานเพื่อทำการลบข้อมูลที่จะทำการกรอกข้อมูล
18. ตกลง คือทำการสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลเพื่อหาค่าที่ต้องการออกมาแสดงผล
19. ยกเลิก คือการทำการยกเลิกและทำการปิด โปรแกรม
20. ลำดับ คือการกรอกลำดับของงานที่ไปทำการจับเวลา
21. รายละเอียดกิจกรรม คือการกรอกรายละเอียดของกิจกรรมที่ไปทำการจับเวลา
22. รหัสการเคลื่อนไหว คือการเลือกรหัสการเคลื่อนไหวจากการกดปุ่ม
23. TMU คือค่าของเวลาที่ได้มาจากการกรอกรหัสการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการผลิตแบบวิธีทอริง

กิจกรรมการเคลื่อนไหวกึ่ง MTM

|                    |         |               |           |                  |          |
|--------------------|---------|---------------|-----------|------------------|----------|
| แบบ                | CNC     | เลขที่        | ZK-05     |                  |          |
| งาน                | กลึง    | ผู้บันทึก     | ประทีพ    | วันที่บันทึก     | 13/03/06 |
| โรงงาน/เครื่องจักร |         | ผู้ตรวจสอบ    | นาท       | วันที่ตรวจสอบ    | 14/03/06 |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน | อุปกรณ์ | ผู้ปฏิบัติงาน | เจษฎ์พงษ์ | วันที่ปฏิบัติงาน | 13/03/06 |
| เวลาเริ่มต้น       |         | เวลาสิ้นสุด   |           | เวลาที่ใช้       |          |

| ลำดับ | รายละเอียดกิจกรรม   | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU  |
|-------|---------------------|-------------------|------|
| 4     | เข้าเครื่องจักร     | M8800             | 8.9  |
| 5     | เริ่มไปตัด 4 ซีก    | R12A              | 3.6  |
| 6     | หมุน 4 ซีก          | G1A               | 2    |
| 7     | เปลี่ยนขนาดหัวตัด   | M8C00             | 10.3 |
| 8     | ไปปรับหัวหมุน       | T100M4            | 59.2 |
| 9     | ตัดออก              | D1E               | 4    |
| 10    | วาง 4 ซีก บนโต๊ะ    | M8800             | 8.9  |
| 11    | ปิดฝา               | G1A               | 2    |
| 12    | เริ่มไปตัดส่วนที่ 2 | R12A              | 3.6  |
| 13    | หมุน 4 ซีกบนเครื่อง | M8C00             | 10.3 |
| 14    | ปิดฝา               | G1A               | 2    |
| 15    | เริ่มไปตัดส่วนที่ 3 | R12A              | 3.6  |
| 16    | กลับขึ้นเครื่อง     | APA               | 10.6 |

ปุ่มเลือกรหัส  
การเคลื่อนไหว

เปิดไฟล์    บันทึก    ยืนยันรายการ    ลบรายการ   ตกลง    ยกเลิก

รูปที่ ก-17 การกรอกข้อมูลของกิจกรรมการเคลื่อนไหวกึ่งระบบ MTM-1

REACH = Hand in Motion(m), R, Distance Moved Inches, Case and Description

Case and Description

A = Reach to object in fixed location, or to object in other hand or on which other hand rests.

B = Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle.

Code: R12A    เลือกรหัสการเคลื่อนไหว

รหัสการเคลื่อนไหว:    จบ

REACH  
MOVE  
TURN  
APPLY PRESSURE  
GRASP  
POSITION  
RELEASE   ตกลง    ยกเลิก

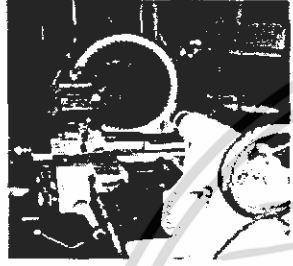
รายละเอียดคำอธิบายการใช้งานแต่ละชนิดของการเคลื่อนไหว

ส่วนที่ใช้ในการเลือกชนิดการเคลื่อนไหวพื้นฐาน

รูปที่ ก-18 แสดงหน้าต่างการเลือกรหัสการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณแล้ว กดปุ่มตกลงที่หน้าโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมหาเวลา  
มาตรฐานทำการเรียกโปรแกรม ไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) มารองรับการประมวลผลเพื่อแสดงออกทาง  
หน้าจอเพื่อให้สามารถทำการรายงานผลและสามารถจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 19

| เวลายามาตรฐานแบบทริกเกอร์มิน (กิจกรรมการเคลื่อนไหว)                               |                             |              |                   |          |      |
|---|-----------------------------|--------------|-------------------|----------|------|
| แผนก  | CNC                         | เลขที่       | ZN-05             |          |      |
| งาน   | กลึง                        | เวลาเริ่มต้น | 13                |          |      |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง                 | เวลาสิ้นสุด  | 13.45             |          |      |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | อลูมิเนียม                  | เวลาที่ใช้ไป | 45 นาที           |          |      |
|  | ผู้บันทึก                   | ปิยะพันธุ์   | วันที่บันทึก      | 13/03/06 |      |
|   | ผู้ตรวจสอบ                  | มารุต        | วันที่ตรวจสอบ     | 14/03/06 |      |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน               | เฉลิมพันธ์   | วันที่ปฏิบัติงาน  | 13/03/06 |      |
| ลำดับ   | รายละเอียดกิจกรรม           |              | รหัสการเคลื่อนไหว |          | TMU  |
| 1   | เอื่อมไปยังชิ้นงาน          |              | R12A              |          | 9.6  |
| 2   | หยิบชิ้นงาน                 |              | G1A               |          | 2    |
| 3   | เดินมาที่เครื่องกลึง        |              | W40FT             |          | 5.3  |
| 4   | เอาชิ้นงานใส่เครื่องกลึงCNC |              | M6B0.0            |          | 8.9  |
| 5   | เอื่อมไปยัง ที-ซึก          |              | R12A              |          | 9.6  |
| 6   | หยิบ ที-ซึก                 |              | G1A               |          | 2    |
| 7   | เคลื่อนมายังหัวจับ          |              | M6C0.0            |          | 10.3 |
| 8   | ไขหัวจับให้แน่น             |              | T180M4            |          | 59.2 |
| 9   | ดึงออก                      |              | DIE               |          | 4    |
| 10  | วาง ที-ซึก บน โต๊ะ          |              | M6B0.0            |          | 8.9  |
| 11  | ปล่อย                       |              | G1A               |          | 2    |
| 12  | เอื่อมไปยังฝาเครื่อง        |              | R12A              |          | 9.6  |
| 13  | เลื่อนฝาปิดเครื่อง          |              | M6C0.0            |          | 10.3 |
| 14  | ปล่อยมือ                    |              | G1A               |          | 2    |
| 15  | เอื่อมไปที่ปุ่มกด           |              | R12A              |          | 9.6  |
| 16  | กดปุ่มคืนเครื่อง            |              | APA               |          | 10.6 |

|                      |        |         |
|----------------------|--------|---------|
|                      | สรุปผล |         |
| จำนวนกิจกรรมทั้งหมด  | 16     | กิจกรรม |
| เวลารวม TMU          | 163.9  | TMU     |
| เวลายามาตรฐานทั้งหมด | 5.9    | วินาที  |

รูปที่ ก-19 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมการหาเวลายามาตรฐานแบบทริกเกอร์มินกิจกรรมการเคลื่อนไหว  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.3.2 MTM-1 กิจกรรมสองมือ**

ในส่วนกิจกรรมสองมือจะมีลักษณะคล้ายกับกิจกรรมการเคลื่อนไหว แต่จะต้องมีการบอกรายละเอียดของมือสองมือ โดยประกอบไปด้วย คำอธิบายมือซ้ายและคำอธิบายมือขวา ดังรูปที่ 20

การบอกรายผลการประเมินแบบทวีคูณกรณีกิจกรรมสองมือ

กิจกรรมสองมือ

|                       |  |                 |  |                  |
|-----------------------|--|-----------------|--|------------------|
| ประเภท                |  | เลขที่          |  |                  |
| รวม                   |  | ผู้มีบันทึก     |  | วันที่บันทึก     |
| โรงเรียนหรืออาจารย์   |  | ผู้มีปฏิบัติงาน |  | วันที่ปฏิบัติงาน |
| ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วน |  | ผู้ตรวจสอบ      |  | วันที่ตรวจสอบ    |
| เวลาเริ่มต้น          |  | เวลาสิ้นสุด     |  | เวลาที่ใช้       |

| คำอธิบายชิ้นส่วน | รหัสระบบเครื่องใช้ | TMU | รหัสระบบเครื่องใช้ | คำอธิบายชิ้นส่วน |
|------------------|--------------------|-----|--------------------|------------------|
|                  |                    |     |                    |                  |

เปิดไฟล์ บันทึก ค้นหารายการ ลบรายการ ทดสอบ ยกเลิก

รูปที่ ก-20 แสดงหน้าต่างโปรแกรมของกิจกรรมสองมือ

การบอกรายผลการประเมินแบบทวีคูณกรณีกิจกรรมสองมือ

กิจกรรมสองมือ

|                       |                  |                 |        |                  |          |
|-----------------------|------------------|-----------------|--------|------------------|----------|
| ประเภท                | จุดขายเดี่ยว     | เลขที่          | 221-03 |                  |          |
| รวม                   | การแปรรูปพลาสติก | ผู้มีบันทึก     | ประทีป | วันที่บันทึก     | 12/03/06 |
| โรงเรียนหรืออาจารย์   | โรงเรียน         | ผู้มีปฏิบัติงาน | ประทีป | วันที่ปฏิบัติงาน | 14/03/06 |
| ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วน | พลาสติก          | ผู้ตรวจสอบ      | ประทีป | วันที่ตรวจสอบ    | 13/03/06 |
| เวลาเริ่มต้น          | 11:30            | เวลาสิ้นสุด     | 11:30  | เวลาที่ใช้       | 00 นาที  |

| คำอธิบายชิ้นส่วน | รหัสระบบเครื่องใช้ | TMU | รหัสระบบเครื่องใช้ | คำอธิบายชิ้นส่วน |
|------------------|--------------------|-----|--------------------|------------------|
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
|                  |                    |     |                    |                  |
| รวมทั้งหมด       | M8000              | 89  |                    |                  |
| เพิ่ม            | RL1                | 2   |                    |                  |

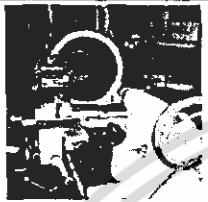
เปิดไฟล์ บันทึก ค้นหารายการ ลบรายการ ทดสอบ ยกเลิก

รูปที่ ก-21 แสดงหน้าต่างการใช้งานของ MTM-1 กิจกรรมสองมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผก15

เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณแล้ว กดปุ่มตกลงที่หน้าโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานทำการเรียกโปรแกรม ไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) มารองรับการประมวลผลเพื่อแสดงออกทางหน้าจอเพื่อให้สามารถทำการรายงานผลและสามารถจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 22

| วถนมาตรฐานแบบพริดิเทอร์มิน (กิจกรรมสองมือ)  |                    |              |                   |                      |
|---|--------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| แผนก  | อุตสาหกรรม         | เลขที่       | ZN-03             |                      |
| งาน   | การเปลี่ยนไส้ปากกา | เวลาเริ่มต้น | 11.3              |                      |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง        | เวลาสิ้นสุด  | 11.4              |                      |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | ปากกา              | เวลาที่ใช่ไป | 10 นาที           |                      |
|  | ผู้บันทึก          | ปิยะพันธุ์   | วันที่บันทึก      | 13/03/06             |
|   | ผู้ตรวจสอบ         | มารุค        | วันที่ตรวจสอบ     | 14/03/06             |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน      | เดนิมพันธ์   | วันที่ปฏิบัติงาน  | 13/03/06             |
| คำอธิบายมือซ้าย   | รหัสการเคลื่อนไหว  | TMU          | รหัสการเคลื่อนไหว | คำอธิบายมือขวา       |
| เอื้อมไปจับปากกา  | R12A               | 9.6          |                   |                      |
| หยิบปากกา   | G1A                | 2            |                   |                      |
| เคลื่อนมาข้างหน้า   | M6A0.0             | 8.7          | R10A              | เคลื่อนมาข้างปากกา   |
|   |                    | 2            | G1A               | จับปากกา             |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงค้ำ            |
|   |                    | 7.5          | D2E               | ดึงปลอกออก           |
|   |                    | 8.9          | M6B0.0            | เอาปลอกวางบนโต๊ะ     |
|   |                    | 2            | RL1               | ปล่อย                |
|   |                    | 7            | R6A               | เอื้อมไปจับไส้เก่า   |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                 |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงหมุน           |
|   |                    | 18.8         | T180S2            | หมุนไส้ 2 รอบ        |
|   |                    | 4            | D1E               | ดึงออก               |
|   |                    | 8.9          | M6B0.0            | วางปลอกบนโต๊ะ        |
|   |                    | 2            | RL1               | ปล่อย                |
|   |                    | 5.3          | R3A               | เอื้อมไปหยิบปลอก 3"  |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                 |
|   |                    | 12.7         | M9C0.0            | เคลื่อนมาข้างปากกา   |
|   |                    | 5.6          | PISE              | ตั้งให้ตรง           |
|   |                    | 4.9          | M3A0.0            | ใส่ไส้ลงไปที่ตรงด้าน |
|   |                    | 18.8         | T180S2            | หมุน 2 รอบ           |
|   |                    | 7            | R6A               | เอื้อมไปหยิบปลอก 6"  |
|   |                    | 2            | G1A               | หยิบ                 |
|   |                    | 10.3         | M6C0.0            | เคลื่อนมาข้างปากกา   |
|   |                    | 5.6          | PISE              | ใส่                  |
|   |                    | 10.6         | APA               | ออกแรงกด             |
| วางปากกาลง  | M6B0.0             | 8.9          |                   |                      |
| ปล่อย   | RL1                | 2            |                   |                      |

|                     | สรุปผล |         |
|---------------------|--------|---------|
| จำนวนกิจกรรมทั้งหมด | 28     | กิจกรรม |
| เวลารวม TMU         | 200.3  | TMU     |
| เวลามาตรฐานทั้งหมด  | 7.211  | วินาที  |

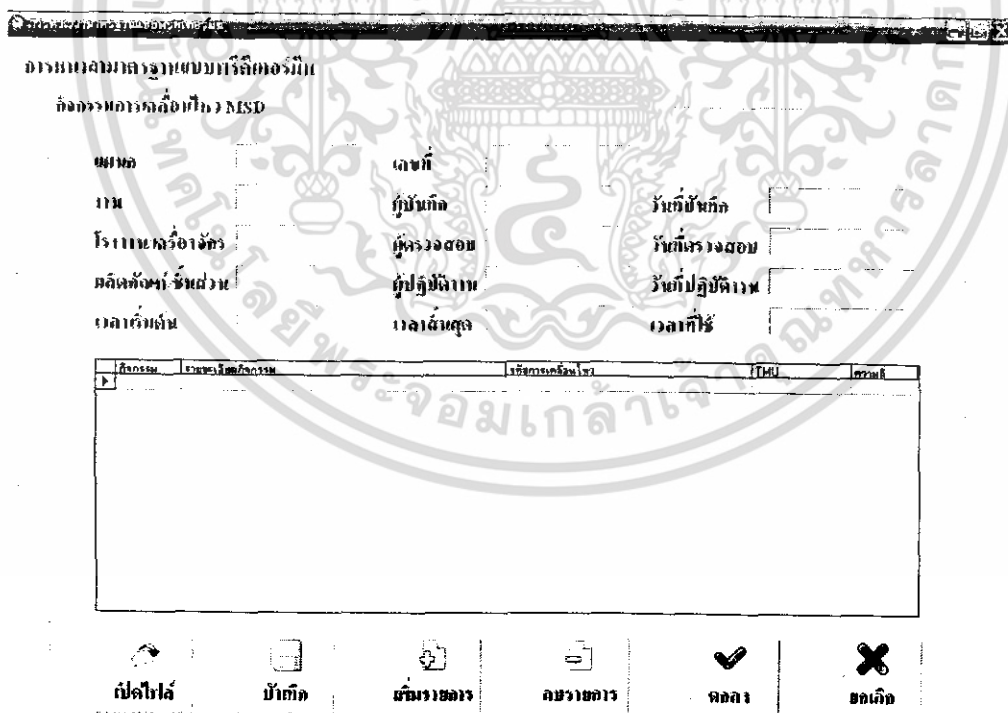
รูปที่ ก-22 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพริดิเทอร์มิน กิจกรรมสองมือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.1 MSD (Master Standard Data)

ในส่วนของการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มินระบบ MSD (Master Standard Data) จะแสดงหน้าต่าง เพื่อให้กรอกข้อมูลรายละเอียดต่างๆเพื่อทำการประมวลผลดังรูปที่ 23

โดยในส่วนของการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน(กิจกรรมการเคลื่อนไหว)มีการกรอกข้อมูลลงไปดังรูปที่ 24

1. แผนก คือการบอกว่างานที่จะทำการหาเวลามาตรฐานหรืองานที่สนใจปฏิบัติอยู่ที่แผนกอะไร
2. งาน คือการบอกว่าการปฏิบัติงานนั้นเป็นงานอะไร
3. โรงงาน/เครื่องจักร คือการบอกว่างานที่เราสนใจทำอยู่ที่ไหนหรือทำอยู่ที่เครื่องจักรอะไร
4. ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน คืองานที่เราสนใจเป็นผลิตภัณฑ์อะไรหรือเป็นการทำชิ้นส่วนของอะไร
5. เลขที่ คือการใส่รหัสของงานที่เราได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้การค้นหาข้อมูลทำได้สะดวก
6. ผู้บันทึก คือการระบุว่าผู้ที่ทำการเก็บข้อมูลของการหาเวลามาตรฐานคือใคร
7. ผู้ตรวจสอบ คือการระบุว่าผู้ที่ทำการตรวจสอบข้อมูลคือใคร
8. ผู้ปฏิบัติงาน คือการบอกว่าใครเป็นผู้ที่ทำการปฏิบัติงานที่เราสนใจจะทำการหาเวลามาตรฐาน
9. วันที่บันทึก คือทำการบันทึกเมื่อวันที่ทำไร
10. วันที่ตรวจสอบ คือทำการตรวจสอบเมื่อวันที่ทำไร
11. วันที่ปฏิบัติงาน คือและผู้ปฏิบัติงานกระทำเมื่อไร
12. เวลาเริ่มต้น คือเวลาที่เริ่มต้นในการไปทำการหาเวลามาตรฐาน
13. เวลาสิ้นสุด คือเวลาที่สิ้นสุดในการที่เราสนใจไปหาเวลามาตรฐาน



รูปที่ ๓-23 แสดงหน้าต่างโปรแกรมของกิจกรรมการเคลื่อนไหวระบบ MSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแบบมาตรฐานแบบขารี่กอจมีน

กิจกรรมการเคลื่อนไหวมicrosoft

|                    |                 |               |          |                  |          |
|--------------------|-----------------|---------------|----------|------------------|----------|
| หมายเลข            | จุดจบการ        | เลขที่        | ZR-04    |                  |          |
| งาน                | การเปลี่ยนไปพัก | ที่บันทึก     | ปีระกา   | วันที่บันทึก     | 13 03 06 |
| โครงการหรือจักร    | โครงการ         | ผู้ตรวจสอบ    | น.ส.     | วันที่ตรวจสอบ    | 14 03 06 |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน | ไปพัก           | ผู้ปฏิบัติงาน | เล็งเก็บ | วันที่ปฏิบัติงาน | 13 03 06 |
| เวลาเริ่มทำ        | 10.15           | เวลาสิ้นสุด   | 11.15    | เวลาที่ใช้       | หนึ่งวัน |

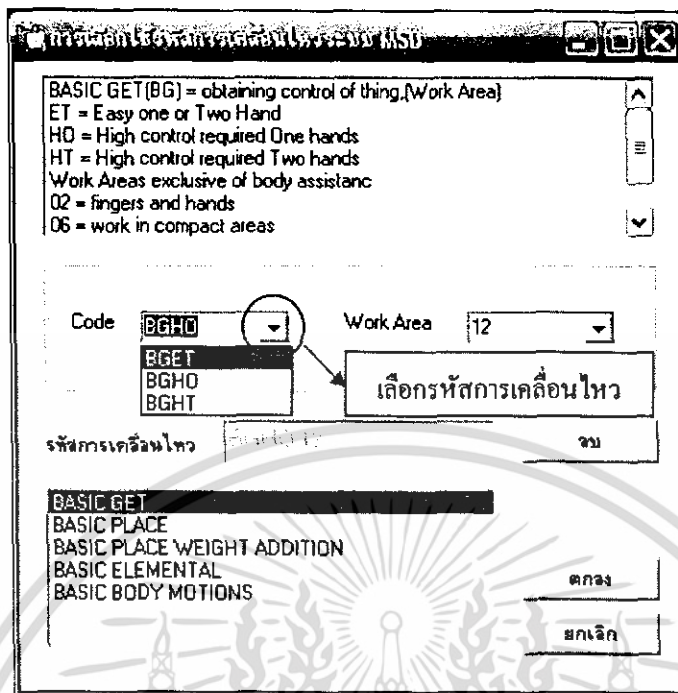
| กิจกรรม | รายละเอียดกิจกรรม             | รหัสงาน/รหัสใบ | THU | ความถี่ |
|---------|-------------------------------|----------------|-----|---------|
| 1       | คือลำดับของภาค                | BGET 06        | 13  | 1       |
| 2       | เครื่องการมีหรือการซึ่งขนาดไป | BPOH 06        | 11  | 1       |
| 3       | ลูกบดหรือลูก                  | BEAP           | 11  | 1       |
| 4       | วางไปพักของไป                 | BPNE 06        | 9   | 1       |
| 5       | มีหรือการมีขนาดไป             | BGET 06        | 13  | 1       |
| 6       | มีหรือการมีขนาดไป             | BEAP           | 11  | 1       |
| 7       | ทุก 2 วัน                     | BETF           | 9   | 2       |
| 8       | วางไปพักของไป                 | BPNE 06        | 9   | 1       |
| 9       | มีหรือการมีขนาดไป             | BGET 06        | 13  | 1       |
| 10      | วางไปพักของไป                 | BPHD 06        | 27  | 1       |
| 11      | ทุก 2 วัน                     | BETF           | 9   | 2       |
| 12      | ลูกบดหรือลูก                  | BEAP           | 11  | 1       |
| 13      | มีหรือการมีขนาดไป             | BGET 06        | 13  | 1       |
| 14      | วางไปพักของไป                 | BPHD 06        | 27  | 1       |

เปิดไฟล์    บันทึก    พิมพ์รายการ    ลบรายการ    กลล    ยกเลิก

รูปที่ ก-24 แสดงหน้าต่างการใช้งานของกิจกรรมการเคลื่อนไหวมicrosoft

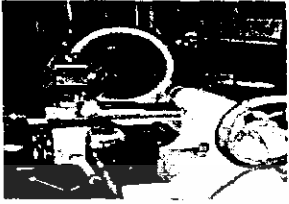
- 14. กิจกรรม คือลำดับของกิจกรรมย่อยๆ
- 15. รายละเอียดกิจกรรม คือรายละเอียดของกิจกรรมย่อยๆ ว่าคืออะไรเพื่อให้รู้ถึงขั้นตอนในการทำงานและเพื่อใช้ในการเลือกรหัสการเคลื่อนไหวมicrosoft ให้เหมาะสมและถูกต้องกับการเคลื่อนไหวมicrosoft นั้นๆ
- 16. รหัสการเคลื่อนไหวมicrosoft คือการเลือกรหัสการเคลื่อนไหวมicrosoft ให้ตรงกับรายละเอียดของกิจกรรมย่อยๆ นั้น
- 17. ความถี่ คือจำนวนการทำซ้ำของกิจกรรมย่อยๆ นั้นเช่นหมุนไขควง 2 รอบ ความถี่ก็เท่ากับ 2
- 18. บันทึก คือปุ่มของการตั้งงานเพื่อทำการบันทึกข้อมูล
- 19. เปิดไฟล์ คือปุ่มของการตั้งงานเพื่อทำการเรียกดูข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว
- 20. เพิ่มรายการ คือส่วนของคำสั่งในการเพิ่มรายการของกิจกรรมย่อยๆ
- 21. ลบรายการ คือส่วนของคำสั่งในการลบรายการใดๆของกิจกรรมย่อยๆ
- 22. ดกล คือทำการสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลเพื่อหาค่าที่ต้องการออกมาแสดงผล
- 23. ยกเลิก คือการทำการยกเลิกและทำการปิดโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-25 แสดงการเลือกใช้รหัสการเคลื่อนไหวระบบMSD

เมื่อทำการกรอกข้อมูลที่ต้องการคำนวณแล้ว กดปุ่มตกลงที่หน้าโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมหาเวลา  
มาตรฐานทำการเรียกโปรแกรม ไมโครซอฟต์เอกเซล (Microsoft Excel) มารองรับการประมวลผลเพื่อแสดงออกทาง  
หน้าจอเพื่อให้สามารถทำการรายงานผลและสามารถจัดเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 26

| กิจกรรมการเคลื่อนไหว MSD  |                                   |                   |                        |          |         |  |
|---|-----------------------------------|-------------------|------------------------|----------|---------|--|
| แผนก  | อุตสาหกรรม                        | เลขที่            | ZN-04                  |          |         |  |
| งาน   | การเปลี่ยนไส้ปากกา                | เวลาเริ่มต้น      | 10.15                  |          |         |  |
| โรงงาน/เครื่องจักร  | เครื่องกลึง                       | เวลาสิ้นสุด       | 11.15                  |          |         |  |
| ผลิตภัณฑ์/ชิ้นส่วน  | ปากกา                             | เวลาที่ไ้ไป       | 1 ชั่วโมง              |          |         |  |
|  | ผู้บันทึก                         | ปิยะพันธุ์        | วันที่บันทึก           | 13/03/06 |         |  |
|   | ผู้ตรวจสอบ                        | มารุต             | วันที่ตรวจสอบ          | 14/03/06 |         |  |
|   | ผู้ปฏิบัติงาน                     | เฉลิมพันธ์        | วันที่ปฏิบัติงาน       | 13/03/06 |         |  |
| กิจกรรม   | รายละเอียดกิจกรรม                 | รหัสการเคลื่อนไหว | TMU                    | ความถี่  | รวม     |  |
| 1   | มือซ้ายหยิบปากกา                  | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 2   | เคลื่อนมารยังมือขวาซึ่งจับปลายไว้ | BPOH 06           | 11                     | 1        | 11      |  |
| 3   | ออกแรงดึงออก                      | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 4   | วางปลอกลงบนโต๊ะ                   | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
| 5   | มือขวาเอื้อมมาจับไส้              | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 6   | มือขวาออกแรงกดไส้ที่ออกมา         | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 7   | หมุน 2 รอบ                        | BETF              | 9                      | 2        | 18      |  |
| 8   | วางไส้แก่ลงบนโต๊ะ                 | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
| 9   | เอื้อมไปหยิบไส้ใหม่               | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 10  | เอามาใส่ในค้ำ                     | BPHO 06           | 27                     | 1        | 27      |  |
| 11  | หมุน 2 รอบ                        | BETF              | 9                      | 2        | 18      |  |
| 12  | ออกแรงบิดให้แน่น                  | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 13  | เอื้อมมือไปหยิบปลอกจากโต๊ะ        | BGET 06           | 13                     | 1        | 13      |  |
| 14  | เอามาใส่ที่ค้ำ                    | BPHO 06           | 27                     | 1        | 27      |  |
| 15  | ออกแรงกด                          | BEAP              | 11                     | 1        | 11      |  |
| 16  | มือซ้ายวางปากกาลง                 | BPNE 06           | 9                      | 1        | 9       |  |
|   |                                   |                   | สรุปผล                 |          |         |  |
|   |                                   |                   | จำนวนของกิจกรรมทั้งหมด | 16       | กิจกรรม |  |
|   |                                   |                   | เวลารวมทั้งหมด         | 224      | TMU     |  |
|   |                                   |                   | เวลามาตรฐาน            | 8.064    | วินาที  |  |

รูปที่ ก-26 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก โปรแกรมการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน กิจกรรมการเคลื่อนไหว MSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้