การพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 สำหรับกระบวนการผลิต ในโรงงานเครื่องหนัง

นางสาวศรญา ปิงกาวี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF MTM-2 BASED STANDARD TIME SYSTEM FOR PRODUCTION PROCESS IN LEATHERWARE FACTORY

Miss Sorraya Pingkawee

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2008
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 สำหรับกระบวนการผลิต ในโรงงานเครื่องหนัง
โดย	นางสาวศรญา ปิงกาวี
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เหรียญ บุญดีสกุลโชค)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุรพล ราษฎร์นุ้ย)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศรญา ปิงกาวี : การพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 สำหรับกระบวนการผลิต ในโรงงานเครื่องหนัง. (DEVELOPMENT OF MTM-2 BASED STANDARD TIME SYSTEM FOR PRODUCTION PROCESS IN LEATHERWARE FACTORY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค, 398 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 สำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง โดยเริ่มจากการศึกษาและเก็บข้อมูลในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการหาค่าเวลามาตรฐานในทุกขั้นตอนการผลิต ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดในการนำวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (PMTS) แบบ MTM-2 มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต โดยได้มีการออกแบบแนวคิดในการแบ่งระดับท่าทางการทำงาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับคือ 1.ระดับ Micro motion เป็นระดับการทำงานที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่ใช้ในวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า แบบ MTM-2 2.ระดับ Element เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Micro motion เพื่อให้เห็นถึงการทำงานที่ชัดเจนขึ้น 3.ระดับ Sub-process เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Element ให้เกิดเป็นการทำงาน 1 สถานีการทำงาน 4.ระดับ Process เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต 5.ระดับ Part เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Process เพื่อให้เกิดชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ และ 6. ระดับ Product เป็นข้อมูลที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Process และ Part เพื่อให้ได้ผลเป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ซึ่งข้อมูลในระดับต่างๆเหล่านี้จะทำให้เกิดค่าเวลามาตรฐานที่เป็นผลลัพธ์ของระบบ นอกจากแนวคิดนี้แล้วระบบยังมีส่วนของแนวคิดในการสร้าง Skills Matrix ซึ่งเป็นการนำผลลัพธ์จากข้อมูลระดับ Sub-process ในส่วนของเวลามาตรฐานมาประมวลผลให้เกิดค่าประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคนอีกด้วย และเมื่อได้ระบบขึ้นมาแล้วผู้วิจัยจึงนำระบบไปทำการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ และหน้าจอการใช้งาน กับผู้ใช้งานจริง ทำให้ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นระบบที่มีความถูกต้อง และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งาน รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตต่อไป

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อนิสิต.....ศรญา ปิงกาวี.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2551.....

507 04609 21 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS: STANDARD TIME / PMTS / LEATHER WARE INDUSTRY / MTM-2

SORRAYA PINGKAWEE : DEVELOPMENT OF MTM-2 BASED STANDARD TIME SYSTEM FOR PRODUCTION PROCESS IN LEATHERWARE FACTORY. ADVISOR : ASST.PROF.REIN BOONDISKULCHOK,PH.D., 398 pp.

This research aims to develop a standard time system (MTM-2 type) for the manufacturing processes in leatherware factories. The research begins with studying and collecting relevant data in order to find appropriate method of the standard time calculation in the manufacturing processes. As a result from the data analysis, it brings into the idea of PMTS in MTM-2 type, which is used to apply to the standard time calculation for the manufacturing process. By this, this idea is the design of the idea to divide the pattern of work which can be separated into 6 levels; The first level is Micro Motion which is the level of work happening from the use of PMTS in MTM-2 type. The second level is Element, the data appearing from the combination of the working style from the first level, which shows the working style more clearly. The third level is Sub-process which is the data coming from the combination of the working style from the second level bringing into a station of work. The fourth is Process, the data emerging from the combination of work in the third level so as to create the working process leading to the emerging of work in process. The fifth is Part which is the combination of the work in the fourth level in order to create the main part of product. Finally, the Product level, is the combination of the working style from the fourth and fifth level so as to create product. Beside this idea, there is another process which is "the Skills Matrix". It is a process taking the result from Sub-process level in the part of standard time in order to evaluate and then create the work efficiency factor of each employee. Afterwards, the researcher checks the system in the real situation leading to the completion of the system and the satisfaction of user including the benefit of the further production planning.

Department: Industrial Engineering Student's Signature ศรยา ปิงกาวี
Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature
Academic Year: 2008

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ของ ผศ.ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับแนวคิด และวิธีการ ตลอดจนแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ และขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.สุรพล ราษฎร์นุ้ย กรรมการจากภายนอก เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบริษัท ธนูลักษณ์ จำกัด (มหาชน) ที่ช่วยสนับสนุนผู้วิจัยในด้านการให้ข้อมูลในการทำงานวิจัย รวมถึงพนักงานของทางบริษัทที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย รวมถึงการให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณกฤษดา พัวสกุล ที่คอยให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณสรรเสริญ ยุวจรัสกุล ที่คอยช่วยเหลืองานในด้านการหาข้อมูลและการตรวจสอบความผิดพลาดโดยรวมของงานวิจัย รวมถึงคอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว เป็นอย่างสูง ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนการทำงานวิจัยตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัยทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆที่เป็นกำลังใจและคอยให้คำปรึกษาที่ดีต่อผู้วิจัยเสมอมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3
1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 4
1.5 ผลที่ได้รับจากการวิจัย 4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย 5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9
2.1 แนวคิดและทฤษฎี 9
2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 44
บทที่ 3 การวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูล 49
3.1 ความต้องการข้อมูลของระบบ 49
3.2 การออกแบบการเก็บข้อมูล 50
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 54
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากสภาพการณ์ในปัจจุบัน 56
บทที่ 4 การออกแบบแนวคิดหลักของระบบ (Conceptual Design) 103
4.1 แนวคิดในการแบ่งระดับของท่าทางการทำงาน 104
4.2 แนวคิดในการออกแบบกระบวนการคำนวณค่าเวลามาตรฐานของระบบ 121
4.3 แนวคิดในการสร้าง Skills Matrix 132
4.4 แนวคิดในการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) 139
บทที่ 5 การออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detailed Design) 157
5.1 การออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process) 157
5.2 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) 180

หน้า

บทที่ 6 การทดสอบการใช้งานของระบบ 198
6.1 ส่วนการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ 198
6.2 ส่วนการทดสอบหน้าจอการทำงาน 211
6.3 การเปรียบเทียบเวลาจากฐานข้อมูลของระบบกับเวลาจากการทำงานจริง 217
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 225
7.1 สรุปผลการวิจัย 225
7.2 สรุปผลการทดสอบการทำงานระบบ และความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ 227
7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย 229
7.4 ข้อจำกัดของระบบ 230
7.5 ข้อเสนอแนะ 231
รายการอ้างอิง 233
ภาคผนวก 235
ภาคผนวก ก สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้าง Bill of materials (BOM) 236
ภาคผนวก ข ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน 243
ภาคผนวก ค ตัวอย่างใบรายงานข้อมูลของระบบ 272
ภาคผนวก ง คำอธิบายข้อมูลใน Data Flow Diagram (DFD) 288
ภาคผนวก จ การอธิบายการทำงานของหน้าจอที่ปรากฏในโปรแกรม 298
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลเวลาการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับต่างๆ 341
ภาคผนวก ช ตัวอย่างแบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน 391
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 398

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ความหมายของ CODE ที่ใช้ในการบอกระยะทาง 13
ตารางที่ 2.2 ตารางสำเร็จรูปสำหรับพิจารณาใส่ค่า GW และ PW 21
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล 51
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล (ต่อ) 52
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล (ต่อ) 53
ตารางที่ 3.4 วิธีการที่ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐานในแต่ละแผนก 90
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางในการแยกกระบวนการผลิตในแต่ละแผนกและ
การประเมินระดับงานที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง 100
ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างตารางในการประเมินผลทักษะและความชำนาญของ
พนักงานที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง 101
ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าเวลาในหน่วย Tmus กับหน่วยอื่นๆ 105
ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์ Micro Motion ทั้งหมดในระบบย่อย MTM-2 106
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกตัดหนัง 107
ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกผลิตสายเข็มขัด 108
ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์
(Wallet) และกระเป๋าถือ (Hand Bag) 108
ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกัน
ของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตสายเข็มขัด 109
ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกัน
ของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ 109
ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกัน
ของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ 110
ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของ
ท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตสายเข็มขัด 111
ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของ
ท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet) 111
ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของ
ท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag) 112
ตารางที่ 4.12 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิต
กระเป๋าสตางค์ (Wallet) 113

หน้า

ตารางที่ 4.13 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิต
กระเป๋าถือ(Hand Bag) 114
ตารางที่ 4.14 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิตสายเข็มขัด 116
ตารางที่ 4.15 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิต
กระเป๋าสตางค์ (Wallet) 117
ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิต
กระเป๋าถือ (Hand Bag) 119
ตารางที่ 6.1 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Element 206
ตารางที่ 6.2 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Sub-process 207
ตารางที่ 6.3 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Process 208
ตารางที่ 6.4 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Part 209
ตารางที่ 6.5 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Product 210
ตารางที่ 6.6 สรุปผลการทดสอบฐานความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ 211
ตารางที่ 6.7 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จาก
การทำงานจริงของข้อมูลระดับ Element 218
ตารางที่ 6.8 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จาก
การทำงานจริงของข้อมูลระดับ Sub-process 219
ตารางที่ 6.9 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จาก
การทำงานจริงของข้อมูลระดับ Process 220
ตารางที่ 6.10 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จาก
การทำงานจริงของข้อมูลระดับ Part 221
ตารางที่ 6.11 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จาก
การทำงานจริงของข้อมูลระดับ Product 222
ตารางที่ 6.12 ตารางแสดงค่าร้อยละผลต่างเฉลี่ยของแต่ละระดับท่าทางการทำงาน 223
ตารางที่ ฉ.1 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Element 342
ตารางที่ ฉ.2 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Sub-process 353
ตารางที่ ฉ.3 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Process 373
ตารางที่ ฉ.4 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Part 388
ตารางที่ ฉ.5 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Product 390

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย 8
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการรวมการเคลื่อนที่พื้นฐานจาก MTM-1 มาเป็น MTM-2 10
รูปที่ 2.2 ค่าเวลาที่ใช้ในระบบ MTM-2 ทั้งหมด 11
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GA 14
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GB 14
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GC 15
รูปที่ 2.6 แผนภาพการพิจารณาการเคลื่อนไหวแบบ GET 15
รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงและการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง 16
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PA 18
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PB 18
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PC 19
รูปที่ 2.11 แผนภาพพิจารณาการเคลื่อนไหวแบบ PUT 19
รูปที่ 2.12 ระยะและพื้นที่การมองของตา 23
รูปที่ 2.13 การเห็น (Eye Focus) และการกวาดตามอง (Eye Travel) 24
รูปที่ 2.14 แผนภาพการพิจารณาการเคลื่อนที่ของขา 25
รูปที่ 2.15 การเคลื่อนไหวที่ทำพร้อมกันได้และไม่ได้ตามกฎ Simultaneous Motion 28
รูปที่ 2.16 ตัวอย่างหน้าจอหลักของ SAM G-1 34
รูปที่ 2.17 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Element 35
รูปที่ 2.18 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Process 36
รูปที่ 2.19 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Part & Product 37
รูปที่ 2.20 ตัวอย่างหน้าจอของค่าเผื่อ 39
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างหน้าจอของระดับทักษะ 40
รูปที่ 2.22 ตัวอย่างหน้าจอของวัตถุดิบ 41
รูปที่ 2.23 ตัวอย่างหน้าจอของเครื่องจักร 42
รูปที่ 2.24 ตัวอย่างหน้าจอของผู้ดูแลระบบ 43
รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ของแผนกต่างๆที่อยู่ในโครงสร้างของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง 56
รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตของแผนกตัด 58
รูปที่ 3.3 กระบวนการผลิตแผนกชิ้นส่วนของกระเป๋าสตางค์ 60
รูปที่ 3.4 กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ 65
รูปที่ 3.5 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01) 68

หน้า

รูปที่ 3.6 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (SPH02) 70
รูปที่ 3.7 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง (SPH03) 72
รูปที่ 3.8 แสดงกระบวนการผลิตชิ้นแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05) 73
รูปที่ 3.9 กระบวนการผลิตแผนกซับใน 78
รูปที่ 3.10 กระบวนการผลิตสายกระเป๋า (SPH04) 79
รูปที่ 3.11 กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าถือ 82
รูปที่ 3.12 กระบวนการผลิตสายเข็มขัด 85
รูปที่ 3.13 กระบวนผลิตของแผนกบรรจุหีบห่อ 86
รูปที่ 3.14 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน 93
รูปที่ 3.15 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน (ต่อ) 94
รูปที่ 3.16 แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร 95
รูปที่ 3.17 แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน 96
รูปที่ 4.1 โครงสร้างของท่าทางระดับต่าง ๆ 104
รูปที่ 4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนผังการผลิต 113
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิต
กระเป๋าสตางค์ Wallet) 114
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิต
กระเป๋าถือ (Hand Bag) 115
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตสายเข็มขัด 116
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิต
กระเป๋าสตางค์ (Wallet) 118
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิต
กระเป๋าถือ (Hand Bag) 120
รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนงานหลักในระบบ 121
รูปที่ 4.9 แผนภาพการพิจารณาการสร้างกลุ่ม Sub-process 132
รูปที่ 4.10 แผนภาพของกระบวนการในการจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix 134
รูปที่ 4.11 ช่วงเวลาการทำงานของพนักงานใน 1 วันทำงาน 138
รูปที่ 4.12 รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆที่มีความสัมพันธ์กันในระบบ 140
รูปที่ 4.13 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Element 143
รูปที่ 4.14 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Sub-process 145
รูปที่ 4.15 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Process 147

หน้า

รูปที่ 4.16 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Part 149
รูปที่ 4.17 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Product 151
รูปที่ 4.18 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor) 153
รูปที่ 4.19 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : ประมวลผลข้อมูล Skills Matrix 155
รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานโดยรวมของระบบเมื่อเริ่มต้นการใช้งาน 160
รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลค่าเผื่อ (Allowance) 163
รูปที่ 5.3 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลเวลาปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor) 164
รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลวัสดุ (Material) 165
รูปที่ 5.5 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Element 167
รูปที่ 5.6 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process 169
รูปที่ 5.7 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Element พิเศษ 170
รูปที่ 5.8 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Process 172
รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Sub-process พิเศษ 173
รูปที่ 5.10 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Part 175
รูปที่ 5.11 ขั้นตอนการทำงานในส่วนของข้อมูล Product 177
รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Skills Matrix 179
รูปที่ 5.13 หน้าจอตรวจสอบค่าAllowance 181
รูปที่ 5.14 หน้าจอสร้างข้อมูล Allowance 181
รูปที่ 5.15 Pop-up การค้นหา Allowance 182
รูปที่ 5.16 Pop-up การค้นหา Factor 183
รูปที่ 5.17 หน้าจอ Factor 183
รูปที่ 5.18 Pop-up การค้นหา Material 184
รูปที่ 5.19 หน้าจอสร้างข้อมูล Material 185
รูปที่ 5.20 Pop-up การค้นหา Element 186
รูปที่ 5.21 หน้าจอ Element 186
รูปที่ 5.22 Pop-up การค้นหา Sub-process 187
รูปที่ 5.23 หน้าจอ Sub-process 188
รูปที่ 5.24 Pop-up การค้นหา Element พิเศษ 189
รูปที่ 5.25 Pop-up การสร้าง Element พิเศษ 189
รูปที่ 5.26 Pop-up การค้นหา Process 190

หน้า

รูปที่ 5.27 Pop-up การค้นหา Sub-process พิเศษ 191
รูปที่ 5.28 Pop-up การสร้าง Sub-process พิเศษ 191
รูปที่ 5.29 หน้าจอ Process 192
รูปที่ 5.30 Pop-up การค้นหา Part 193
รูปที่ 5.31 Pop-up การค้นหา Product 194
รูปที่ 5.32 หน้าจอ Part 195
รูปที่ 5.33 หน้าจอ Product 195
รูปที่ 5.34 Pop-up รายละเอียดของ Part 196
รูปที่ 5.35 Pop-up รายละเอียดของ Product 196
รูปที่ 5.36 หน้าจอ Skills Matrix 197
รูปที่ 6.1 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Element 201
รูปที่ 6.2 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process 202
รูปที่ 6.3 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Process 203
รูปที่ 6.4 ตัวอย่างใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของข้อมูลระดับ Part 204
รูปที่ 6.5 ตัวอย่างใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของข้อมูลระดับ Product 205
รูปที่ 6.6 ผลการทดสอบความยาก-ง่ายในการใช้งานหน้าจอการทำงาน 213
รูปที่ 6.7 ผลการทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานหน้าจอการทำงาน 214
รูปที่ 6.8 ผลการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูล 215
รูปที่ 6.9 ผลการทดสอบความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน 215
รูปที่ 6.10 ผลการทดสอบความสามารถในการนำไปใช้งานจริง 216
รูปที่ ก.1 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตกระเป๋าสตางค์ 239
รูปที่ ก.2 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตกระเป๋าถือ 242
รูปที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การ Stamp ชิ้นงาน 245
รูปที่ ข.2 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การเจียรขอบ 247
รูปที่ ข.3 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การเย็บชิ้นงาน 249
รูปที่ ข.4 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดขอบชิ้นงาน 251

หน้า

รูปที่ ข.5 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดมุมชิ้นงาน.....253
รูปที่ ข.6 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดหนัง.....255
รูปที่ ข.7 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การติดและลอกเทปกาวเตรียมประกอบชิ้นงาน.....257
รูปที่ ข.8 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทากาวชิ้นงาน.....259
รูปที่ ข.9 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทาสีขอบชิ้นงาน.....261
รูปที่ ข.10 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทำชิ้นงานให้เรียบ.....263
รูปที่ ข.11 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การบากชิ้นงาน.....265
รูปที่ ข.12 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การปาดมุมชิ้นงาน.....267
รูปที่ ข.13 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การพับริมชิ้นงาน.....269
รูปที่ ข.14 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การอัดเส้นชิ้นงาน.....271
รูปที่ ค.1 ใบรายงานข้อมูลระดับ Element.....273
รูปที่ ค.2 ใบรายงานข้อมูลระดับ Sub-process.....275
รูปที่ ค.3 ใบรายงานข้อมูลระดับ Process.....277
รูปที่ ค.4 ใบรายงานข้อมูลระดับ Part (Diagram).....279
รูปที่ ค.5 ใบรายงานข้อมูลระดับ Part.....280
รูปที่ ค.6 ใบรายงานข้อมูลระดับ Product (Diagram).....282
รูปที่ ค.7 ใบรายงานข้อมูลระดับ Product.....283
รูปที่ ค.8 ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน.....285
รูปที่ ค.9 ใบรายงานข้อมูล Material.....287
รูปที่ จ.1 Pop-up การค้นหา Element.....299
รูปที่ จ.2 หน้าจอ Element.....302

หน้า

รูปที่ จ.3 Pop-up การค้นหา Sub-process....304
รูปที่ จ.4 Pop-up การค้นหา Element พิเศษ....308
รูปที่ จ.5 Pop-up การสร้าง Element พิเศษ....309
รูปที่ จ.6 หน้าจอ Sub-process....310
รูปที่ จ.7 Pop-up การค้นหา Process....311
รูปที่ จ.8 Pop-up การค้นหา Sub-process พิเศษ....315
รูปที่ จ.9 Pop-up การสร้าง Sub-process พิเศษ....315
รูปที่ จ.10 หน้าจอ Process....316
รูปที่ จ.11 Pop-up การค้นหา Part....319
รูปที่ จ.12 Pop-up การค้นหา Product....319
รูปที่ จ.13 Pop-up รายละเอียดของ Part....321
รูปที่ จ.14 Pop-up รายละเอียดของ Product....321
รูปที่ จ.15 หน้าจอ Part....325
รูปที่ จ.16 หน้าจอ Product....326
รูปที่ จ.17 การค้นหา Allowance....327
รูปที่ จ.18 หน้าจอตรวจสอบค่าAllowance....329
รูปที่ จ.19 หน้าจอสร้างข้อมูล Allowance....330
รูปที่ จ.20 Pop-up การค้นหา Factor....332
รูปที่ จ.21 หน้าจอ Factor....335
รูปที่ จ.22 หน้าจอ Skills Matrix....337
รูปที่ จ.23 Pop-up การค้นหา Material....338
รูปที่ จ.24 หน้าจอสร้างข้อมูล Material....340

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมและเครื่องหนัง เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีโครงสร้างการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยการผลิตส่วนใหญ่ยังคงอาศัยแรงงานและทักษะความชำนาญของแรงงานเป็นหลัก รวมถึงขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอนยังไม่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตได้ อันเนื่องมาจากสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบบ่อยตามแฟชั่น ทำให้ยากต่อการนำเครื่องจักรมาใช้ในกระบวนการผลิต

ในปัจจุบันการส่งออกหนังและผลิตภัณฑ์หนังฟอกของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่ชะลอตัว ประกอบกับสินค้าต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงทั้งจากจีนและประเทศอื่นๆ ซึ่งได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและความประณีตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ล้วนส่งผลกระทบต่อการส่งออกของไทยทั้งสิ้น ดังนั้นในด้านของผู้ประกอบการจึงมีความจำเป็นต้องมีการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัย โดยเน้นรูปแบบแฟชั่นและการควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐาน เป็นที่ต้องการของตลาด และที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ จำเป็นต้องมีการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และพัฒนาระบบการทำงานให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

ด้วยสภาวการณ์ดังกล่าวข้างต้น การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาศักยภาพการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องหนังของไทยให้มีความเข้มแข็งเพียงพอที่จะแข่งขันในตลาดโลกได้ ซึ่งประเด็นสำคัญที่สามารถทำการเชื่อมโยงไปถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้ก็คือ การสร้างเวลามาตรฐาน (Standard time) และวิธีการมาตรฐานในการทำงาน (Standard method) จากที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น อุตสาหกรรมเครื่องหนังเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของแรงงาน ดังนั้นจึงมีการให้ความสำคัญในประเด็นหลักๆ อยู่ 3 ประเด็น ด้วยกัน คือ คน, คุณภาพ และ วัตถุดิบ กล่าวคือ คนต้องมีทักษะความชำนาญในการผลิตตามหน้าที่ที่ตนได้รับผิดชอบ จะเป็นการนำไปสู่การได้มาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพ และลดของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลง เนื่องจากมีการใช้วัตถุดิบน้อยลง ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องหนังมี

ราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นการที่สามารถทำการผลิตโดยใช้วัตถุดิบให้เกิดคุณค่ามากที่สุดนั้นจึงเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้ควรคำนึงถึงเป็นอย่างมาก จากแนวโน้มและลักษณะที่ปรากฏในข้างต้น ทำให้เกิดแนวคิดในการที่จะพัฒนาระบบสำหรับการคิดค่าเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องหนังขึ้นมาโดยเฉพาะ ซึ่งระบบที่สร้างขึ้นมานี้จะสนับสนุนในส่วนของการวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน เพื่อให้มีความแม่นยำในการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น และสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้นในเรื่องของท่าทางการทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับพนักงาน โดยที่ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปได้ด้วยตนเองในภายหลัง และแนวคิดอีกประการหนึ่งคือการจัดทำ Skills matrix เพื่อจัดกลุ่มทักษะความชำนาญของพนักงานให้ตรงตามหน้าที่ที่พนักงานแต่ละคนได้รับผิดชอบ แนวคิดดังกล่าวนี้เป็นแนวทางที่นำไปสู่การวางแผนการผลิตที่มีความแม่นยำ และสอดคล้องกับการทำงานจริง อีกทั้งยังเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับอุตสาหกรรมเครื่องหนังด้วย

จากแนวคิดในการที่จะพัฒนาระบบสำหรับการคิดค่าเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องหนังซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของแรงงานเป็นหลัก วิธีการหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการคิดค่าเวลามาตรฐานในอุตสาหกรรมนี้ คือ วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 โดยการนำระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้านี้มาใช้ในการคำนวณเวลามาตรฐาน เนื่องจากวิธีการนี้สามารถกำหนดขั้นตอนวิธีการทำงานล่วงหน้าได้ก่อนที่งานจะเริ่ม, ไม่ต้องนำค่า Rating การทำงานเข้ามาเกี่ยวข้องในการคำนวณ และการปรับปรุงขั้นตอนบางขั้นตอนสามารถทำได้ง่ายกว่าวิธีอื่น รวมถึงค่าเวลามาตรฐานที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากกว่าการคำนวณโดยวิธีอื่นอีกด้วย

ทั้งนี้นอกจากการนำค่าเวลามาตรฐานที่ได้ มาใช้ในการวางแผนการผลิตแล้ว ยังสามารถใช้ในการกำหนดต้นทุนในการผลิตสินค้า และใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดอัตราค่าจ้างแรงงานสำหรับพนักงาน ซึ่งในเรื่องของค่าจ้างแรงงานนั้นมีความสำคัญมากเนื่องจากมีผลกระทบต่ออัตราการ เข้า – ออก ของพนักงาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการผลิตสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ และต้องลงทุนในการฝึกทักษะให้แก่พนักงานเกิดความชำนาญพร้อมสำหรับการปฏิบัติงาน โดยการนำค่าเวลามาตรฐานเข้ามาใช้ในส่วนนี้ จะใช้ในลักษณะของการตั้งเป้าหมายในการทำงานให้กับพนักงาน และมีค่าตอบแทนให้แก่พนักงานเมื่อพนักงานสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เป็นการให้ค่าแรงจูงใจ และสร้างกำลังใจที่ดีแก่พนักงาน อีกทั้งยังเป็นตัวอย่างที่ดีแก่พนักงานคนอื่น ๆ อีกด้วย และเมื่อมีการให้ค่าแรงจูงใจจะทำให้พนักงานมีความตั้งใจทำงานมากขึ้น ทางองค์กรก็จะได้รับผลประโยชน์จากการที่ผลผลิตเพิ่มขึ้น และคุณภาพสินค้าที่ผลิตก็ดีขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พัฒนาระบบที่สร้างวิธีการทำงานมาตรฐานและคิดค่าเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง โดยใช้วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. นิยามระบบที่จะทำการวิจัย โดยมีแหล่งข้อมูลหลายส่วน คือ โรงงานเครื่องหนังตัวอย่างที่เข้าไปศึกษา หน่วยงานวิชาการและสถาบันการศึกษา รวมถึงข้อมูลในส่วนทฤษฎีและหลักการจาก บทความวิชาการ หนังสือวิชาการ ผลงานวิจัย และ INTERNET

2. การสร้างฐานข้อมูลวิธีการทำงานมาตรฐาน ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่แสดงลักษณะของท่าทางการทำงานแต่ละขั้นตอนของระดับพื้นฐานในการทำงานส่วนของการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง โดยท่าทางการเคลื่อนไหวนี้เป็นกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปคำนวณเวลามาตรฐานด้วยระบบที่เรียกว่า ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) ข้อมูลพื้นฐานนี้จะแสดงในลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหวของพนักงานที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิตจนถึงการได้ผลิตภัณฑ์แต่ละตัวออกมา ซึ่งจะแสดงฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่มีการผลิตค่อนข้างมากและใช้ท่าทางการทำงานที่เป็นมาตรฐานสามารถประยุกต์ใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย รวมถึงผู้ใช้งานยังสามารถสร้างท่าทางการทำงานของตนเองขึ้นมาใหม่ได้ เนื่องจากฐานข้อมูลนี้จะแสดงท่าทางการทำงานที่ใช้บ่อยครั้งในการทำงานแต่ละกระบวนการเท่านั้น ซึ่งถ้าหากมีผลิตภัณฑ์ที่ต้องอาศัยท่าทางเฉพาะการทำงานนั้นๆผู้ใช้งานก็สามารถเพิ่มข้อมูลท่าทางการทำงานเข้าไปในฐานข้อมูลนี้ได้ เป็นการสร้างความยืดหยุ่นให้กับการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง

3. การสร้างวิธีการคิดค่าเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างจะแสดงค่าเวลามาตรฐาน ครอบคลุมถึงโครงสร้างของเวลามาตรฐานซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1. เวลาพื้นฐาน (Normal Time) 2. เวลาเผื่อ (Allowance Time) 3. เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) โดยงานวิจัยฉบับนี้จะเน้นการศึกษาในส่วนของเวลาพื้นฐาน (Normal time) ซึ่งจะมีพื้นฐาน มาจาก MTM-2 โดยในส่วนของการคิดค่าเวลาของเครื่องจักรและค่าเผื่อสำหรับคนงานจะอ้างอิงถึงวิธีการที่มีใช้เป็นมาตรฐานที่มีอยู่แล้วมาใช้งาน

4. การสร้างโครงสร้างของความชำนาญในการทำงานของพนักงาน อาศัยข้อมูลของกระบวนการผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่างเป็นหลัก ซึ่งเป็นโครงสร้างเบื้องต้นในการจัดกลุ่มความชำนาญของพนักงาน ทำให้ได้มาซึ่งวิธีการที่ใช้ในการกำหนดหน้าที่

และความรับผิดชอบของพนักงานให้เหมาะสมกับงานที่ทำได้ เพื่อเป็นตัวอย่างให้ผู้ใช้งานของระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแบ่งกลุ่มความชำนาญของพนักงาน และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลในการทำงานเข้าไปได้ด้วยตนเองในภายหลัง

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. Micro motion หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Micro motion ซึ่งเป็นท่าทางการทำงานพื้นฐาน โดยอาศัยข้อมูลจากสัญลักษณ์การไหวของร่างกายในระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2)

2. Element หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Element

3. Sub-process หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process

4. Process หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Process

5. Part หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Part

6. Product หมายถึง ท่าทางการทำงานในระดับ Product

7. ระดับท่าทางการทำงาน หมายถึง กลุ่มของท่าทางการทำงานที่แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อบอกลักษณะท่าทางการทำงานเฉพาะกลุ่ม โดยมีขอบเขตการแบ่งกลุ่มการทำงานที่เป็นไปในทางเดียวกัน

8. SAMs หมายถึง เวลามาตรฐานที่ได้จากการคำนวณของระบบ

9. Factor หมายถึง ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการทำงานของกระบวนการผลิต

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ระบบการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน และสร้างวิธีการทำงานมาตรฐานที่สามารถรองรับทุกกระบวนการในส่วนของกระบวนการผลิตของโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง

2. ฐานข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการทำงานมาตรฐาน ที่ประยุกต์ใช้กับระบบ MTM-2 โดยอิงกับโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. วิธีการพิจารณาการจัดกลุ่มความชำนาญในการปฏิบัติงานของพนักงาน ที่สอดคล้องกับวิธีการทำงานในโรงงานตัวอย่าง

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. กำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานให้กับแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งค่าเวลามาตรฐานมีความละเอียดถึงระดับการเคลื่อนไหว (Motion) และได้ตามมาตรฐานสากล (MTM-2)

2. พนักงานเข้าใจท่าทางและวิธีการทำงานมากขึ้น สามารถลดความผิดพลาดในการทำงาน

3. สามารถกำหนดค่าตัวเลขเป้าหมายในการทำงานให้แก่พนักงานได้

4. ประมาณต้นทุนการผลิตเพื่อกำหนดราคาสินค้า โดยจะเป็นต้นทุนทางด้านแรงงาน ซึ่งสามารถคำนวณได้จากค่าเวลาการทำงานมาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นมา

1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาและความรู้ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา
   - ศึกษาทฤษฎี บทความวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - ศึกษากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องหนังจากโรงงานตัวอย่างรวมทั้งรวบรวมประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต
   - ศึกษาการใช้งานระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (PMTS) ระบบ MTM2
   - ศึกษาเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของพนักงานในโรงงานตัวอย่าง
   - ศึกษาวิธีการในการแบ่งกลุ่ม Skill

2. วิเคราะห์และออกแบบการเก็บข้อมูล
   - วิเคราะห์หาชนิดของข้อมูลที่จะต้องเก็บ
   - การออกแบบวิธีการในการเก็บข้อมูล
   - กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
   - วางกำหนดการในการเก็บข้อมูล

3. เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน โดยการสัมภาษณ์หัวหน้างานและบุคคลที่มีความเกี่ยวข้อง ตลอดจนพนักงานที่ทำการผลิต รวมถึงการถ่ายวิดีโอการทำงานของพนักงาน และการเก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. วิเคราะห์และทวนสอบข้อมูล
   - คัดเลือกข้อมูลที่มีประโยชน์ในการทำงาน
   - นำข้อมูลที่ได้คัดเลือกมาจัดระเบียบตามหัวข้อที่ต้องการ โดยจัดแยกไว้ตามแหล่งที่มาของข้อมูล
   - ดำเนินการวิเคราะห์และทวนสอบข้อมูล

5. จัดทำโครงสร้างของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนของการทำงาน โดยจัดทำเป็นแผนภาพของกระบวนการผลิตของแต่ละขั้นตอน

6. วิเคราะห์หาวิธีการคำนวณค่าเวลามาตรฐานในทุกขั้นตอนการผลิต โดยวิเคราะห์ความเหมาะสมในวิธีการหาค่าเวลามาตรฐานในกระบวนการแต่ละขั้นตอน

7. การวิเคราะห์หาโครงสร้างที่ใช้ในการคิดค่ามาตรฐานแบบ PMTS ในแต่ละขั้นตอน (เฉพาะขั้นตอนที่ใช้วิธีการแบบ PMTS)
   - นำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บมาวิเคราะห์ โดยแยกส่วนที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานแบบ PMTS ออกมาทำการวิเคราะห์
   - วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างในการคิดค่าเวลามาตรฐาน แบบ PMTS โดยสังเกตจากท่าทางการเคลื่อนไหวของพนักงานเพื่อนำไปวิเคราะห์การหาค่าเวลามาตรฐาน

8. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการหาค่าเวลามาตรฐานและค่าเผื่อต่างๆ

9. พัฒนาข้อมูลพื้นฐานสำหรับระบบ
   - รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการออกแบบข้อมูลพื้นฐานสำหรับระบบการทำงาน
   - ทำการพัฒนาข้อมูลพื้นฐานสำหรับระบบ

10. วิเคราะห์ทักษะการทำงานของพนักงาน
    - วิเคราะห์ทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานของพนักงาน
    - สร้างตาราง Skills Matrix
    - จัดกลุ่มทักษะการทำงาน

11. ออกแบบรายละเอียดของระบบที่จะนำไปสร้างโปรแกรมสำหรับการใช้งาน
    - รายละเอียด องค์ประกอบโมดูลที่มีของระบบที่พัฒนาขึ้นมา รวมทั้งรายละเอียดของส่วนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรม

- Diagram ที่แสดงถึง UI (User Interface) ทั้งหมดของโปรแกรมโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มงาน
  - UI (User Interface) ของโปรแกรม
  - DFD (Data Flow Diagram) ทุก level ของระบบ

12. ทดสอบการใช้งานของระบบและปรับแก้ระบบ
    - นำระบบไปทดสอบกับการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมเครื่องหนัง
    - ปรับปรุงแก้ไขระบบตามความเหมาะสมกับอุตสาหกรรม
13. จัดทำคู่มือการใช้งานของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่	รายละเอียดการดำเนินงาน	ผลลัพธ์	ปีปฏิทิน 2551											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ศึกษาปัญหาและความรู้ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา	- เข้าใจปัญหาและได้แนวคิดที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา												
2	วิเคราะห์และออกแบบการเก็บข้อมูล	- แผนการวิเคราะห์และแผนกการเก็บข้อมูล												
3	การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น	- ข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย												
4	วิเคราะห์และทวนสอบข้อมูล	- ข้อมูลที่ถูกต้อง สามารถนำไปใช้ในการดำเนินงาน												
5	จัดทำโครงสร้างของกระบวนการผลิตทุก ขั้นตอนของการทำงาน	- รายละเอียดการทำงานของแต่ละขั้นตอน - Flow chart แสดงขั้นตอนในการทำงาน												
6	วิเคราะห์หาวิธีการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน ในแต่ละขั้นตอน	- วิธีการในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน ของแต่ละขั้นตอน												
7	การวิเคราะห์หาโครงสร้างของวิธีการทำงานที่ใช้ ในการคิดค่าเวลามาตรฐานแบบ PMTS	- รายละเอียดของโครงสร้างของวิธีการทำงานที่ใช้ใน การคิดค่าเวลามาตรฐานแบบ PMTS ในแต่ละขั้นตอน												
8	วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการหาค่าเวลามาตรฐาน และค่าเผื่อต่างๆ	- ตารางและคำอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการ หาค่าเวลามาตรฐานและค่าเผื่อต่างๆ												
9	พัฒนาข้อมูลพื้นฐานสำหรับระบบ	- โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในระบบอย่างละเอียด												
10	วิเคราะห์หาวิธีการจัดกลุ่มทักษะในการทำงาน ของพนักงาน	- กลุ่มทักษะในการทำงานของพนักงาน												
11	ออกแบบรายละเอียดของระบบที่จะนำไป สร้างโปรแกรมสำหรับการใช้งาน	- รายละเอียด และองค์ประกอบที่มีในระบบ รวมทั้ง รายละเอียดของส่วนที่จะนำไปสร้างเป็นโปรแกรม												
12	ทดสอบการใช้งานของระบบและปรับแก้ระบบ	- ระบบที่สามารถนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมเครื่องหนัง												
13	จัดทำคู่มือการใช้งานของระบบ	- คู่มือการใช้งานของระบบ												

รูปที่ 1.1 แผนการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

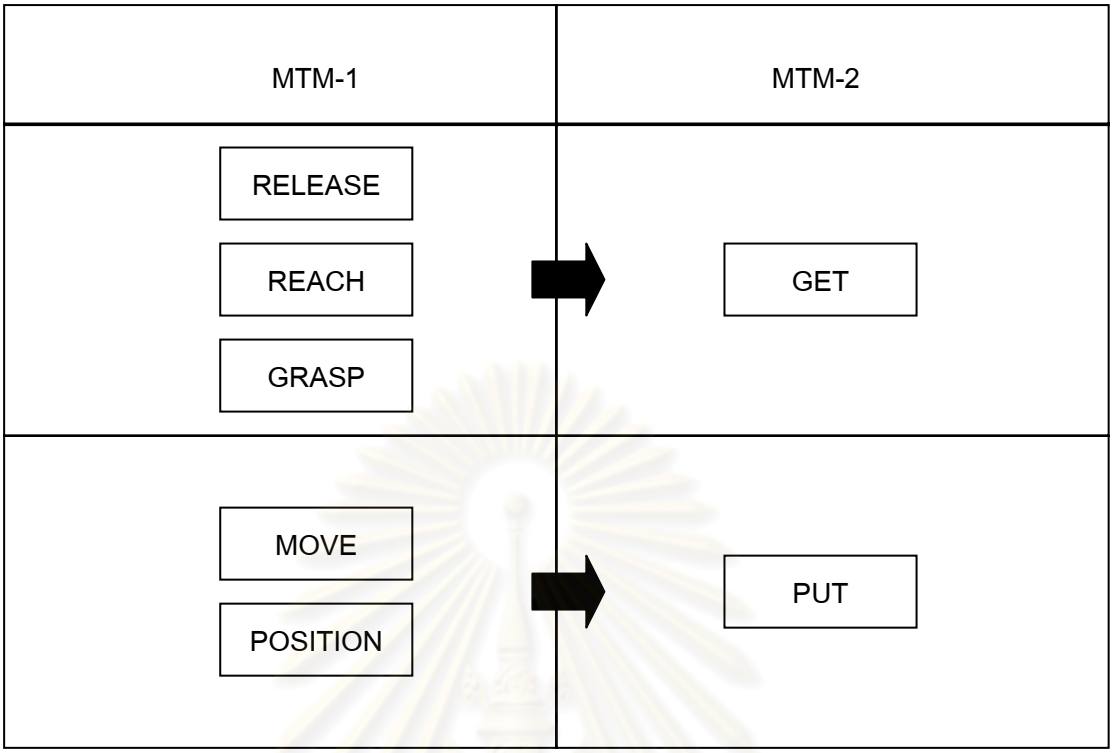
อุตสาหกรรมเครื่องหนังไทยเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยแรงงานและทักษะความชำนาญของแรงงานอยู่มาก อีกทั้งขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอนยังไม่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตได้ อันเนื่องมาจากสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบบ่อยตามแฟชั่น ทำให้ยากต่อการนำเครื่องจักรมาใช้ในกระบวนการผลิต จากลักษณะเบื้องต้นของอุตสาหกรรมเครื่องหนังนี้ ทำให้เกิดแนวคิดในการวิเคราะห์หาวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน และการคิดเวลามาตรฐานขึ้นเพื่อให้เป็นประโยชน์ในการวางแผนการผลิตและการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการหาเวลามาตรฐานที่เหมาะสมและแม่นยำสำหรับกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยแรงงานเป็นหลักคือ วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 ซึ่ง MTM-2 เป็น MTM ที่มีการพัฒนามาจาก MTM-1 เนื่องจากวิธีการคิดแบบ MTM-1 ใช้เวลาในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานสูงและมีความละเอียดมาก ดังนั้นเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์การทำงานจึงเลือกวิธีการแบบ MTM-2 ซึ่งเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทำงานในการวิจัยนี้ แนวคิดอีกประการหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้ คือ การนำโครงสร้างของ Skills Matrix มาประยุกต์ใช้ในการแบ่งงานที่ทำในสายการผลิตทั้งหมดออกเป็นกลุ่มของความชำนาญของพนักงาน เพื่อให้พนักงานได้รับงานที่ตรงกับความชำนาญของตนเอง ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.1.1 ทฤษฎีบท MTM-2 (Barnes,1980)

2.1.1.1 พัฒนาการของ MTM-2

MTM-2 เป็น MTM ที่มีการพัฒนามาจาก MTM-1 โดยการรวมการเคลื่อนที่พื้นฐานจาก MTM-1 เข้าด้วยกันเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์การทำงาน โดยมีหลักการพื้นฐานในการพัฒนาจาก MTM-1 มาเป็น MTM-2 ดังนี้

- การเคลื่อนที่พื้นฐานตัวใดมีความเหมาะสมแล้วก็จะคงไว้เช่นเดิม
- มีการรวมการเคลื่อนที่พื้นฐานบางตัวเข้าด้วยกันเพื่อความคล่องตัวในการเลือกนำมาใช้ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการรวมการเคลื่อนที่พื้นฐานจาก MTM-1 มาเป็น MTM-2

2.1.1.2 หน่วยเวลาพื้นฐานที่ใช้ใน MTM-2

ประกอบด้วย 39 ค่าเวลามาตรฐาน โดยมีหน่วยเวลาเป็นแบบ TMU คือค่าของหน่วยเวลาที่ใช้ในระบบ MTM และมีค่าเทียบเท่าหน่วยเวลามาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้

TMU	=	Time Measurement Unit	
1 TMU	=	0.00001	ชั่วโมง
1 TMU	=	0.0006	นาที
1 TMU	=	0.036	วินาที
1 ชั่วโมง	=	100000	TMU
1 นาที	=	1667	TMU
1 วินาที	=	27.8	TMU

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.1.3 บัตรข้อมูล (MTM CARD) ที่ใช้ประกอบในการวิเคราะห์การทำงาน

บัตรข้อมูล MTM-2 ประกอบด้วยสัญลักษณ์บอกประเภทของการเคลื่อนไหว, ระยะทางการเคลื่อนไหว และค่าเวลาการเคลื่อนไหวแสดงในหน่วย TMU ดังรูปที่ 2.2

	CODE	GA	GB	GC	PA	PB	PC
PART A	_5	3	7	14	3	10	21
	_15	6	10	19	6	15	26
	_30	9	14	23	11	19	30
	_45	13	18	27	15	24	36
	_80	17	23	32	20	30	41
PART B	GW1-1Kg				PW1-5Kg		

A	R	E	C	S	F	BD	AB
14	6	7	15	18	9	29	32

PART C

รูปที่ 2.2 ค่าเวลาที่ใช้ในระบบ MTM-2 ทั้งหมด

หมายเหตุ : หน่วยที่ใช้ในการวัดระยะทาง คือ เซนติเมตร (CM)

ในส่วนของสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงค่าเวลาในระบบ MTM-2 แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. **Part A** เป็นสัญลักษณ์การเคลื่อนไหวด้วยมือประเภทการเคลื่อนไหว GA, GB, GC, PA, PB และ PC โดยจะแสดงอยู่ในหัวตารางด้านบนของบัตรข้อมูล ส่วนระยะทางจะบอกเป็นรหัสอยู่ในแนวตั้งด้านซ้ายสุดของบัตรเป็น _5, _15,_30,_45 และ _80 ซึ่งสัญลักษณ์ของระยะทางทั้ง 5 ระยะนี้มีความหมายถึงช่วงของระยะทางที่มือของผู้กระทำท่าทางนั้นทำการเคลื่อนที่ไป ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ช่วงด้วยกัน ดังนี้

- ระยะที่ 1 (สัญลักษณ์ _5) มีความหมายถึง ระยะทางที่มือเคลื่อนที่อยู่ระหว่างมากกว่า 0 เซนติเมตร ถึง 5 เซนติเมตร ซึ่งสามารถสังเกตได้คือ เป็นการเคลื่อนที่ในการทำงานโดยใช้ข้อนิ้วมือข้อที่ 2 ของผู้ที่เราไปสังเกต (1st Knuckle)
- ระยะที่ 2 (สัญลักษณ์ _15) มีความหมายถึง ระยะทางที่มือเคลื่อนที่อยู่ระหว่างมากกว่า 5 เซนติเมตร ถึง 15 เซนติเมตร ซึ่งสามารถสังเกตได้คือ เป็นการเคลื่อนที่ในการทำงานโดยใช้ข้อนิ้วมือข้อที่ 1 ของผู้ที่เราไปสังเกต (2nd Knuckle)

- ระยะที่ 3 (สัญลักษณ์ _30) มีความหมายถึง ระยะทางที่มือเคลื่อนที่อยู่ระหว่างมากกว่า 15 เซนติเมตร ถึง 30 เซนติเมตร ซึ่งสามารถสังเกตได้คือ เป็นการเคลื่อนที่ในการทำงานโดยใช้ข้อมือของผู้ที่เราไปสังเกต (Wrist)
- ระยะที่ 4 (สัญลักษณ์ _45) มีความหมายถึง ระยะทางที่มือเคลื่อนที่อยู่ระหว่างมากกว่า 30 เซนติเมตร ถึง 45 เซนติเมตร ซึ่งสามารถสังเกตได้คือ เป็นการเคลื่อนที่ในการทำงานโดยใช้ข้อพับในส่วนข้อศอกของผู้ที่เราไปสังเกต (Elbow)
- ระยะที่ 5 (สัญลักษณ์ _80) มีความหมายถึง ระยะทางที่มือเคลื่อนที่ มากกว่า 45 เซนติเมตร ขึ้นไป ซึ่งสามารถสังเกตได้คือ เป็นการเคลื่อนที่ในการทำงานโดยใช้หัวไหล่ของผู้ที่เราไปสังเกต (Shoulder) โดยมีข้อสังเกตว่า การที่ใช้สัญลักษณ์เป็น _80 เพราะว่าจากงานวิจัยของผู้ที่คิดค้นระบบนี้ขึ้นมาพบว่าระยะที่แขนของมนุษย์เคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดโดยไม่ใช้การขยับลำตัว (Body Assistant) เข้าช่วย คือ 80 เซนติเมตรโดยประมาณ

ในการอ่านค่าเวลาจะต้องเลือกประเภทของการเคลื่อนไหวในหัวตารางและเลือกระยะทางการเคลื่อนไหวในแนวตั้งด้านซ้าย ก็จะได้เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวเป็นหน่วย TMU เช่น ถ้าการเคลื่อนไหวประเภท GB ที่ระยะการเคลื่อนไหว 20 เซนติเมตร ค่าเวลาที่ได้คือ 14 TMU

2. **Part B** เป็นสัญลักษณ์ของการเคลื่อนไหวด้วยมือที่มีน้ำหนัก หรือแรงต้านเข้ามาเกี่ยวข้องโดยสัญลักษณ์ GW 1 – 1 Kg หมายถึง จะต้องเพิ่มค่าเวลาในการวิเคราะห์อีก 1 TMU ในกรณีที่มีน้ำหนักหรือแรงต้านที่เข้ามาเกี่ยวข้องในทุก ๆ 1 กิโลกรัม ที่เพิ่มขึ้น และ PW 1 – 5 Kg หมายถึง จะเพิ่มค่าเวลาอีก 1 TMU ในทุกๆ 5 กิโลกรัมของแรงต้านหรือน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะพูดถึงรายละเอียดอีกครั้งในหัวข้อ Get Weight และ Put Weight

3. **Part C** เป็นสัญลักษณ์ของการเคลื่อนไหวด้วยอวัยวะอื่น ๆ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์บอกระยะการเคลื่อนไหวประกอบ ดังนั้นค่าเวลาในหน่วย TMU จึงแสดงอยู่ด้านล่างของตัวอักษรบอกสัญลักษณ์ เช่น ประเภทการเคลื่อนไหว S ค่าเวลาที่ได้คือ 18 TMU

ในระบบ MTM-2 นั้นจะไม่ได้กล่าวถึงระยะทางจริงในการเคลื่อนไหวเอาไว้ แต่จะกล่าวไว้เป็น Code ซึ่งได้แสดงรายละเอียดการเปรียบเทียบไว้ให้เห็นในตารางที่ 2.1 เรียบร้อยแล้ว จะเห็นว่าระยะทางไกลสุดของการเคลื่อนไหวด้วยมือนั้นคือ 80 เซนติเมตร หากระยะมากกว่านี้จะไม่สะดวกเวลาทำงาน หากต้องเคลื่อนไหวเกิน 80 เซนติเมตร จะมีการเคลื่อนไหวแบบอื่นเข้ามาช่วยด้วย เช่น อาจเกิดการเดิน (STEP) เกิดการใช้ร่างกายเข้าช่วย (BODY ASSIST) เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 ความหมายของ CODE ที่ใช้ในการบอกระยะทาง

หน่วยนิ้ว		หน่วยเซนติเมตร		CODE
ตั้งแต่	ถึง	ตั้งแต่	ถึง	
0	2	0	5	5
2	6	5	15	15
6	12	15	30	30
12	18	30	45	45
18 ขึ้นไป		45 ขึ้นไป		80

2.1.1.4 การเคลื่อนไหวแบบต่างๆใน MTM-2

GET

คือ การเคลื่อนที่ด้วยมือหรือนิ้วเพื่อไปถึงวัตถุ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจับและรวมไปถึงการปล่อย โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ G

- ขอบข่าย

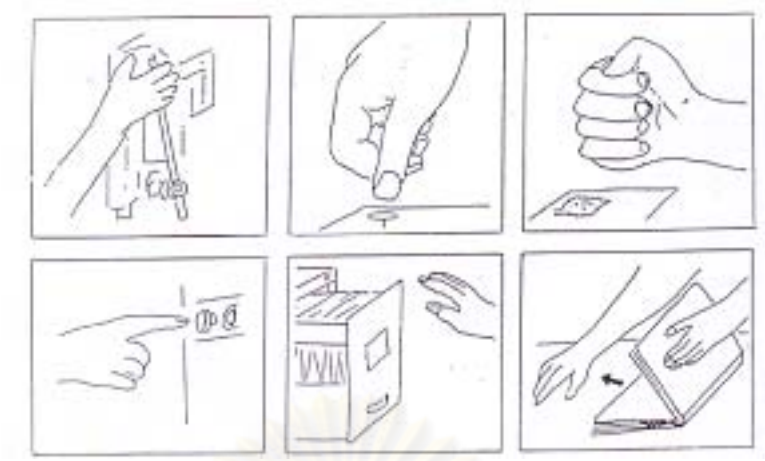
เริ่มด้วยการไปถึงวัตถุที่จะจับ และสามารถจับควบคุมวัตถุได้เป็นการออกแรงแบบ STATIC คือวัตถุที่จับกำลังจะเคลื่อนที่

- ตัวแปร

ตัวแปรที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกกรณีของ GET มี 3 ตัวแปร

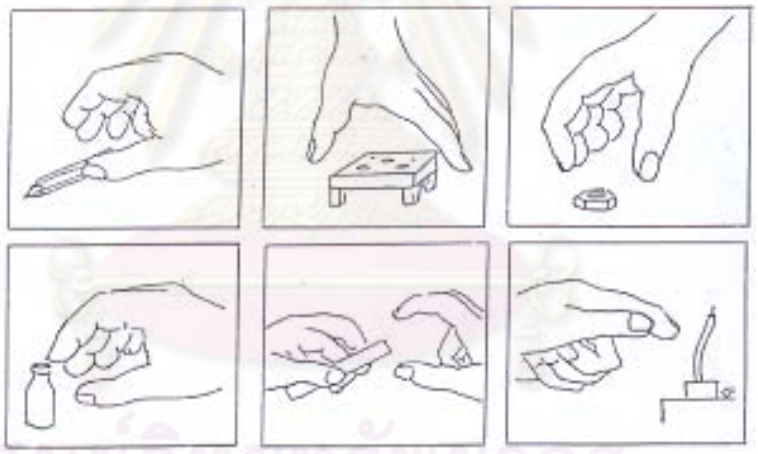
กริยาของการจับที่ใช้ในการจับ มีทั้งหมด 3 กรณี GA, GB และ GC จะพิจารณาให้เป็นกรณีใดนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของลักษณะการจับที่เรียกว่า GRASPING ซึ่งกริยาการจับนี้เป็นลักษณะการเคลื่อนไหวสั้นๆของนิ้ว เพื่อวัตถุประสงค์ให้สามารถส่งแรงความคุมวัตถุที่จะยกได้

กรณี GA ไม่มี GRASPING MOTION เป็นลักษณะการเคลื่อนมือ หรือนิ้วไปเพื่อแตะสัมผัสวัตถุแบบง่ายๆมักเกิดในกรณีที่วัตถุวางอยู่ในสภาพที่สามารถจับได้สะดวกพร้อมที่จะยกหรือเคลื่อนที่ นอกจากนี้กรณี GA ยังหมายถึงการเคลื่อนมือเพื่อให้ เกิดความสมดุลของร่างกาย หรือเป็นการเคลื่อนที่เพื่อเตรียมการเคลื่อนไหวชนิดอื่นต่อไป



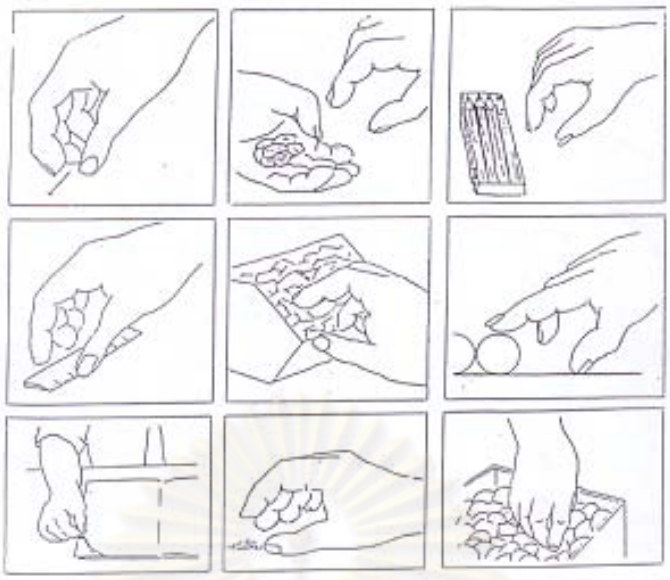
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GA

กรณี GB ใช้เมื่อมีกริยา GRASPING MOTION หนึ่งครั้ง เป็นการจับวัตถุแบบง่าย ๆ ปกติทั่วไปมักจะใช้กรณีนี้ในการจับหรือหยิบวัตถุขนาดเล็ก, กลาง หรือใหญ่ ที่ง่ายต่อการจับ ในกรณีนี้จะเป็นกรณีที่ใช้มาก โดยทั่วไปของสัญลักษณ์ GET



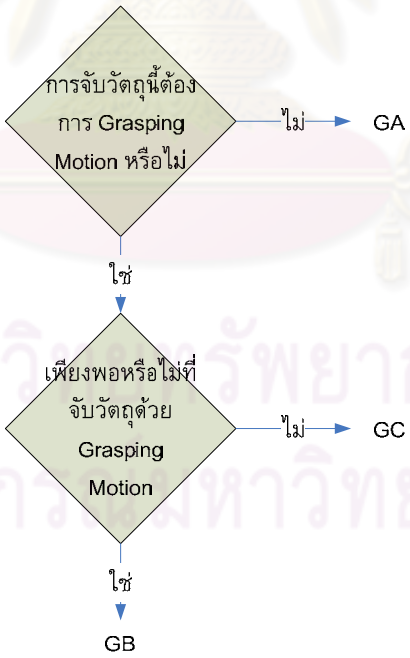
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GB

กรณี GC ใช้เมื่อกริยา GRASPING MOTION มากกว่าหนึ่งครั้งเป็นการจับวัตถุที่ซับซ้อน วางซ้อนกัน ไม่สามารถถูกจับได้โดยง่าย เมื่อมือเข้าไปถึงจำเป็นต้องมี GRASPING MOTION หลายครั้ง จึงจะสามารถจับควบคุมวัตถุนั้นได้ ส่วนใหญ่ใช้ในกรณีที่จับวัตถุที่มีขนาดเล็กมาก, เป็นแผ่นเรียบวางซ้อนกัน, กระดาษวางซ้อนกัน หรือวัตถุเล็กที่ถูกนำมาวางกองรวมกับวัตถุชนิดอื่น ๆ หรือ ชนิดเดียวกัน



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ GC

การตัดสินใจว่าจะใช้สัญลักษณ์ GET กรณีใดสำหรับการเคลื่อนไหวหนึ่ง ๆ สามารถอาศัยรูปที่ 2.6 เพื่อช่วยให้การตัดสินใจง่ายขึ้น



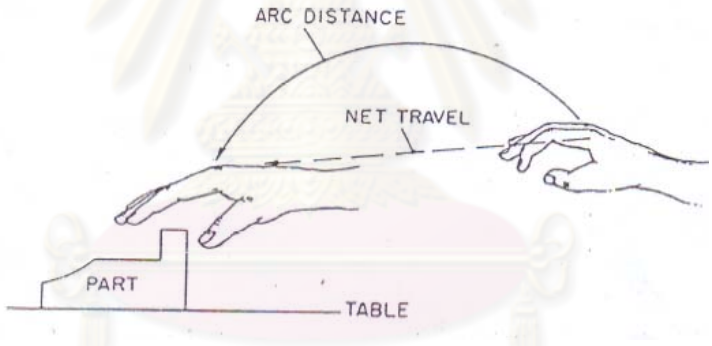
รูปที่ 2.6 แผนภาพการพิจารณาการเคลื่อนไหวแบบ GET

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ระยะทาง</u> ระยะทางเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องนำเอามาพิจารณาตัวหนึ่ง แบ่งออกเป็นช่วงทั้งหมด 5 ช่วง โดยจะดูจากระยะทางที่มากที่สุดในแต่ละช่วงมาเป็นเลขตัวแทนของระยะทางที่อยู่ในช่วงนั้น ๆ สัญลักษณ์ในแต่ละช่วงเป็นดังนี้ 5, 15, 30, 45 และ 80 ในหน่วยเซนติเมตร สำหรับหน่วยที่เป็นนิ้วจะเป็น 2, 6, 12, 18 และมากกว่า 18 โดยจะนำค่าระยะทางในหน่วยเมตริกมาใช้ในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ระยะทางในการเคลื่อนไหวนี้ จะถูกประมาณจากระยะการเคลื่อนไหวของมือ โดยที่มีการเคลื่อนที่ของส่วนลำตัวน้อยที่สุด หรือไม่มีการขยับตัวเพื่อให้ได้ระยะทาง สำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญควรจะมีการวัดระยะทางเคลื่อนที่จริงเพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด ซึ่งถ้าการเคลื่อนไหวนั้นมีการเคลื่อนในลักษณะโค้ง(Arc Distance) การประมาณระยะทางจะต้องบวกเพิ่มอีก ดังสมการ

ระยะทางในแนวตรง + 10% = ระยะทางในแนวโค้ง



รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงและการเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

<u>น้ำหนัก</u> ในกรณีที่มีน้ำหนักเข้ามาเกี่ยวข้องจะต้องไปพิจารณาเป็นสัญลักษณ์ GET WEIGHT

GET WEIGHT

คือ กริยาที่ต้องการกล้ามเนื้อมือและแขนในการที่จะยกน้ำหนักของวัตถุที่จะยกขึ้นโดยสัญลักษณ์ที่ใช้ คือ GW

- ขอบข่าย

เมื่อการจับวัตถุอย่างสมบูรณ์แล้ว รวมถึงแรงที่จำเป็นของกล้ามเนื้อที่จะต้องใช้เพื่อให้สามารถควบคุมและยกน้ำหนักของวัตถุได้ หมายถึงวัตถุพร้อมที่จะถูกยกแล้ว

- ข้อกำหนด

GET WEIGHT จะเกิดขึ้นหลังจากนิ้วมือได้จับบนตัววัตถุเต็มที่ หลังจากเกิดกริยา GET ก่อนหน้านั้น และจะถือว่าเสร็จสิ้นกริยา GET WEIGHT ก่อนที่การเคลื่อนไหวที่จริงใด ๆ จะเกิดขึ้น

เมื่อน้ำหนักหรือแรงต้านทานน้อยกว่า 2 กิโลกรัม (4 ปอนด์) ไม่จำเป็นต้องมีการเผื่อ GW แต่ถ้าน้ำหนักหรือแรงต้านเกิน 2 กิโลกรัม จะต้องให้เวลา 1 TMU ในทุก ๆ กิโลกรัมที่มากกว่า และต้องรวมเอา 2 TMU สำหรับ 2 กิโลกรัมแรกไว้ด้วยหากไม่ทราบน้ำหนักหรือแรงต้านทานที่แน่นอน ก็ควรมีการประมาณค่าได้โดยเศษส่วนของกิโลกรัมควรปัดขึ้นเป็นจำนวนเต็ม และให้ทำการประมาณได้ว่า 1 กิโลกรัมมีค่าเท่ากับ 2 ปอนด์

สำหรับกรณีที่ใช้มือเดียวในการทำกริยา GW น้ำหนักที่พิจารณาคือ น้ำหนักจริงของวัตถุนั้น แต่ถ้าเป็นกรณีที่ใช้มือทั้งสองข้าง น้ำหนักที่พิจารณาคือ ครึ่งหนึ่งของน้ำหนักจริงของวัตถุนั้น ๆถ้าเป็นการลื่นไถลหรือผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นใช้มือข้างเดียวให้ใช้ 40% ของน้ำหนักจริงของวัตถุ หากเป็นการใช้สองมือให้ใช้ 20% ของน้ำหนักจริง

PUT

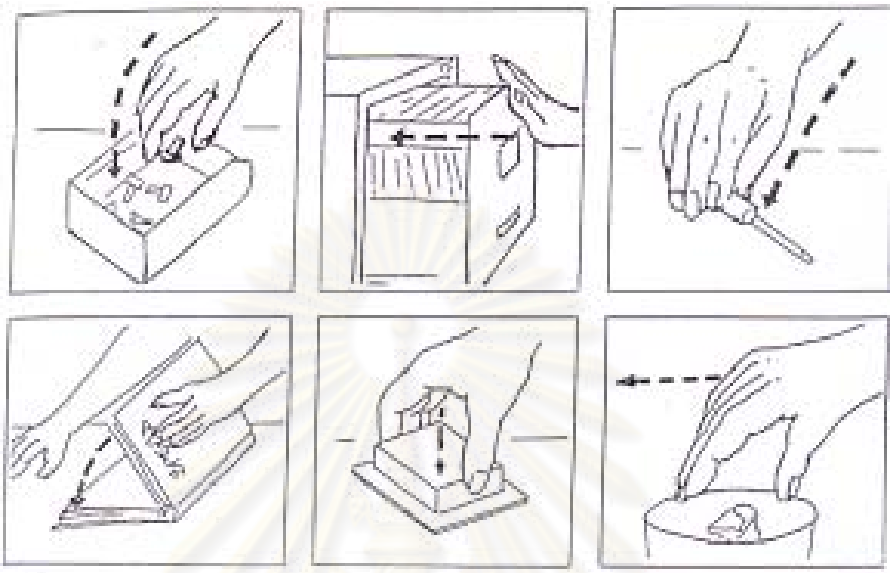
คือ กริยาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังจุดหมายด้วยมือหรือนิ้ว โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ P

- ขอบข่าย

เมื่อวัตถุถูกจับและอยู่ภายใต้การควบคุม ณ จุดเริ่มต้น เตรียมพร้อมที่จะ เริ่มการเคลื่อนที่ได้ทันที ตลอดจนวัตถุเคลื่อนที่ไปถึงจุดหมายที่ต้องการแต่ยังอยู่ภายใต้การควบคุมของมือหรือนิ้ว ตัวแปร ที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกกรณีของ PUT มี 3 ตัวแปร

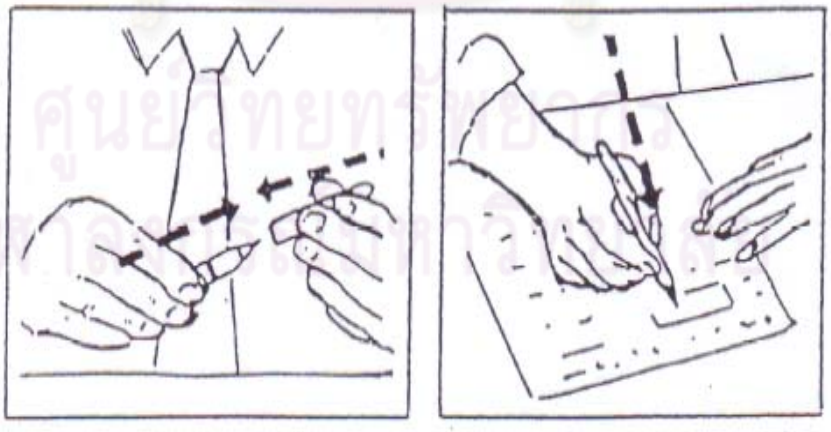
ความยากง่ายของการเคลื่อนไหว พิจารณาจากจำนวนของการเคลื่อนไหวที่เรียกว่า CORRECTION MOTION ซึ่งมีความหมายว่า การเคลื่อนไหวที่เกิดความลังเล ต้องเปลี่ยนทิศทางหรือการหยุดโดยไม่ตั้งใจเมื่อถึงจุดหมาย มีด้วยกันหมด 3 กรณี

กรณี PA ไม่มี CORRECTION MOTION เป็นการเคลื่อนที่แบบราบเรียบตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดวางวัตถุ โดยมีตัวหยุดกำหนด หรือจุดหยุดโดยประมาณ กรณีนี้เป็นกรณีธรรมดาส่วนใหญ่ของ PUT



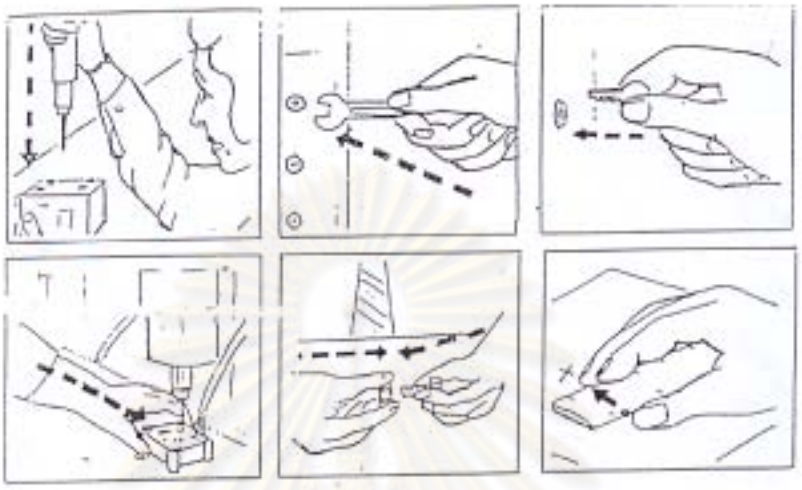
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PA

กรณี PB มี CORRECTION MOTION หนึ่งครั้ง กรณีนี้เกิดขึ้นบ่อย ๆในการนำวัตถุไปวาง ณ ตำแหน่งใด ๆ ที่กำหนดไม่ยากนักต่อการวาง เป็นลักษณะการวางในตำแหน่งที่ไม่ต้องการความพอดีมาก



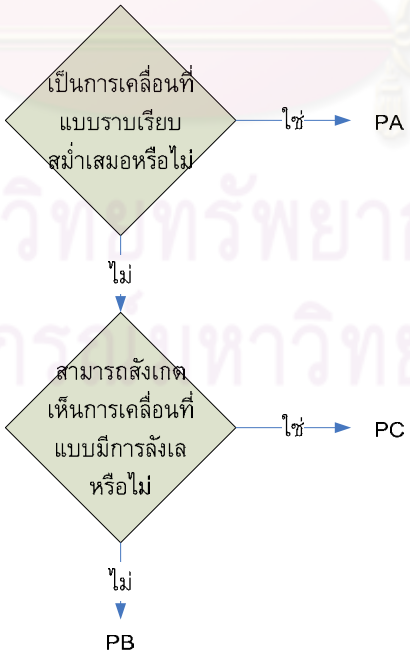
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PB

กรณี PC มี CORRECTION MOTION มากกว่าหนึ่งครั้ง สังเกตได้จากมีการเคลื่อนที่ที่ไม่ได้ตั้งใจเกิดขึ้นหลายครั้งสั้น ๆ เนื่องจากความยากในการวางวัตถุตรงจุดที่กำหนดที่ต้องการความแน่นอนสูง อาจจะเกิดจากความยากในการเคลื่อนย้าย ความไม่สมมาตรของชิ้นส่วนที่ต้องนำมาประกอบกัน หรือความไม่สะดวกสบายของตำแหน่งการทำงาน



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการเคลื่อนไหวแบบ PC

การตัดสินใจว่าจะใช้สัญลักษณ์ PUT กรณีใดสำหรับการเคลื่อนไหวหนึ่ง ๆ สามารถอาศัยรูปที่ 2.11 เพื่อช่วยให้การตัดสินใจง่ายขึ้น



รูปที่ 2.11 แผนภาพพิจารณาการเคลื่อนไหวแบบ PUT

<u>ระยะทาง</u> ระยะทางเป็นตัวแปรสำคัญที่ต้องนำเอามาพิจารณาตัวหนึ่งแบ่งออกเป็นช่วงทั้งหมด 5 ช่วง โดยจะดูจากระยะทางที่มากที่สุดในแต่ละช่วงมาเป็นเลขตัวแทนของระยะทางที่อยู่ในช่วงนั้น ๆ สัญลักษณ์ในแต่ละช่วงเป็นดังนี้ 5, 15, 30, 45 และ 80 ในหน่วยเซนติเมตร สำหรับหน่วยที่เป็นนิ้วจะเป็น 2, 6, 12, 18 และมากกว่า 18 โดยจะนำค่าระยะทางในหน่วยเมตริกมาในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ระยะทางในการเคลื่อนไหวนี้ จะถูกประมาณจากระยะการเคลื่อนไหวของมือโดยที่มีการเคลื่อนที่ของส่วนลำตัวน้อยที่สุด หรือไม่มีการขยับตัวเพื่อให้ได้ระยะทาง สำหรับผู้ที่ยังไม่ชำนาญควรจะมีการวัดระยะทางเคลื่อนที่จริงเพื่อให้ได้ความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

ในกรณีที่มีการสวมชิ้นงานหนึ่งลงในอีกชิ้นงานหนึ่ง โดยมีการลังเลและระยะทางในการสวมมากกว่า 2.5 เซนติเมตร หรือ 1 นิ้ว จำเป็นต้องเพิ่ม PUT เข้าไปด้วย เช่น การเสียบปากกาลงในช่องเสียบที่เล็ก และลึก 5 เซนติเมตร ต้องเพิ่ม “PA5” เข้าไปในการวิเคราะห์ด้วย

<u>น้ำหนัก</u> กรณีที่มีน้ำหนักเข้ามาเกี่ยวข้อง จะต้องไปพิจารณาเป็นสัญลักษณ์ PUT WEIGHT

PUT WEIGHT

คือ ส่วนเพิ่มเติมสำหรับ PUT ซึ่งจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุที่ถูกเคลื่อนที่ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ PW

- ขอบข่าย

เมื่อเริ่มมีการเคลื่อนที่ จากจุดหนึ่งและสิ้นสุดเมื่อวางวัตถุลงที่จุดหมายแต่ยังไม่ได้ปล่อยมือออกจากวัตถุนั้น สำหรับเวลาที่เพิ่มเข้าไปนั้นเพื่อชดเชยให้กับความแตกต่างของเวลาที่ต้องการใช้ในการเคลื่อนวัตถุที่มีน้ำหนักต่างกันในระยะทางที่เท่ากัน ให้มีความแตกต่างกัน โดย PW จะให้เพิ่มหลังจากการให้ P ไปแล้ว

- ข้อกำหนด

จะไม่มีการเพิ่ม PW ให้ในกรณีที่วัตถุหนักน้อยกว่า 2 กิโลกรัม หรือ 4 ปอนด์ จะพิจารณาให้มี PW เมื่อน้ำหนักหรือแรงต้านทานการเคลื่อนที่ตั้งแต่ 2 กิโลกรัมต่อมือขึ้นไป น้ำหนักถูกคำนวณในลักษณะเดียวกับ GET WEIGHT คือ น้ำหนักตั้งแต่ 2 กิโลกรัมถึง 5 กิโลกรัม จะเพิ่มเวลาให้ 1 TMU และใช้สัญลักษณ์ PW5 น้ำหนักตั้งแต่ 5 กิโลกรัมถึง 10 กิโลกรัม จะเพิ่มเวลาให้ 2 TMU และใช้สัญลักษณ์ PW10 ซึ่งตารางสำเร็จรูปที่ใช้พิจารณาสำหรับใส่ค่าเวลาทั้ง GW (Get Weight) และ PW (Put Weight) จะแสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางสำเร็จรูปสำหรับพิจารณาใส่ค่า GW และ PW

NT	GET WEIGHT		PUT WEIGHT	
Kgs	SYMBOL	TMU	SYMBOL	TMU
1				
2				
3	GW3	3		
4	GW4	4	PW5	1
5	GW5	5		
6	GW6	6		
7	GW7	7		
8	GW8	8	PW10	2
9	GW9	9		
10	GW10	10		
11	GW11	11		
12	GW12	12		
13	GW13	13	PW15	3
14	GW14	14		
15	GW15	15		
16	GW16	16		
17	GW17	17		
18	GW18	18	PW20	4
19	GW19	19		
20	GW20	20		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REGRASP

คือ กริยาของมือโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนการจับบนวัตถุ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ R

- ขอบข่าย

เมื่อวัตถุอยู่ในมือ รวมถึงลักษณะการใช้กล้ามเนื้อ เพื่อขยับให้มีการจับบนวัตถุ หรือ กระชับมือเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งจับเล็กน้อยเพื่อให้จับได้ถนัด

- ข้อกำหนด
  - การมี REGRASP 1 ครั้ง ต้องไม่เกิน 1 ใน 3 ส่วนของการเคลื่อนที่
  - การปรับเปลี่ยนกระชับกล้ามเนื้อ ในขณะที่กำลังทำกริยา APPLY PRESSURE อยู่นั้นถูกรวมไว้ใน APPLY PRESSURE อยู่แล้ว ไม่ควรให้ REGRASP ซ้ำเข้าไปอีก
  - เมื่อมือมีการปล่อยหรือละจากการควบคุมวัตถุแล้วให้จับวัตถุใหม่อีกครั้ง จะเป็นกริยา GET ไม่ใช่ REGRASP ต้องระวัง และไม่สับสนในการใช้

APPLY PRESSURE

คือ กริยาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใส่ความพยายามของแรงจากกล้ามเนื้อลงบนวัตถุ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ A

- ขอบข่าย

เมื่อส่วนของร่างกายสัมผัสกับวัตถุ และเริ่มนับจากการเริ่มใช้แรงจากกล้ามเนื้อต่อวัตถุ จนกระทั่งแรงจากกล้ามเนื้อถูกผ่อนแรงลง แต่ส่วนของร่างกายยังคงสัมผัสวัตถุอยู่

- ข้อกำหนด
  - กริยาที่เป็นการจับยึดวัตถุโดยใช้แรงอยู่นาน ๆ ควรจะแยกกรณีเพื่อทำการประเมินสำหรับการทำการ APPLY PRESSURE เป็นเหมือนกับช่วงเวลาสั้น ๆ
  - APPLY PRESSURE ใช้เพื่อใส่แรงของกล้ามเนื้อลงบนวัตถุเพื่อให้ควบคุมได้ หรือชนะแรงต้านทานเท่านั้น ดังนั้นวัตถุไม่ควรเคลื่อนที่มากกว่า 6 มิลลิเมตร หรือ ¼ นิ้ว ในระหว่างที่มีกริยา APPLY PRESSURE

EYE ACTION

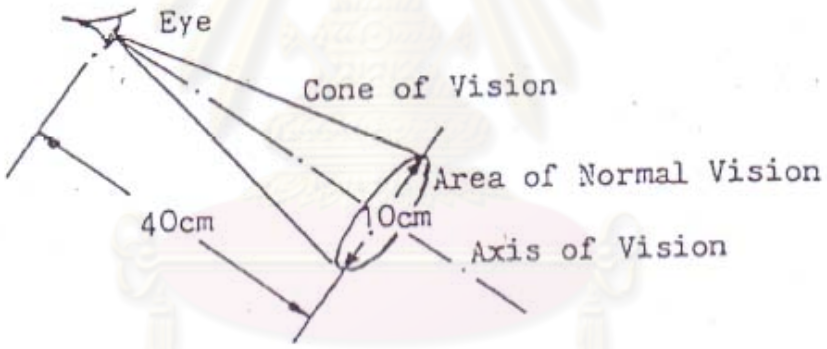
คือ กริยาที่ทำเพื่อวัตถุประสงค์จดจำสังเกต มองดูความเรียบร้อย ลักษณะของวัตถุ และยังรวมถึงการเปลี่ยนตำแหน่งของการมองไปยังตำแหน่งใหม่ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ E

- ขอบข่าย

เมื่อกริยาอื่น ๆ หยุดเพราะว่าเป็นการมองเพื่อจดจำ และสังเกตลักษณะของวัตถุและยังรวมถึงขบวนการที่เลนส์ของตาปรับโฟกัสเพื่อมองลักษณะของวัตถุโดยอัตโนมัติ และการเคลื่อนย้ายตาเพื่อปรับเปลี่ยนจุด หรือพื้นที่ในการมอง จนเมื่อกริยาอื่นเริ่มกระทำได้อีกครั้ง

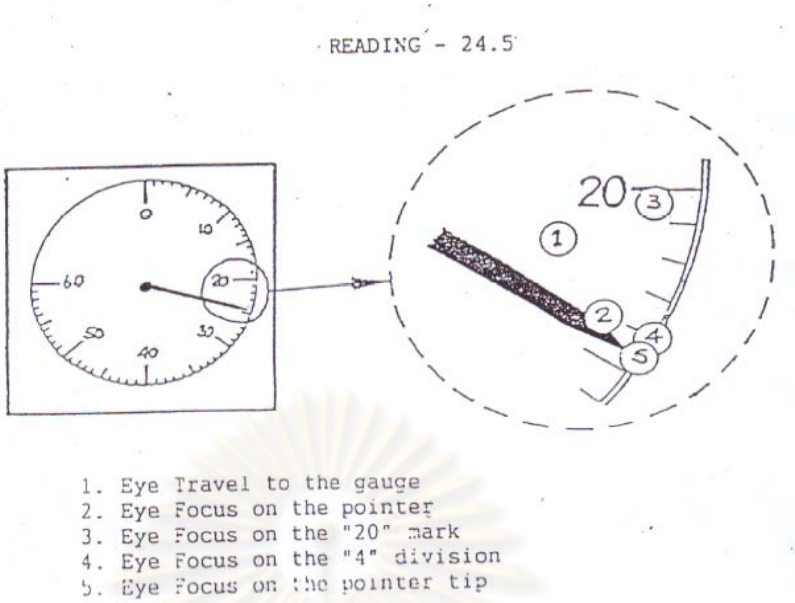
- ข้อกำหนด

ตาข้างหนึ่งจะครอบคลุมพื้นที่การมองในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร หรือ 4 นิ้ว และจุดที่มองอยู่ห่างจากตาที่ระยะ 40 เซนติเมตร หรือ 16 นิ้ว ดังรูปที่ 2.12 และเวลาที่ให้สำหรับ EYE ACTION นั้นเพียงพอสำหรับการมองที่ตัดสินใจในลักษณะง่าย ๆ เท่านั้นไม่ใช่เป็นลักษณะการมองที่ซับซ้อน



รูปที่ 2.12 ระยะและพื้นที่การมองของตา

การมองจะเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะ คือ การเพ่งไปที่จุดใดจุดหนึ่ง (EYE FOCUS) ซึ่งจะมีลักษณะเป็นการตัดสินใจใน 2 ลักษณะ เช่น ใช่หรือไม่ใช่ ดีหรือไม่ดี เป็นต้น และการกวาดตามอง (EYE TRAVEL) ในระยะที่กำหนด ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 การเห็น (Eye Focus) และการกวาดตามอง (Eye Travel)

FOOT MOTION

คือ การเคลื่อนไหวของเท้าในระยะสั้น ๆ หรือ การเคลื่อนไหวของขา โดยที่วัตถุประสงค์ไม่ใช่เพื่อการเคลื่อนย้ายลำตัว โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ F

- ขอบข่าย

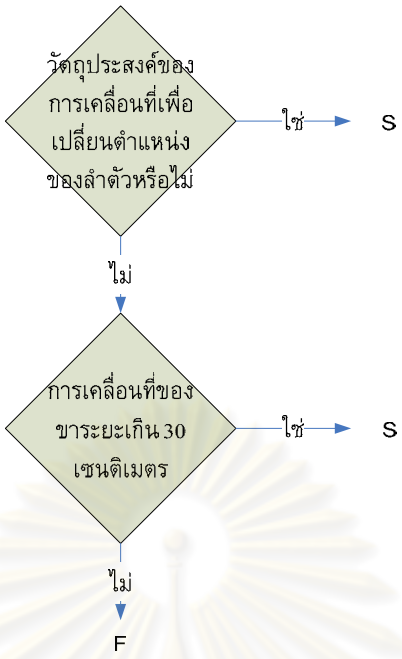
เท้าหรือขาอยู่ในตำแหน่งพักปกติ และการเคลื่อนไหวไม่เกินระยะ 30 เซนติเมตร หรือ 12 นิ้ว ในทิศทางใดจากจุดสะโพกหัวเข่าจนกระทั่งเมื่อเท้าอยู่ในตำแหน่งใหม่

STEP

คือ การเคลื่อนที่ของขาเพื่อวัตถุประสงค์ในการเคลื่อนย้ายลำตัว หรือคือ การเคลื่อนที่ของขาหรือเท้าที่ระยะมากกว่า 30 เซนติเมตร หรือ 12 นิ้ว โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ S

- ขอบข่าย

เมื่อขาอยู่ในตำแหน่งปกติ รวมถึงการเคลื่อนที่ของขาเพื่อเคลื่อนย้ายตำแหน่งของลำตัวไปยังที่ใหม่ จนกระทั่งเมื่อขาอยู่ในตำแหน่งใหม่



รูปที่ 2.14 แผนภาพการพิจารณาการเคลื่อนที่ของขา

BEND AND ARISE

คือ การลดลงของลำตัวให้ต่ำ ตามด้วยการยืดลำตัวขึ้น โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ BD (BEND DOWN) กับ AB (ARISE BEND)

- ขอบข่าย

เมื่อลำตัวเคลื่อนไปทางด้านหน้าจากตำแหน่งท่าตั้งตรง รวมถึงการเคลื่อนไหวของลำตัวและร่างกายส่วนอื่น เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งในแนวตั้ง เพื่อให้มือสามารถลงไปถึงในตำแหน่งที่ต่ำกว่าหัวเข่าและหลังจากนั้นก็ลุกขึ้นหรือเคลื่อนขึ้นจากตำแหน่งที่ลงไปนั้นจนกระทั่งเมื่อร่างกายกลับมาอยู่ในท่าตั้งตรง

- ข้อกำหนด
  - BEND AND ARISE เป็นลักษณะที่คนพยายามที่จะไปถึง หรือลดต่ำลงกว่าหัวเข่า
  - การคุกเข่าทั้ง 2 ข้าง ควรวิเคราะห์ให้เป็น 2BD

CRANK

คือ ลักษณะการเคลื่อนไหวโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุในเส้นทางเป็นวงกลม ในลักษณะโค้งมากกกว่าครึ่งหนึ่งของรอบวงกลม โดยใช้มือหรือนิ้ว โดยสัญลักษณ์ที่ใช้คือ C

CRANK ยังไม่ถูกจัดเป็นการเคลื่อนไหวที่เป็นทางการ และได้มีการทำวิจัยเพิ่มเติมอยู่อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์ระบบ MTM-2 ในปัจจุบันก็มีการใช้ CRANK อย่างกว้างขวางทั่วโลก และยังจัดรวม CRANK เข้าอยู่ในข้อมูลของ MTM-2 ด้วย

- ขอบข่าย

เมื่อมืออยู่ที่วัตถุรวมถึงการเคลื่อนไหวเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุในลักษณะเป็นเส้นทางในวงกลม จนกระทั่งเมื่อการหมุนครบหนึ่งรอบและมือยังอยู่บนวัตถุ

CRANK ที่มีเกิดขึ้นนั้นมีอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ แบบขาดช่วง (INTERMITTENT) และ แบบ (CONTINUOUS) ตัวแปรที่มีผลต่อการพิจารณา CRANK มีอยู่ 2 ตัวดังนี้

1. **จำนวนรอบของการหมุน** ซึ่งการหมุน 1 รอบ จะให้ค่าเวลา 15 TMU ไม่ว่าจะหมุนด้วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเท่าใด และ สามารถใช้ได้กับการหมุนแบบต่อเนื่องหรือการหมุนเป็นจังหวะไม่ต่อเนื่อง จำนวนรอบนั้นควรจะถูกนับและปัดให้เป็นจำนวนเต็มให้ใกล้เคียงกับจำนวนรอบแท้จริงมากที่สุด

2. **น้ำหนักหรือความต้านทาน** จะมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนย้ายวัตถุ สามารถใช้กฎของการเพิ่ม GW ใน GET และ PW ใน PUT สามารถนำมาใช้ใน CRANK ด้วย

PW จะสามารถเพิ่มเข้าไปในทุกรอบของการหมุน ไม่ว่าจะเป็นการหมุนแบบต่อเนื่อง หรือหมุนแบบเป็นจังหวะ

GW จะถูกเพิ่มเข้าไปหนึ่งครั้งเฉพาะการหมุนแบบต่อเนื่อง แต่ถ้าเป็นการหมุนแบบเป็นจังหวะสามารถจะเพิ่มเข้าไปในแต่ละรอบได้

- ข้อกำหนด

ไม่มีการเคลื่อนไหวแก้ไข (CORRECTION MOTION) เหมือนอย่างที่ใช้ใน PUT ถูกรวมอยู่ใน CRANK ดังนั้น ถ้ามีการเคลื่อนไหวแก้ไขเกิดขึ้น ในกรณีที่เคลื่อนวัตถุไปยังบริเวณที่ต้องการ การเพิ่ม PUT เข้าไปสามารถทำได้

2.1.1.5 กฎเกณฑ์สำคัญที่มีในการประยุกต์ใช้ MTM-2

SIMULTANEOUS MOTION

เป็นกฎเกณฑ์ที่ใช้เมื่อเกิดการเคลื่อนที่พร้อมกันของ 2 มือ การทำงานของสองมือพร้อมกันจะต้องตรวจเช็คจาก SIMULTANEOUS MOTION CARD (รูปที่ 2.15) ว่าสามารถเกิดขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งจากกฎข้อนี้เราจะพบประเด็น 3 อย่าง ที่ต้องคำนึงถึง คือ

1. การทำงานของสองมือที่ไม่สามารถเกิดขึ้นพร้อมกันได้ จะต้องเกิดการOVERLAP กันของงาน เป็นเหมือนการชะลอมือข้างหนึ่งเอาไว้ก่อน โดยปล่อยให้ อีกมือทำงานไปก่อน ซึ่งใช้สัญลักษณ์ G- หรือ P-

2. Limited out motion และ Limiting motion ทั้งสองอย่างนี้จะเกิดพร้อมกันเป็นคู่ โดย Limited out motion จะเป็นการเคลื่อนที่ที่ใช้เวลาน้อยกว่าส่วน Limiting motion จะเป็นการเคลื่อนที่ที่ใช้เวลามากกว่า ซึ่งในการคิดค่าเวลานั้น จะคิดเฉพาะการเคลื่อนที่ที่ใช้เวลามากกว่าเท่านั้น

COMBINED MOTIONS

คือ การที่การเคลื่อนที่ตั้งแต่ 2 อย่างเกิดขึ้นต่อเนื่องกันโดยมือข้างเดียวกัน หรือเกิดจากการเคลื่อนที่ของร่างกายคนละส่วนกัน เช่น มือกับเท้า เป็นต้น และที่สำคัญการเคลื่อนที่คู่ที่เป็น Combined Motions กันจะเป็น Limiting Motion ด้วย โดยการ Combined Motion จะใช้สัญลักษณ์ และการ Combined Motion จะเกิด Limited out Motion ขึ้นร่วมด้วย

CONSECUTIVE MOTION

เป็นกฎเกณฑ์ที่บ่งบอกว่าการเคลื่อนที่จะดำเนินต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ โดยไม่มีการหยุดและจะเกิดการ OVERLAP และ COMBINATION กันระหว่างการเคลื่อนที่

COMPOUND MOTIONS

การเคลื่อนที่ระหว่างส่วนของร่างกายที่เป็นคนละส่วนกัน เช่น มือ กับ เท้า เป็นต้น จะเป็นอิสระจากกัน สามารถทำงานพร้อมกันได้ อีกทั้งกฎในข้อนี้ยังเป็นการบอกว่า กฎในข้อ 1-3 ข้างต้นนั้นสามารถเกิดขึ้นพร้อมกันได้ในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน 1 ครั้ง

			SIMULTANEOUS ACTIONS					
	GA	GB	GC	PA	PB	PC	S&B	CODE
					P	P		GA
					P	P		GB
				P				GC
					P	P	W	PA
	Always Simo				VP			PB
P	Simo with practice							PC
VP	Simo with practice within							
	the area of normal vision							
	Never Simo : add overlap							
W	Simo without weight							

รูปที่ 2.15 การเคลื่อนไหวที่ทำพร้อมกันได้และไม่ได้ตามกฎ Simultaneous Motion

2.1.2 แนวคิดเรื่อง Skills Matrix

ในยุคของการแข่งขัน แม้แต่ชีวิตประจำวันของคนต้องการความสะดวกสบายมากขึ้น ข้าวของเครื่องใช้ต่างๆ มีการออกแบบให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป บางอย่างถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย (Multi-Functions) มากยิ่งขึ้น เช่น ปากกาด้ามเดียวแต่มีหลายสี เครื่องถ่ายเอกสารสามารถถ่ายเอกสารได้ ส่งแฟกส์ได้และใช้เป็นเครื่องพริ้นเตอร์ได้ โทรศัพท์มือถือสามารถพูดได้ ส่งข้อความได้ สามารถเล่นอินเตอร์เน็ตได้และถ่ายภาพได้ ยาสระผมและครีมนวดผมอยู่ในขวดเดียวกัน

การเปลี่ยนแปลงนอกจากจะมีการเพิ่มเติมฟังก์ชั่นการทำงานให้มากขึ้นแล้ว สิ่งของต่างๆยังถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น (Flexible) มากขึ้นกว่าเดิมด้วย เช่น เฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ก็ถูกออกแบบให้เป็นแบบ "น๊อคดาวน์" ที่สามารถประกอบได้ง่าย เคลื่อนย้ายได้สะดวก

รถยนต์ถูกออกแบบให้เป็นรถ "อเนกประสงค์" สามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่การใช้สอยภายในให้สอดคล้องกับการใช้งานในแต่ละประเภท ของเล่นของเด็กๆถูกออกแบบไปสู่ของเล่นที่เป็นชิ้นเดียวแบบเดียวไปเป็นของเล่นที่สามารถถอดชิ้นส่วนและ ประกอบเป็นรูปอื่นๆได้ ซึ่งจะทำให้เด็กๆสามารถต่อของเล่นได้ตามที่ต้องการมากขึ้น

เราจะเห็นว่าในโลกปัจจุบันและอนาคต ทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้มากกว่าหนึ่งอย่างและในขณะเดียวกันการใช้งานจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์

การจัดโครงสร้างองค์กรก็เช่นเดียวกัน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยหลักของการจัดองค์กรที่เรียกว่า Multi-Flex Structure ซึ่งหมายถึงกลยุทธ์การจัดโครงสร้างองค์กรแบบพหุฟังก์ชั่นและมีความยืดหยุ่นเพื่อรองรับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้การจัดโครงสร้างองค์กรยุคใหม่สามารถแข่งขันได้ จึงมีตัวอย่างแนวคิดในการจัดโครงสร้างองค์กรแบบ Multi-Flex Structure ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. **Matrix Structure** หมายถึงการออกแบบโครงสร้างการบริหารงานแบบไขว้กันระหว่างหน่วยงานต่างๆ (ฝ่ายการตลาด ฝ่ายบัญชี ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ ฯลฯ) กับโครงการหรือคณะกรรมการชุดต่างๆ ในองค์กร ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรในหน่วยงานต่างๆ ได้มีโอกาสทำงานได้มากกว่าหนึ่งหน้าที่

2. **Skills Matrix** หมายถึงการออกแบบระบบการพัฒนาทักษะของบุคลากรให้มีมากกว่าหนึ่งทักษะ เป็นการออกแบบตารางไขว้ระหว่างตำแหน่งงานกับทักษะที่จำเป็นในหน่วยงานหรือองค์กร โครงสร้างแบบนี้จะช่วยให้บุคลากรแต่ละคนมีการพัฒนาทักษะที่หลากหลายมากขึ้น เราจะเห็นได้ชัดในอุตสาหกรรมที่ต้องการความยืดหยุ่นในการทำงาน

3. **Network/Process Structure** หมายถึงการจัดโครงสร้างการบริหารงานโดยมุ่งเน้นกระบวนการหรือเครือข่ายมากกว่าตามหน้าที่งาน เพราะแต่เดิมเรามักจะให้ความสำคัญกับฟังก์ชั่นงานที่เป็นฝ่ายเป็นส่วนหรือเป็นแผนกต่างๆ มากเกินไป ทุกคนก็จะคำนึงถึงฝ่าย ส่วนหรือแผนกของตัวเอง โดยมองข้ามผลลัพธ์สุดท้ายขององค์กรไป แต่ถ้าเราจัดโครงสร้างแบบใหม่โดยหันไปเน้นที่กระบวนการหรือเครือข่ายแทน (เครือข่ายหมายถึงการที่บุคลากรจากทุกหน่วยงานเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง ในขณะเดียวกันก็ยังสังกัดอยู่กับฝ่ายงานเดิม) จะทำให้คนจากทุกหน่วยงานหันมาให้ความสำคัญกับกระบวนการหรือเครือข่ายที่ตัวเองเกี่ยวข้องมากกว่าผลงานของหน่วยงาน แต่การจัดโครงสร้างองค์กรแบบนี้ จะต้องออกแบบระบบการประเมินผลงานให้สอดคล้องกันไปด้วย เช่น แทนที่จะวัดว่าแต่ละคนทำงานประจำในหน่วยงานของตัวเองเพียงอย่างเดียว อาจจะต้องกำหนดตัวชี้วัดผลงานซึ่งเป็นผลงานร่วมของกระบวนการหรือเครือข่ายที่ตัวเองเข้าไปมีส่วนร่วมมากขึ้น

ลักษณะขององค์กรยุคใหม่ตามหลักของพหุฟังก์ชั่นนั้นสามารถเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กรและบุคคลได้เนื่องจากเป็นการเพิ่มทักษะความสามารถให้แก่ทรัพยากรมนุษย์และเมื่อทรัพยากรมนุษย์มีทักษะที่หลากหลาย มีศักยภาพมากก็จะทำให้องค์กร หรือสังคมนั้นพัฒนาได้มากขึ้นและเมื่อสังคมมีการพัฒนาประเทศก็สามารถพัฒนาได้เพราะทรัพยากรมนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนา

หลักการในการทำ Skills Matrix

Skills matrix เป็นหลักการที่สามารถทำได้ง่ายที่สุด แต่มีประสิทธิภาพสูง และเป็นเครื่องมือที่จะเป็นในการประเมินการฝึกฝนการทำงาน รวมถึงง่ายต่อการ ทวนสอบ และปรับปรุงให้ทันสมัย โดยสามารถแสดงทักษะของสมาชิกในกลุ่ม ได้ในแผนภูมิเดียว

ประโยชน์ของ Skills Matrix

1. ทวนสอบทักษะและความสามารถที่ต้องการสำหรับหน้าที่ที่ต้องทำในกลุ่ม
2. ประเมินความต้องการในการฝึกฝน
3. บ่งชี้ความแตกต่างของทักษะในกลุ่ม
4. สร้างการพัฒนาทักษะใหม่

ขั้นตอนในการเตรียมการจัดทำ Skills Matrix

1. บ่งชี้หน้าที่ของงาน

จัดทำบัญชีรายชื่อของสมาชิกภายในกลุ่มและบ่งชี้หน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละคนเพื่อจะนำไปสู่เป้าหมายที่มีประสิทธิภาพ โดยมีวิธการดังนี้

- ถามตนเอง และสมาชิกในกลุ่มว่า “ อะไรเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องทำ และสามารถทำได้ “
- ใช้ Job descriptions ในการอ้างอิง
- ใช้ National Vocational Qualification standards (NVQs) ช่วยในการรวบรวมข้อมูลของทักษะ ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกทักษะที่ต้องการในการทำงาน
- พิจารณาแนวทางและทักษะใหม่ๆ ที่อาจต้องการในอนาคต

- ถ้ามีการยากในการจัดทำ ให้ทำการลดจำนวนหน้าที่ลง และสร้าง Skills Matrix เพิ่ม

2. ใส่รหัสในระดับของการกระทำที่เป็นมาตรฐาน

ใช้รหัสในการแสดงว่า “ใครมีทักษะอะไรที่กลุ่มต้องการ“ และ “ใครต้องการรับการฝึกฝน” ซึ่งมีวิธีที่หลากหลายในการแสดงผลในตาราง โดยวิธีที่ง่ายที่สุดคือ การใส่เครื่องหมายกากบาทในช่องที่บุคคลที่ถูกประเมินมีความสัมพันธ์กับทักษะที่กำลังทำการประเมิน และปล่อยให้เป็นช่องว่างหากไม่มีทักษะนั้น โดยการใช้รหัสนั้นควรขึ้นอยู่กับสภาพของการฝึกฝน ทางเลือกหนึ่งในการใส่รหัส คือการใช้สี เช่น

สีแดง คือ ไม่มีทักษะในการทำงานนั้นเลย

สีเหลือง คือ ได้รับการฝึกฝนทักษะนั้นมาแล้วบางส่วน

สีเขียว คือ ได้รับการฝึกฝนทักษะนั้นอย่างสมบูรณ์

หมายเหตุ : - หลีกเลี่ยงการทำซ้ำของทักษะต่างๆ และการที่มีคนจำนวนมากต้องการรับการฝึกฝน โดยแสดงจำนวนสูงสุดของคนที่ต้องการรับการฝึกฝนในช่องล่างสุดของแต่ละทักษะ

- ทำการปรับข้อมูลให้ทันต่อสถานการณ์
- เมื่อได้รับการฝึกฝนเรียบร้อยแล้วทำการต้องปรับข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์

3. ประเมินความต้องการในการฝึกฝนทักษะ

เมื่อมีข้อมูลในการหาความต้องการในด้านทักษะในการทำงานแล้ว ทำการฝึกอบรมทักษะ และติดตามผล ให้ได้ตรงตามความต้องการ

2.1.3 แนวคิดเรื่องการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design)

เมื่อทำการพิจารณาระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งบางระบบนั้นไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ตรงกับความต้องการในการใช้งาน ทั้งนี้อาจเป็นอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบงานได้เปลี่ยนแปลงไปซึ่งรวมถึงเทคโนโลยี ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์ระบบเพื่อ พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขให้ระบบทำงานในทิศทางที่ดีขึ้น

การวิเคราะห์ระบบงานที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นนอกจากจะเป็นการพัฒนาระบบให้มีความสมบูรณ์แบบในการใช้งานมากกว่าเดิมแล้ว ยังเป็นการวิเคราะห์เพื่อทำการออกแบบระบบงานใหม่เพื่อเป็นทางเลือกต่อผู้ใช้งานอีกด้วย

ในการวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาระบบใหม่ทดแทนระบบงานเดิม จะประกอบด้วยเหตุผลสำคัญต่างๆดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2549)

1. ปรับปรุงบริการแก่ลูกค้า จุดประสงค์คือ ต้องการอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าที่จะมาติดต่อใช้บริการ และรวมถึงการบริการสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ๆให้แก่ลูกค้า

2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เนื่องจากระบบงานที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน อาจมีความบกพร่องหลายส่วนด้วยกันทำให้การดำเนินงานต่างๆ เป็นไปด้วยความล่าช้า หรือเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นล้าสมัยไม่สามารถรองรับกับการขยายตัวของธุรกิจได้

3. เพิ่มกระบวนการควบคุมการทำงาน ระบบงานที่ดีควรมีระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้มีความมั่นใจได้ว่าข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมีความถูกต้อง และจัดเก็บไว้อย่างปลอดภัย การควบคุมมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การใช้รหัสผ่าน ซึ่งผู้ใช้จะมีรหัสผ่านในการเข้าถึงระบบเพื่อใช้งาน และผู้ใช้แต่ละคนก็จะมีสิทธิการใช้งานเพื่อเข้าถึงข้อมูลในระดับแตกต่างกัน นอกจากนี้อาจมีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในข้อมูลยิ่งขึ้นหากมีผู้ใดได้นำข้อมูลสำคัญไปใช้งานโดยมิชอบก็ไม่สามารถเปิดอ่านได้อย่างเข้าใจ แต่อย่างไรก็ตามนโยบายของระบบควบคุมการทำงานและปลอดภัยนั้น จำเป็นต้องอยู่ในระดับที่เพียงพอ มีความเหมาะสม และเป็นที่ยอมรับ เนื่องมาจากการมีระบบควบคุมที่มากเกินความจำเป็น ย่อมสร้างความยุ่งยากต่อขั้นตอนการทำงานมากยิ่งขึ้น

4. ลดต้นทุนการดำเนินงาน เนื่องจากระบบงานเดิมที่ดำเนินการอยู่นั้น อาจมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ยกตัวอย่างเช่น บางหน่วยงานได้มีการใช้ระบบงานคอมพิวเตอร์ระบบเก่าอยู่ ซึ่งจำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง ดังนั้น แนวทางในการปรับปรุงระบบใหม่ก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายดังกล่าวลงได้ในระยะยาว

5. ต้องการสารสนเทศมากขึ้น คงปฏิเสธไม่ได้ กับธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลที่จัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ เมื่อนำมาประมวลเป็นสารสนเทศแล้ว ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระดับต่างๆทำให้มีความต้องการสารสนเทศมากขึ้นตามลำดับ ดังนั้นการมีเทคโนโลยีที่ดี มีระบบการควบคุมที่ดี ข้อมูลที่ป้อนสู่ระบบย่อมมีอัตราการผิดพลาดต่ำ ดังนั้น รายงานสารสนเทศที่ได้ก็จะมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจได้ทันทีทันเวลา และสะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบต่างๆที่ต้องการได้มากยิ่งขึ้น

ในการพัฒนาระบบสามารถนำแบบจำลองชนิดต่างๆมาประยุกต์ใช้กับงานพัฒนาระบบได้ และแบบจำลองที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้คือ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) ซึ่งเป็นแบบจำลองกระบวนการที่ใช้กรรมวิธีเชิงโครงสร้างที่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ซึ่งแผนภาพดังกล่าวจะแสดงถึงกระบวนการ หรือกิจกรรมที่ปฏิบัติการ รวมถึงการแสดงการ

เคลื่อนไหวของข้อมูลในระบบโดยแผนภาพกระแสข้อมูลสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบงานเดิม หรือระบบงานใหม่ก็ได้

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

เป็นแบบจำลองกระบวนการที่นำมาใช้กับการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง โดยแผนภาพกระแสข้อมูลจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงาน (Process) กับข้อมูล (Data) ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะแสดงภาพรวมของระบบ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานและข้อมูล

ขั้นตอนในการวิเคราะห์เพื่อสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล ประกอบด้วย

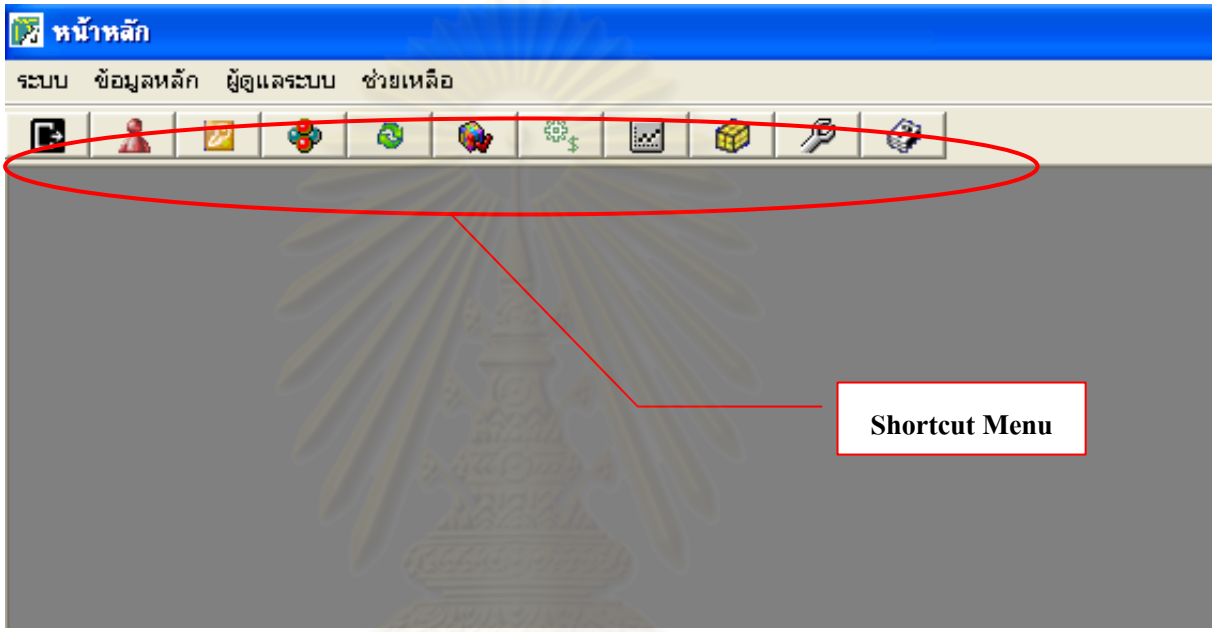
1. ศึกษารูปแบบการทำงานทาง Physical-DFD ของระบบงานเดิม
2. วิเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งแบบจำลองทาง Logical-DFD ของระบบงานเดิม
3. นำ Logical-DFD ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาเพิ่มเติมความต้องการใหม่เข้าไป ด้วยการปรับปรุงเพื่อเป็นแบบจำลอง Logical-DFD ของระบบงานใหม่
4. พัฒนาระบบงานใหม่ในรูปแบบของแบบจำลอง Physical-DFD ของระบบงานใหม่

วัตถุประสงค์ของแผนภาพกระแสข้อมูล

1. เป็นแผนภาพที่สรุปรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของการพัฒนาเชิงโครงสร้าง
2. เป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน
3. เป็นแผนภาพที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในขั้นตอนการออกแบบระบบ
4. เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอ้างอิง หรือเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงในอนาคต
5. ทราบที่มาและที่ไปของข้อมูลที่ไหลไปยังกระบวนการต่างๆ

2.1.4 แนวคิดที่ได้จากการศึกษาโปรแกรม SAM-G1

SAM G-1 เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานโดยใช้ข้อมูลจากการคิดค่าเวลาล่วงหน้าล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) ระบบ MTM-2 มาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตจริงสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม โดยหน้าจอหลักของโปรแกรมจะแสดงดังรูปที่ 2.16และจากการศึกษาโครงสร้างของ SAM G-1 สามารถสรุปได้ดังนี้



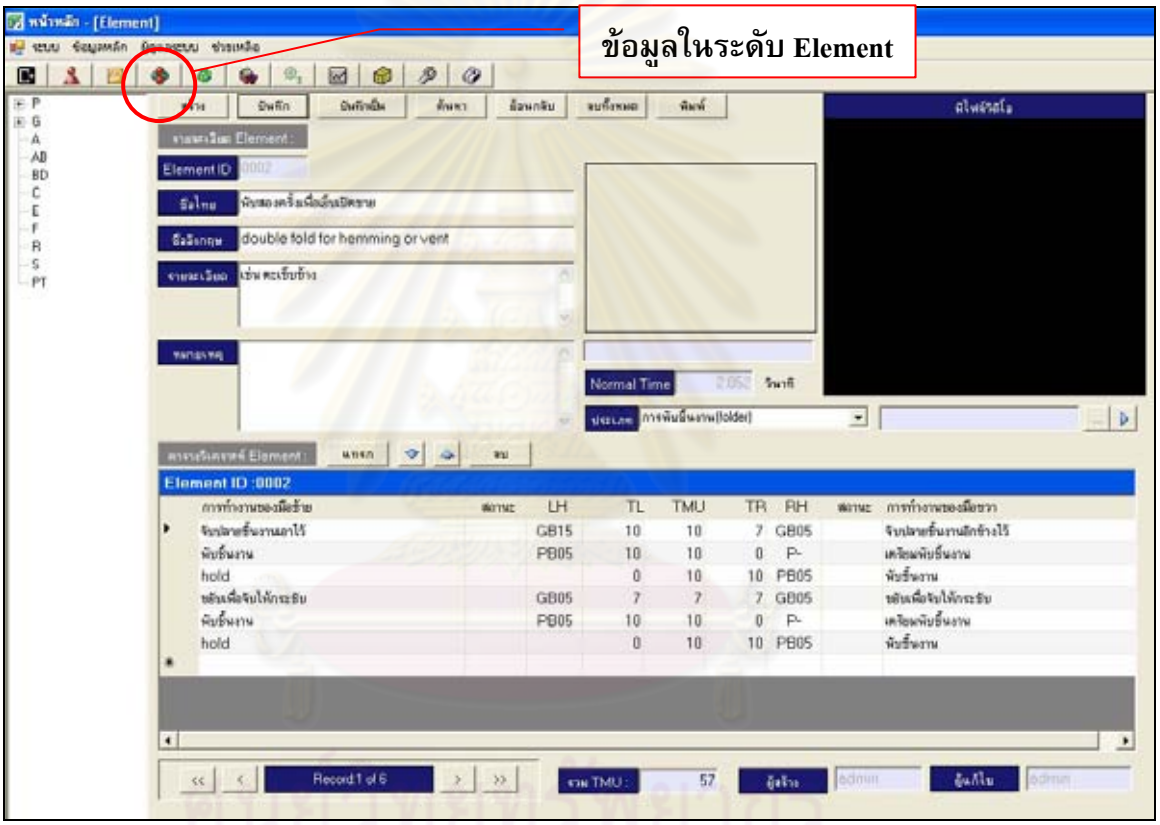
รูปที่ 2.16 ตัวอย่างหน้าจอหลักของ SAM G-1

ส่วนที่ 1 (ระบบ): เป็นส่วนที่จัดทำไว้ให้ผู้ใช้งานใช้งานเมื่อต้องการออกจากโปรแกรม

ส่วนที่ 2 (ข้อมูลหลัก): เป็นส่วนที่จัดทำไว้ให้ผู้ใช้งานใช้งานเมื่อต้องการทราบข้อมูลค่าเวลามาตรฐานของระดับต่างๆที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้ รวมถึงผู้ใช้งานสามารถสร้างข้อมูลเวลาและวิธีการที่เป็นมาตรฐานขึ้นได้ โดยส่วนของข้อมูลในการทำงานนั้นประกอบด้วย ท่าทางในระดับ Element Process และ Part & Product รวมถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน คือ ค่าเผื่อ ระดับทักษะ วัตถุดิบ และ เครื่องจักร โดยรายละเอียดของข้อมูลต่างๆมีดังนี้

- การดำเนินการในระดับ Element แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุท่าทางในระดับ Element ที่ต้องการทราบก่อน เมื่อระบุท่าทางแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดใน ระดับ Micro motion ที่ประกอบเป็นระดับ Element และคำนวณค่าเวลาที่อยู่ในระดับ Element นั้นๆออกมา 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้าง

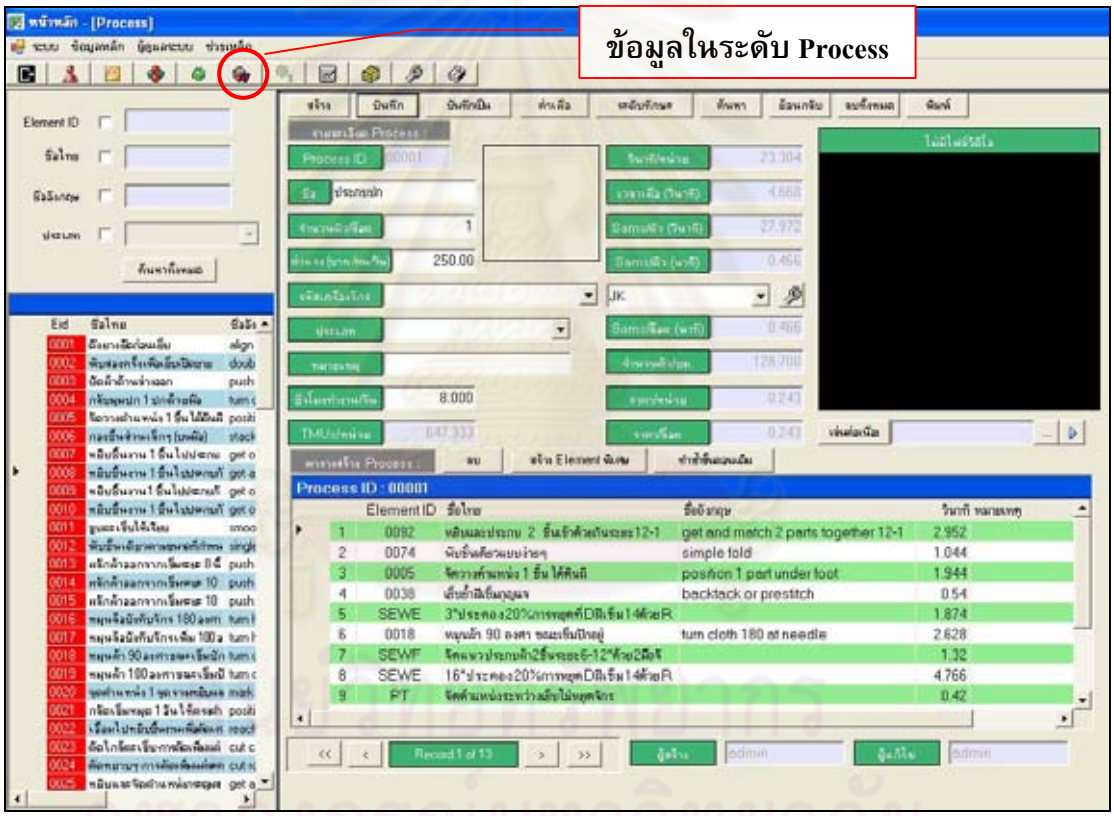
Element ขึ้นมาใหม่โดยนำข้อมูลในระดับ Micro Motion ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของหน้าจอมาสร้างให้เป็นข้อมูลในระดับ Element และทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ โดยใช้ข้อมูลในระดับ Micro Motion มาทำการแก้ไข และบันทึกเป็นฐานข้อมูล ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานทราบเวลาในการทำงานของระดับ Element ซึ่งจะแสดงในหน่วย TMU และ วินาที ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลระดับ Element จะแสดงดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Element

- การดำเนินการในระดับ Process แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุท่าทางในระดับ Process ที่ต้องการทราบก่อน เมื่อระบุท่าทางแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดใน ระดับ Element ที่ประกอบเป็นระดับ Process และค่าเวลาที่อยู่ในระดับ Process นั้นๆออกมา นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถแสดงข้อมูลของจำนวนของชิ้นงาน ค่าแรง เครื่องจักร ชั่วโมงการทำงาน เวลาเผื่อ เวลาการผลิตต่อชิ้น จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง และราคาต่อหน่วย ใน Process นั้นๆออกมา

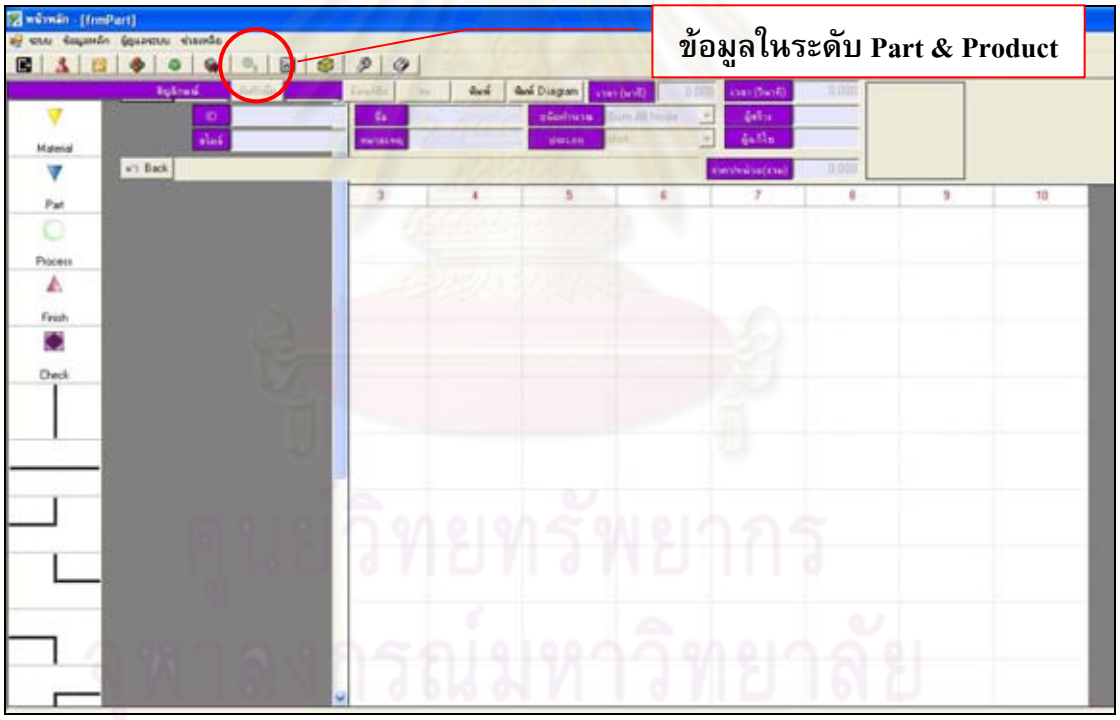
ด้วย2. ส่วนที่ใช้ในการสร้าง Process ขึ้นมาใหม่โดยนำข้อมูลในระดับ Element ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของหน้าจอมาสร้างให้เป็นข้อมูลในระดับ Process และทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล ในการสร้างนั้นผู้ใช้งานสามารถสร้างค่าเผื่อ เวลาการทำงานของเครื่องจักร และระดับทักษะในการทำงานร่วมด้วย เพื่อให้ค่าเวลามาตรฐานที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้น 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ โดยใช้ข้อมูลในระดับ Element มาทำการแก้ไขและบันทึกเป็นฐานข้อมูล ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานทราบเวลาในการทำงานของระดับ Process ซึ่งจะแสดงในหน่วย TMU และ วินาที ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลระดับ Process จะแสดงดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Process

- การดำเนินการในระดับ Part & Product แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุท่าทางในระดับ Part & Product ที่ต้องการทราบก่อน เมื่อระบุท่าทางแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดในการประกอบเพื่อให้ได้ มาซึ่ง Part หรือ Product ที่ต้องการทราบออกมาในรูปของแผนภาพที่แสดงถึงการไหลของงานนั้นๆ และคำนวณ

ค่าเวลาที่อยู่ในระดับ Part & Product นั้นๆออกมา รวมถึงแสดงราคาต่อหน่วยออกมาด้วย 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้าง Part & Product ขึ้นมาใหม่โดยนำข้อมูลสัญลักษณ์ในการสร้างแผนภาพที่อยู่ทางด้านซ้ายของหน้าจอ มาสร้างให้มีความเชื่อมต่อกันเพื่อให้ได้ข้อมูลในระดับ Part & Product ออกมา และทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งสัญลักษณ์ที่อยู่ทางด้านซ้ายของหน้าจอ ประกอบด้วย Material Part Process Finishing Check และเส้นเชื่อมโยงสัญลักษณ์ต่างๆ โดยผู้ใช้งานสามารถนำสัญลักษณ์เหล่านี้มาสร้างในตารางได้เลย และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ โดยใช้ข้อมูลสัญลักษณ์ในการสร้างแผนภาพที่อยู่ทางด้านซ้ายของหน้าจอ มาทำการแก้ไข และบันทึกเป็นฐานข้อมูล ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานทราบเวลาในการทำงานของระดับ Part & Product ซึ่งจะแสดงในหน่วยวินาที ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลระดับ Part & Product จะแสดงดังรูปที่ 2.19

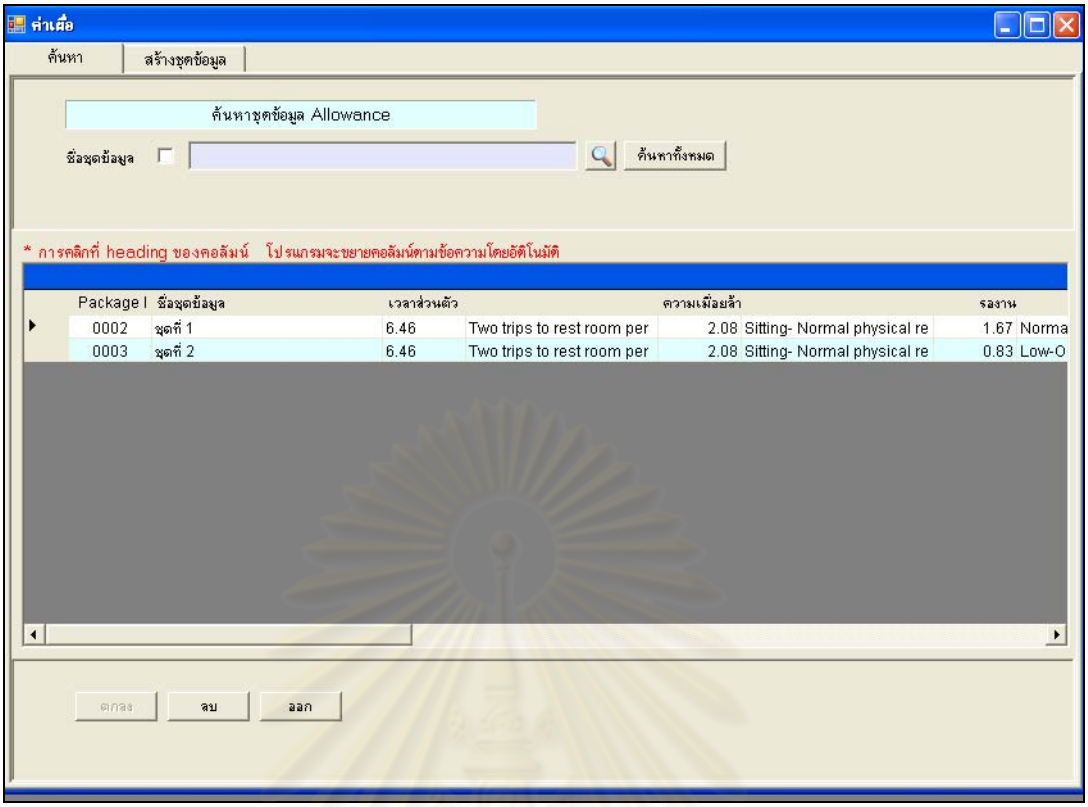


รูปที่ 2.19 ตัวอย่างหน้าจอในระดับ Part & Product

- การดำเนินการในส่วนของค่าเผื่อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุค่าเผื่อของงานที่ต้องการทราบก่อน เมื่อระบุค่าเผื่อแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของค่าเผื่อประเภทต่างๆ รวมถึงผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าค่าเผื่อตัวไหนที่จะใช้และ

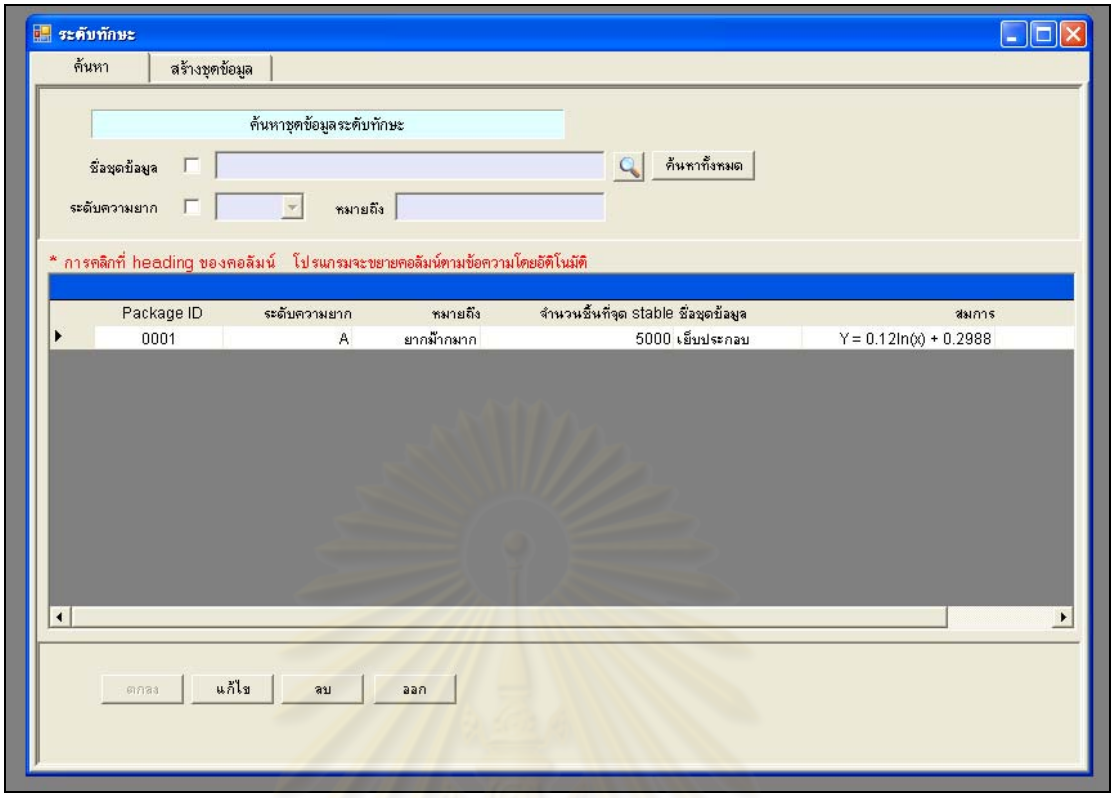
ตัวไหนที่ไม่ใช้ จากนั้นโปรแกรมจะทำการคำนวณค่าเวลาเผื่อออกมาให้และจะส่งต่อค่าเผื่อไปรวมกับค่าเวลาพื้นฐานในข้อมูลระดับ Process เพื่อรวมออกมาเป็นค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ต่อไป 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้างค่าเผื่อขึ้นมาใหม่โดยสร้างเวลาของค่าเผื่อในแต่ละประเภทที่เป็นองค์ประกอบในค่าเผื่อที่สร้างขึ้นมา และบันทึกเป็นฐานข้อมูล ซึ่งในการสร้างนั้นเป็นการใส่ค่าเผื่อสำหรับหน่วยการทำงาน (Station) หนึ่งๆ คือ เป็นการใส่ค่าเผื่อลงไปสำหรับท่าทางการทำงานในระดับที่ใหญ่และซับซ้อนจนถึงขั้นเป็นหน่วยการทำงานหนึ่งในโรงงานได้ เช่น ท่าทางการทำงานในระดับที่ Process เป็นต้น ค่าเผื่อที่ใส่ลงไปจะอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) ซึ่งโปรแกรมจะทำการคำนวณออกมา และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ โดยค่าเผื่อที่มีใช้ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำให้ผู้ใช้งานทราบเวลาเผื่อในการทำงานซึ่งจะแสดงในหน่วยนาทีและวินาที ส่วนองค์ประกอบของค่าเผื่อที่กล่าวมาข้างต้นประกอบด้วย เวลาเผื่อส่วนบุคคล เวลาเผื่อมัด และเวลาเผื่อเฉพาะในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม (ส่วนการเย็บ) เช่น เวลาส่วนตัว ความเมื่อยล้า เวลารองาน เวลาพัก ด้ายขาด เปลี่ยนแบบ อุปกรณ์ช่วยเย็บ เครื่องจักรขัดข้อง เปลี่ยนหลอดด้าย และเบ็ดเตล็ด 1 ,2 เป็นต้น เวลาทั้งหมดนี้จะถูกรวมอยู่ในข้อมูลค่าเผื่อของโปรแกรม ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลค่าเผื่อจะแสดงดังรูปที่ 2.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



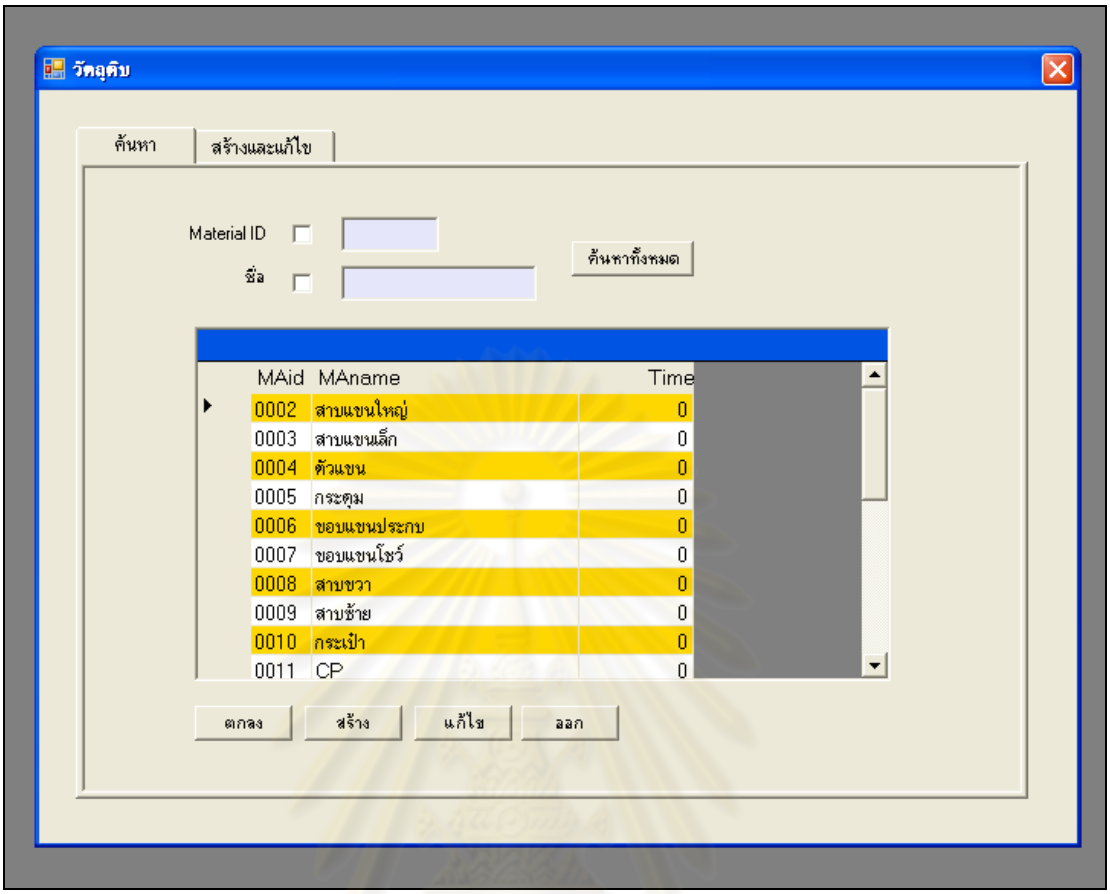
รูปที่ 2.20 ตัวอย่างหน้าจอของค่าเผื่อ

- การดำเนินการในส่วนของระดับทักษะ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานจะต้องทำการระบุระดับทักษะของงานที่ต้องการทราบก่อน เมื่อระบุระดับทักษะแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของระดับทักษะนั้นๆออกมาบนหน้าจอ ซึ่งประกอบด้วย ระดับความยาก-ง่าย จำนวนชิ้นต่อล็อต ประสิทธิภาพสะสม ค่า SAM Adjust ต่อชิ้น จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง เวลาต่อล็อต ราคาต่อชิ้น ประสิทธิภาพสูงสุดที่ทำได้ และความแตกต่างของราคา ในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้งานในส่วนของการสร้างข้อมูลในระดับ Process 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้างระดับทักษะขึ้นมาใหม่โดยใส่ข้อมูลระดับทักษะและตัวเลขลงในสมการที่แสดงไว้บนหน้าจอ และบันทึกเป็นฐานข้อมูล และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลระดับทักษะจะแสดงดังรูปที่ 2.21



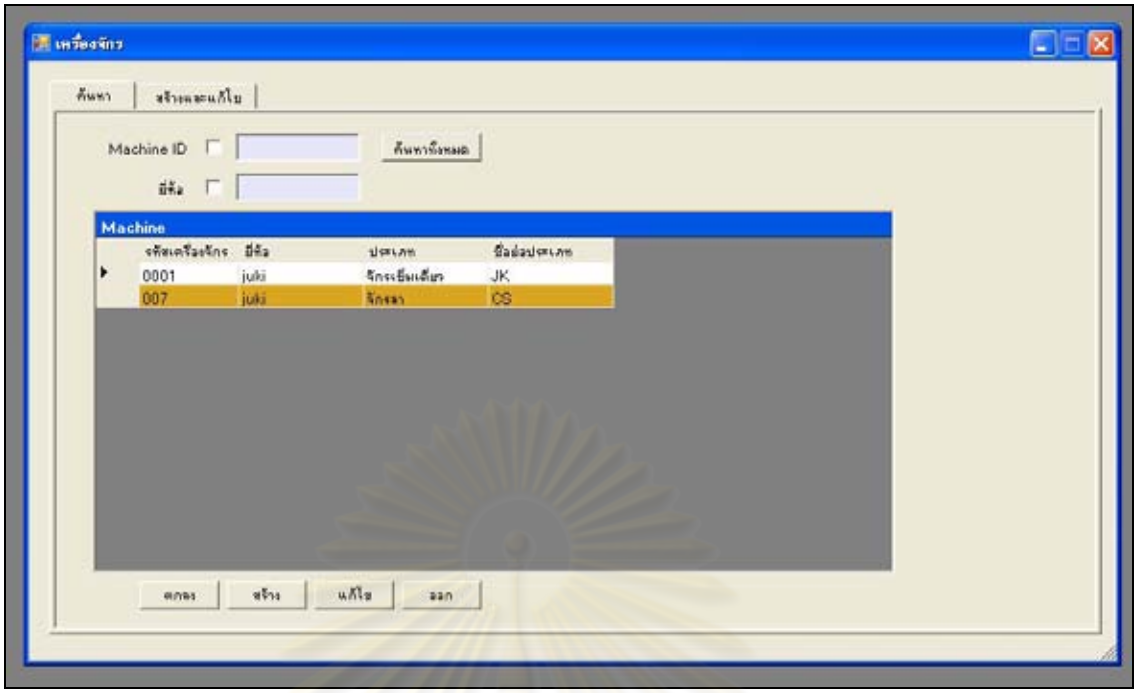
รูปที่ 2.21 ตัวอย่างหน้าจอของระดับทักษะ

- การดำเนินการในส่วนของวัตถุดิบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว เมื่อผู้ใช้งานเข้าไปในส่วนนี้โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตบนหน้าจอ ในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้งานในส่วนของการสร้างข้อมูลในระดับ Part & Product ข้อมูลวัตถุดิบที่แสดงในโปรแกรมนี้ จะเป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการตัดเป็นรูปร่างของชิ้นงานแล้ว โดยสามารถนำไปใช้ในการผลิตหรือการประกอบเป็นชิ้นงานได้เลย 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้างข้อมูลวัตถุดิบขึ้นมาใหม่ โดยสร้างชื่อของวัตถุดิบ เวลาในการผลิตและต้นทุนของวัตถุดิบนั้นๆ รวมถึง สร้างข้อมูลในด้านของผู้ผลิต และสถานที่ผลิตด้วย จากนั้นทำการบันทึกเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูล และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลวัตถุดิบจะแสดงดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 ตัวอย่างหน้าจอของวัตถุดิบ

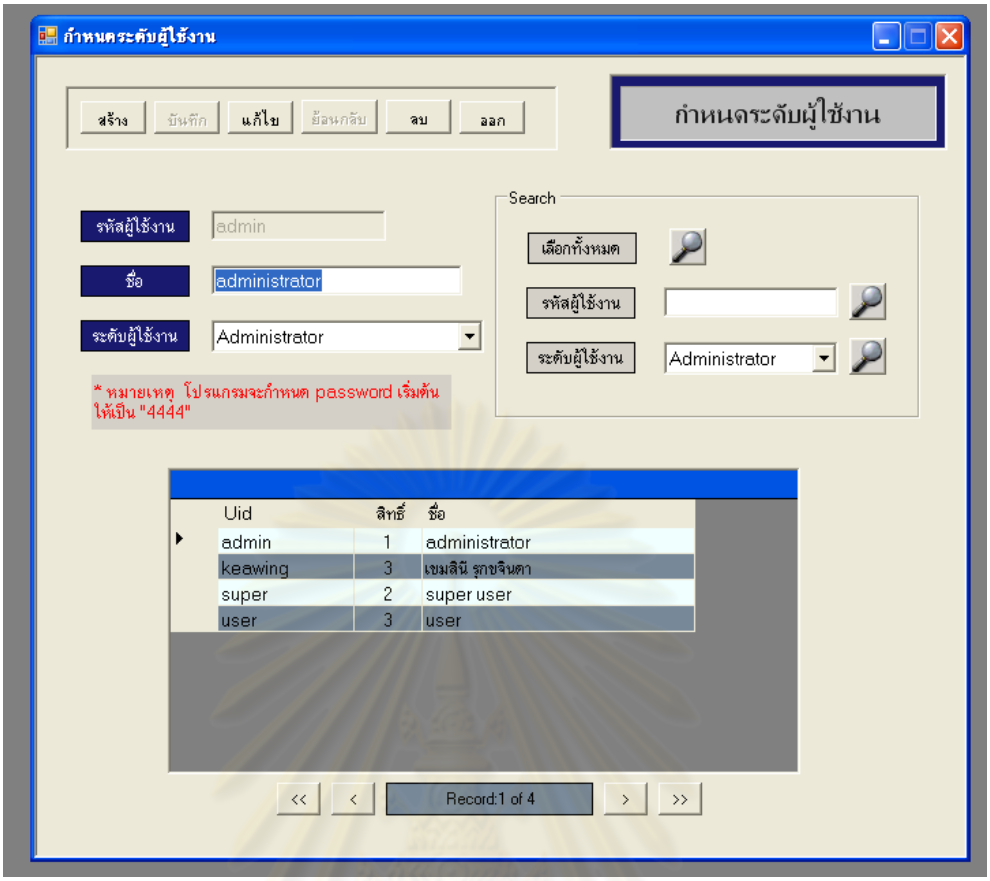
- การดำเนินการในส่วนของเครื่องจักร แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. ส่วนที่ใช้ในการหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลแล้ว เมื่อผู้ใช้งานเข้าไปในส่วนนี้โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตบนหน้าจอ ซึ่งประกอบด้วย รหัสเครื่องจักร ยี่ห้อ ประเภท และชื่อย่อประเภท รวมถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการทำงานของเครื่องจักร โดยในโครงสร้างของโปรแกรมจะบรรจุค่าปัจจัยต่างๆและโครงสร้างสมการที่ใช้ในการคำนวณค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักรบางชนิดเอาไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะใช้ค่าใดบ้าง ในส่วนนี้จะถูกนำไปใช้งานในส่วนของการสร้างข้อมูลในระดับ Process 2. ส่วนที่ใช้ในการสร้างข้อมูลเครื่องจักรขึ้นมาใหม่ โดยสร้างรหัสของเครื่องจักร ยี่ห้อ ประเภท ชื่อย่อประเภท รายละเอียด และความเร็วจักร รวมถึง ผู้ใช้งานสามารถสร้างข้อมูลค่าจักรแบบคำนวณค่าได้ จากนั้นทำการบันทึกเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูลฐานข้อมูล และ 3. ส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาแก้ไขหรือปรับปรุงให้สอดคล้องกับการทำงานได้ ตัวอย่างหน้าจอของข้อมูลเครื่องจักรจะแสดงดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างหน้าจอของเครื่องจักร

ส่วนที่ 3 (ผู้ดูแลระบบ): เป็นส่วนที่จัดทำไว้ให้ผู้ใช้งานใช้งานเมื่อต้องการกำหนด หรือแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยสามารถสร้างผู้ใช้งานใหม่ขึ้นมา หรือ เปลี่ยนแปลงข้อมูลของผู้ใช้งานเดิมได้ ตัวอย่างหน้าจอของผู้ดูแลระบบจะแสดงดังรูปที่ 2.24

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.24 ตัวอย่างหน้าจอของผู้ดูแลระบบ

ส่วนที่ 4 (ช่วยเหลือ): เป็นส่วนที่จัดทำไว้ให้ผู้ใช้งานใช้งานเมื่อต้องการข้อมูลช่วยในการใช้งานของโปรแกรม

จากการศึกษาการทำงานของโปรแกรม SAMs G-1 ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานที่สามารถประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องหนังโดยเฉพาะ ซึ่งอุตสาหกรรมเครื่องหนังนี้มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม กล่าวคือ การผลิตอาศัยทักษะและความชำนาญของพนักงานเป็นหลักแต่ยังมีลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันอยู่บ้าง ซึ่งสามารถแยกเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1. วิธีการและขั้นตอนการทำงาน โดยวิธีการและขั้นตอนการทำงานในอุตสาหกรรมเครื่องหนังนั้นมีความซับซ้อน และมีรายละเอียดในเรื่องการผลิตชิ้นส่วนที่นำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์มากกว่าอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

2. วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่สร้างความแตกต่างในด้านท่าทางและกระบวนการทำงานในการผลิตขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายของพนักงานรวมถึงค่าเวลามาตรฐานที่มีความแตกต่างจากอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยบับนี้มีแนวคิดเบื้องต้นมาจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบการคำนวณเวลามาตรฐานจากข้อมูล MTM-2 สำหรับอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม (กฤษดา พัวสกุล ,2548) ซึ่งกล่าวถึงแนวคิดในการพัฒนาระบบสำหรับคิดค่าเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งเป็นระบบที่สนับสนุนในส่วนของการวิเคราะห์เพื่อหาค่าเวลาที่เป็นมาตรฐานได้แม่นยำมากขึ้น และเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในเรื่องของท่าทางการทำงานที่เป็นมาตรฐาน โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปได้ด้วยตนเองในภายหลัง โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นั้น จะลดความซับซ้อนของข้อมูลการผลิตที่ใช้ในระบบลง เพื่อให้ผู้ใช้งานแต่ละคน สามารถที่จะใช้งานระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการดำเนินงาน คือ การนำเอาระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 มาประยุกต์ใช้ มีการนำเอาภาพวิดีโอแสดงท่าทางการเคลื่อนไหวมาช่วยอธิบายท่าทางการทำงานของพนักงานเพื่อลดปัญหาที่เกิดจากการเลือกใช้ท่าทางการทำงานผิดพลาดในการคิดค่าเวลามาตรฐานต่อหน่วย ผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้มาจากงานวิจัยนี้ คือ

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณค่าเวลามาตรฐานในการทำงาน รองรับระบบ MTM-2 พร้อมคู่มือการใช้งาน

2. ฐานข้อมูลเรื่องวิธีการทำงานที่อิงกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ที่ ประยุกต์ใช้กับระบบ MTM-2

3. คู่มือการใช้งานโปรแกรม (MANUAL) ซึ่งอธิบายวิธีการในการใช้งานในทุก ๆ ส่วนการทำงาน (FUNCTION) ของโปรแกรม

4. หลักการ / เกณฑ์ในการพิจารณาการจัดกลุ่มงานในแผนกเย็บ ตามลำดับความยาก--ง่าย ของงาน ที่สอดคล้องกับลักษณะการทำงานในโรงงานจริง

โดยผลลัพธ์ดังกล่าวจะนำมาสู่ แนวทางและตัวอย่างในการนำระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System) มาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิต ให้กับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีธรรมชาติพื้นฐานในการผลิตคล้าย ๆ กับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม และสามารถกำหนดค่าตัวเลขเป้าหมายในการทำงานให้พนักงานได้ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริงมากที่สุด สร้างความพึงพอใจทั้งผู้บริหารและพนักงาน รวมถึงช่วยให้ผู้บริหารมีความมั่นใจในการตัดสินใจในการวางแผนกำลังการผลิต จากงานวิจัยดังกล่าว ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบเวลามาตรฐานแบบ MTM-2 สำหรับกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีความคล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มในด้านการใช้แรงงานในการผลิตเป็นหลัก เพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องหนังให้สามารถแข่งขันกับ

ตลาดโลกได้ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบ MTM-2 ในการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์ (อาสา คิมหะจันทร์ ,2539) เพื่อศึกษาแนวทางในการนำระบบ MTM - 2 มาประยุกต์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งในงานวิจัยนี้กล่าวถึงการนำระบบ MTM - 2 มาประยุกต์ในอุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ซึ่งใช้แรงงานคนในการผลิตเป็นหลักเพื่อหาเวลามาตรฐานการทำงานแทน วิธีนาฬิกาจับเวลาและช่วยลดการสูญเสียของการผลิต วัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ เพื่อลดการแปรเปลี่ยนของเวลามาตรฐานในการทำงาน และเพิ่มเป้าหมายการผลิตจากระดับปัจจุบันจนถึงระดับสูงสุดที่สามารถผลิตได้ ซึ่งการวิจัยนี้ศึกษาในขั้นตอนการผลิตที่ใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยใช้กล้องวีดีโอเป็นอุปกรณ์ช่วยในการวิเคราะห์ ค่าเวลามาตรฐานจากวิธี MTM - 2 ได้ถูกทดสอบความถูกต้องที่ระดับ 95% และ +/- 5% ความคลาดเคลื่อน โดยเปรียบเทียบกับวิธีนาฬิกาจับเวลาภายใต้เงื่อนไขและสภาพแวดล้อม การทำงานเดียวกัน ผลการวิจัยทำให้ได้ค่าเวลามาตรฐานการทำงานจากวิธี MTM - 2 ที่มีความแม่นยำ โดยมีความถูกต้องและนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ นอกจากนั้นยังสามารถจัดสรรกำลังคนที่เหมาะสมที่ระดับการผลิตต่าง ๆ ทำให้สามารถเพิ่มเป้าหมายการผลิตของสายการผลิตขึ้นจากระดับปัจจุบันได้ งานวิจัยอีกงานหนึ่งซึ่งมีการนำวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการดำเนินงานในอุตสาหกรรม ก็คืองานวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบเวลาที่กำหนดไว้กับอุตสาหกรรมเครื่องประดับ (ศักรินทร์ นาครทรรพ ,2535) งานวิจัยนี้กล่าวถึง การนำวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) มาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการดำเนินงานในอุตสาหกรรมอัญมณีที่มีรูปแบบที่หลากหลาย และขาดการวางแผนในการผลิต ซึ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ สร้างข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน และเวลามาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรมอัญมณีด้วยระบบ MTM และเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่มีความคล้ายคลึงกันได้ การสร้างข้อมูลมาตรฐานด้วยวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้าในงานวิจัยนี้มี 7 ขั้นตอนดังนี้ 1) สำรวจวิธีการและการกำหนดมาตรฐานการทำงานเบื้องต้น 2) กำหนดขอบเขตของการทำงาน 3) แยกส่วนประกอบของงาน 4) อธิบายส่วนของเวลาต่างๆ, พัฒนาขั้นตอนของเวลาส่วนต่างๆ และรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์งานทั้งหมด 5) อธิบายและให้สัญลักษณ์ในส่วนงานต่างๆ 6) ทดสอบความถูกต้องของข้อมูล 7) ดำเนินงานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเตรียมรายงานผล ซึ่งผลของงานวิจัยนี้ทำให้ได้เวลาและการทำงานที่เป็นมาตฐานสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอัญมณี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆได้ จากการที่ได้ศึกษางานวิจัยข้างต้นได้ทราบว่ามีการนำระบบ MTM - 2 มาประยุกต์ในอุตสาหกรรมต่างๆจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องประโยชน์และความเหมาะสมในการนำระบบ MTM - 2 มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐาน จึงได้ทำการศึกษางานวิจัยเรื่องการศึกษาแนวทางการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม กรณีศึกษา บริษัท ที วี อาร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (อารียา ตงสาลี

,2545) งานวิจัยนี้กล่าวถึงการเปรียบเทียบการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ในผลิตภัณฑ์กางเกงกีฬาขาสั้น ระหว่างวิธีการใช้นาฬิกาจับเวลา กับวิธีการวิเคราะห์จากฐานข้อมูล MTM – 2 (Method Time Measurement – 2) โดยเลือกวิเคราะห์จากคนงานที่ทำงานในสถานีงานนั้น ๆ แล้วอย่างน้อย 3 เดือนขึ้นไป เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงความผิดพลาดของเวลาที่ได้ เนื่องจากคนงานผ่านพ้นช่วงเรียนรู้งาน สามารถทำงานด้วยความเร็วปกติ และถือว่าถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ของการเรียนรู้งานแล้ว พบว่า ทั้งสองวิธีการให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่ วิธี MTM – 2 ใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อยกว่า ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีการ MTM – 2 มีความถูกต้องและนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ เช่น คาดหมายต้นทุนการผลิต ระยะเวลาการผลิต ค่าแรงงาน และการวางแผนการผลิตล่วงหน้าก่อนการผลิตจริง ได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ในการวิเคราะห์นี้จะเห็นว่าการเปรียบเทียบค่าเวลาที่ได้จากวิธี MTM -2 เปรียบเทียบกับการใช้นาฬิกาจับเวลา จากพนักงานที่ผ่านพ้นช่วงการเรียนรู้ไปแล้ว โดยเลือกจากพนักงานที่ทำงานมานาน 3 เดือนขึ้น ไป ดังนั้นในความเป็นจริง เมื่อนำค่าเวลามาตรฐานดังกล่าวมาใช้งานในช่วงต้นจึงยังให้ค่าที่ไม่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีปัจจัยเรื่องการเรียนรู้งานของพนักงานเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จากงานวิจัยนี้ได้กล่าวถึงประเด็นหนึ่งที่เป็นปัจจัยในการคิดว่าเวลามาตรฐานที่ควรพิจารณาคือปัจจัยเรื่องการเรียนรู้งานของพนักงาน ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาประเด็นนี้ในงานวิจัยการศึกษาผลกระทบการเรียนรู้งานในการกำหนดเวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้า (เขมสินี รุกขจินดา ,2548) งานวิจัยนี้กล่าวถึง แนวทางในการนำปัจจัยเรื่อง ผลกระทบการเรียนรู้งานของพนักงาน (LEARNING EFFECT) เข้ามาใช้ในการปรับค่าเวลามาตรฐานของกระบวนการเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ให้มีค่าเวลาที่ใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้นจากการทำงานจริงมากที่สุด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) ศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม 2) ศึกษาวิธีการคิดค่าเวลามาตรฐานในการเย็บ ปัญหาที่เกิดขึ้น การกำหนดเป้าหมายในการทำงาน และการปรับค่าเวลามาตรฐานด้วยระดับทักษะ (LEARNING EFFECT) ของพนักงาน ที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน 3) เก็บข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์อัตราการเรียนรู้งาน เพื่อประเมินระดับทักษะของพนักงานในแต่ละขั้นตอนงานที่มีความยากแตกต่างกัน และ 4) วิเคราะห์ผล และนำค่าที่ได้จาก learning effect มาทดลองปรับค่าเวลามาตรฐานในการเย็บ 5) จัดทำแนวทางในการเก็บข้อมูลระดับทักษะของพนักงานวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ การวิเคราะห์กราฟระหว่างเวลาเฉลี่ย / ชิ้น กับ จำนวนชิ้นสะสม และกราฟระหว่าง % ประสิทธิภาพ กับ จำนวนชิ้นสะสม ใน 3 แนวทางด้วยกัน คือ ค่าเฉลี่ยเฉพาะมัด, ค่าเฉลี่ยสะสม และค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ พบว่า วิธีการวิเคราะห์แบบค่าเฉลี่ยสะสมในทั้ง 2 ประเภท เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถกำหนดสมการ Learning effect จากการ plot กราฟระหว่างจำนวนชิ้นสะสม และ % ประสิทธิภาพสะสม เพื่อใช้ในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน (ใหม่) และ ราคา / ชิ้น (ใหม่) ที่เหมาะกับปริมาณการสั่งผลิต โดยแสดงตัวอย่างจากการเก็บข้อมูลจากพนักงานในโรงงานตัวอย่าง 3 คน ในกระบวนการเย็บ 3 กระบวนการ และในระดับ

ความยากของงาน 2 ระดับ ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ 1.) สามารถกำหนดค่าตัวเลขเป้าหมายในการทำงานให้พนักงาน ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริงมากที่สุด โดยการเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน(ปรับใหม่) ของล๊อตขนาดเล็กและขนาดใหญ่ 2) แนวทางในการเก็บข้อมูลระดับทักษะของพนักงาน (Learning effect) 3) ช่วยให้ผู้บริหารมีความมั่นใจในการตัดสินใจในการวางแผนกำลังการผลิต ที่แม่นยำมากขึ้น 4) สามารถระบุ / กำหนดส่งงานกับลูกค้าได้รวดเร็วแม่นยำ และ 5) ผู้บริหารสามารถคาดการณ์ต้นทุนการผลิตที่จะเกิดขึ้นได้ ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด จาการศึกษางานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้เกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาระบบการคำนวณเวลามาตรฐานจากข้อมูล MTM-2 สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ทั้งในด้านการนำระบบ MTM-2 มาประยุกต์ใช้ รวมถึงปัจจัยต่างๆที่ควรพิจารณาในการพัฒนาระบบในการคิดค่าเวลามาตรฐานต่อไป

นอกจากนี้งานวิจัยฉบับบนี้มียังมีแนวคิดในการจัดทำโครงสร้างของความชำนาญในการทำงานของพนักงาน โดยอาศัยข้อมูลจาก Skills matrix ที่จัดทำขึ้น จึงมีการศึกษาบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง Skills matrix ซึ่งบทความที่ทำการศึกษาคือ Teaching and learning clinical skills, Part 1 - Development of a multidisciplinary skills centre (Susan J Studdy, Magaret J Nicol and Andrea Fox-Hiley,1994) บทความนี้กล่าวถึงการศึกษาทางด้านการแพทย์ และการพยาบาล ในการบริการด้านสุขภาพ โดยมีการประเมินความสามารถในด้านการแพทย์ของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาออกไปมีทักษะและความสามารถในด้านการแพทย์อย่างครบถ้วน การเพิ่มความสำคัญในการดูแลด้านสุขภาพของชุมชน และคนไข้นอก รวมถึงปริมาณการใช้บริการของคนไข้ภายใน ทำให้เพิ่มความยากให้แก่นักศึกษา ในการเรียนรู้และการฝึกอบรม ในด้านของการสื่อสารและความสามารถในทางการแพทย์จากสภาวการณ์ดังกล่าว จึงมีการจัดตั้งโครงการพัฒนาความสามารถในด้านการแพทย์ของนักศึกษา โดยมีหน่วยงาน The skills centre ซึ่งเป็นหน่วยงานในการฝึกอบรมทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยหน่วยงานนี้ได้มีการให้ความสำคัญในด้านความสามารถ และทักษะการเรียนรู้และการประเมิน รวมถึงการสื่อสารในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย โดยมีการจัดทำ The clinical skills matrix ในด้านการสอน, การจัดตารางสำหรับการสอนและการประเมินการเรียนรู้ความสามารถทางด้านการแพทย์ และรวบรวมรูปแบบการสอนการเรียนรู้ด้านทักษะและความชำนาญของนักศึกษา โดยผลของงานวิจัยนี้เป็นการสร้างแหล่งสำหรับการฝึกฝนทักษะทางด้านการแพทย์และการพยาบาล ให้มีทักษะตรงตามความต้องการของโรงพยาบาล และในการทำ Skills Matrix นั้น ประกอบด้วยการรวบรวมความต้องการทักษะที่ใช้ในการศึกษาด้านการแพทย์ และการพยาบาล โดยมีการจัดหมวดหมู่เป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และความสามารถในด้านการแพทย์ ในการเตรียม Matrix นั้นมีการแสดงทักษะ ในช่วงที่กว้าง ทั้งด้านการพยาบาลและการแพทย์ และต้องครอบคลุมถึงภาระที่ต้องรับผิดชอบซึ่งนำไปสู่การเริ่มต้นในการพัฒนาการทำงานอื่นๆ และผู้จัดทำได้ทำการศึกษา

บทความเรื่อง A Curriculum Skills Matrix for Development and Assessment of Undergraduate Biochemistry and Molecular Biology Laboratory Program (Caldwell, B., Rohlman, C., Benore-Parsons, M. ,2004) ซึ่งกล่าวถึงการออกแบบ Skills Matrix เพื่อใช้ในการพัฒนา และประเมินนักศึกษาสาขาวิชาชีวเคมีและ โมเลกุลทางชีววิทยา โดย Skills matrix นี้ช่วยในการประเมินประเภทของทักษะในห้องปฏิบัติการระหว่างช่วงการเรียนการสอน ซึ่งสามารถนำไปสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสาขาวิชาเคมี, ชีววิทยา, คณิตศาสตร์ และ ฟิสิกส์ ได้เนื่องจากมีการใช้ข้อมูลเดียวกัน และ Skills Matrix ยังช่วยในการสำรวจทักษะการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาอีกด้วย บทความทั้งสองนี้ได้ให้ประโยชน์ต่องานวิจัยในด้านการให้แนวคิดตั้งต้นในการจัดทำ Skills matrix และประโยชน์ในการจัดทำ Skills matrix จากแนวคิดข้างต้นผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาการนำ Skills matrix มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกับอุตสากรรมเครื่องหนังจึงได้ทำการศึกษางานวิจัยการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม (วีรพันธ์ จึงเกียรติขจร ,2549) งานวิจัยนี้กล่าวถึงการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการการผลิตในกระบวนการเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องหนุ่งห่ม โดยมีการนำแนวคิดเรื่อง Skills Matrix มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิต โดยการรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้มารวมอยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน ในการแบ่งระดับความสามารถของพนักงาน จะต้องแบ่งให้สอดคล้องกับการทำงานจริงในอุตสาหกรรม โดยในการทำระบบฐานข้อมูลในเรื่องนี้ ได้มีการจัดทำ Man Database ซึ่งประกอบด้วยฐานข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับพนักงาน, ความชำนาญในด้านต่าง ๆของพนักงาน, ข้อมูลเรื่องเวลาการทำงานของพนักงาน และข้อมูลเรื่องการปรับเปลี่ยนความชำนาญในด้านต่างของพนักงาน และจัดทำเป็นฐานข้อมูลเรื่อง Skills Matrix ขึ้นมา ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้จะถูกนำมาประยุกต์ในการวางแผนการผลิต ในกระบวนการเย็บของอุตสาหกรรมเครื่องหนุ่งห่มต่อไป จากการศึกษาบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง Skills matrix ข้างต้นผู้จัดทำได้รับความรู้และแนวคิดเพื่อจัดทำโครงสร้างของความชำนาญในการทำงานของพนักงานในอุตสาหกรรมเครื่องหนังต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการพัฒนาระบบการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน สิ่งสำคัญที่ใช้ในการดำเนินงานสิ่งแรกคือ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อที่จะทำให้ได้มาซึ่งระบบที่มีความสอดคล้องกับลักษณะการทำงานจริงในอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการข้อมูลของระบบก่อนที่จะทำการออกแบบการเก็บข้อมูลต่อไป

3.1 ความต้องการข้อมูลของระบบ

จากการที่ระบบเวลามาตรฐานที่จะทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่เป็นระบบที่นำเอาระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) มาใช้ในการดำเนินงาน จึงต้องทำการศึกษาถึงวิธีการในการใช้งานของวิธีการนี้ซึ่งทำให้ทราบถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณเวลามาตรฐานในระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) ดังต่อไปนี้

- โครงสร้างการทำงานของโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง ซึ่งเป็นโครงสร้างการทำงานโดยรวมของทั้งโรงงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตทั้งหมด
- ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตของโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่กระบวนการตัดหนัง จนถึงกระบวนการในการบรรจุหีบห่อ
- ท่าทางการทำงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิตโดยละเอียด ซึ่งเป็นข้อมูลการเคลื่อนไหวของพนักงานที่ใช้ในการทำงาน
- ปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความล่าช้าของการทำงาน
- สภาพพื้นที่การทำงานและลักษณะความยาก-ง่ายของงาน
- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน
- เวลาและลักษณะการทำงานของเครื่องจักร
- ข้อมูลวิธีการในการจับเวลาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

นอกจากนี้ยังทำการพิจารณาถึงข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการจัดทำโครงสร้างของการจัดกลุ่มความชำนาญในการทำงานของพนักงานโดยต้องอาศัยข้อมูลเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- ทีมงานในการทำงานของพนักงานในแต่ละส่วนของการผลิต

- ลักษณะการแบ่งกลุ่มความชำนาญและการแบ่งกลุ่มความสามารถในการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน
- ลักษณะความยาก-ง่ายของงานที่ทำในกระบวนการผลิต

3.2 การออกแบบการเก็บข้อมูล

หลังจากการกำหนดความต้องการข้อมูลของระบบแล้ว ทำให้ทราบข้อมูลที่ระบบต้องการซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเก็บข้อมูล โดยก่อนทำการเก็บข้อมูลได้มีการจัดทำการออกแบบการเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอย่างแท้จริง และครอบคลุมข้อมูลที่ระบบต้องการอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ โดยการออกแบบการเก็บข้อมูลก่อนทำการเก็บข้อมูลจริงนั้นยังช่วยในการจัดการเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลให้อยู่ในขอบเขตของการทำงานอีกด้วย ในการออกแบบการเก็บข้อมูลนั้นมีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และตรวจสอบความถูกต้อง และความครบถ้วนของข้อมูล
2. กำหนดวิธีการดำเนินงาน และสถานที่ในการจัดเก็บข้อมูล ดังตารางที่ 3.1
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ และเอกสารต่างๆที่ช่วยในการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้
   - แบบฟอร์มในการจับเวลา
   - แบบฟอร์มในการวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน
   - แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร
   - เอกสารที่ช่วยในการบันทึกคำถามและคำตอบในการสัมภาษณ์
   - อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึก (ดินสอ,ปากกา,ยางลบ)
   - กล้องถ่ายวีดีโอ
   - นาฬิกาจับเวลา
4. ดำเนินการเก็บข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล

No.	ส่วนงาน	ชนิดของข้อมูล	รายละเอียด	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	วิธีเก็บข้อมูล	อุปกรณ์
1	- Production line - Planning	- แผนผังการผลิต	- กระบวนการทำงานทุกขั้นตอนของการผลิต ซึ่งเริ่มจากกระบวนการตัดหนังและสิ้นสุดที่กระบวนการบรรจุหีบห่อโดยครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทุกประเภท	- Flow process chart - Assembly process chart - เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก
2	- Production line (Wallet)	- ท่าทางการทำงาน - ขั้นตอนการทำงาน	- ท่าทางการทำงานของพนักงาน.ในแต่ละขั้นตอนงานที่รับผิดชอบในการผลิตอย่างละเอียดอย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์	- Work Instruction - Flow process chart	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - ถ่ายวีดีโอ	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก - กล้องถ่ายวีดีโอ
3	- Production line (Hand Bag)	- ท่าทางการทำงาน - ขั้นตอนการทำงาน	- ท่าทางการทำงานของพนักงาน.ในแต่ละขั้นตอนงานที่รับผิดชอบในการผลิตอย่างละเอียดอย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์	- Work Instruction - Flow process chart	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - ถ่ายวีดีโอ	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก - กล้องถ่ายวีดีโอ
4	- Production line(Belt)	- ท่าทางการทำงาน - ขั้นตอนการทำงาน	- ท่าทางการทำงานของพนักงาน.ในแต่ละขั้นตอนงานที่รับผิดชอบในการผลิตอย่างละเอียดอย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์	- Work Instruction - Flow process chart	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - ถ่ายวีดีโอ	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก - กล้องถ่ายวีดีโอ

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล (ต่อ)

No.	ส่วนงาน	ชนิดของข้อมูล	รายละเอียด	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	วิธีเก็บข้อมูล	อุปกรณ์
5	- Production line	- เวลาการทำงานของเครื่องจักร	- เวลาการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ทุกประเภท	- เอกสารบันทึกเวลาในการทำงานของเครื่องจักร	- จับเวลา - จดบันทึก	- ใบจับเวลา - อุปกรณ์บันทึก - นาฬิกาจับเวลา
6	- Production line	- ค่าเผื่อการทำงาน	- ลักษณะการทำงานและสภาพการทำงานเพื่อนำไปวิเคราะห์การทำงานและวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน	- เอกสารเวลามาตรฐาน - เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - สังเกต	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก
7	- Production line	- ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงาน	- ลักษณะการทำงานและสภาพการทั่วไปโดยเน้นงานที่ทำให้เกิดความล่าช้าที่ไม่รวมในขั้นตอนการทำงาน	- เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - สังเกต	- ใบคำถาม - อุปกรณ์บันทึก
8	- Production line - Planning	- เวลามาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบัน	- ข้อมูลและวิธีการที่ใช้ในการสร้างเวลามาตรฐานในปัจจุบัน	- เอกสารเวลามาตรฐาน - เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก	- ใบคำถาม - อุปกรณ์ใช้บันทึก
9	- Production line	- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน	- รายละเอียดอุปกรณ์และเครื่องใช้ที่ช่วยในการทำงานในกระบวนการผลิต	- เอกสารที่เกี่ยวข้อง	- สังเกต - จดบันทึก	- อุปกรณ์ใช้บันทึก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดในการเก็บข้อมูล (ต่อ)

No.	ส่วนงาน	ชนิดของข้อมูล	รายละเอียด	เอกสารที่เกี่ยวข้อง	วิธีเก็บข้อมูล	อุปกรณ์
10	- Production line - Planning	- วิธีการในการแบ่งกลุ่มการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน	- ลักษณะการแบ่งกลุ่มการทำงาน และการแบ่งกลุ่มความสามารถของพนักงานที่ใช้ในปัจจุบัน	- เอกสารที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก	- ใบคำถาม - อุปกรณ์ใช้บันทึก
11	- Production line	- ความชำนาญในการทำงานของพนักงาน	- รูปแบบความยาก-ง่ายในการทำงานของพนักงาน - ทักษะที่ต้องใช้ในการทำงานแต่ละงาน	- เอกสารที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - สังเกต	- ใบคำถาม - อุปกรณ์ใช้บันทึก
12	- Production line - Planning	- ข้อมูลทั่วไปที่เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูล	- พื้นที่การทำงาน และลักษณะการจัดวางอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน - ข้อมูลการนำเวลามาตรฐานไปใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน - Production Plan and Actual	- เอกสารที่เกี่ยวข้อง	- สัมภาษณ์ - จดบันทึก - สังเกต	- ใบคำถาม - อุปกรณ์ใช้บันทึก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อทำการออกแบบรายละเอียดในการเก็บข้อมูลแล้ว จึงทำการเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะทำการเก็บข้อมูล จะต้องทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานที่จะเข้าไปทำการเก็บข้อมูล เพื่อดูว่าสามารถเก็บข้อมูลอะไรได้บ้าง มีอุปกรณ์และเครื่องจักรอะไรบ้าง รวมถึงโครงสร้างของกระบวนการผลิตในเบื้องต้น

2. วิเคราะห์วิธีการในการเก็บข้อมูลที่ได้เลือกใช้ในการดำเนินงาน
   - การสัมภาษณ์ เป็นการเก็บข้อมูลเรื่องรายละเอียดในการทำงานของโรงงาน รวมถึงข้อมูลการทำงานของพนักงาน จะต้องดำเนินการเก็บข้อมูลเป็นอันดับแรก เพื่อนำข้อมูลไปใช้ร่วมกับวิธีการเก็บข้อมูลอื่น โดยจะเป็นข้อมูลตั้งต้นก่อนเริ่มทำการเก็บข้อมูลต่อไป ซึ่งในการสัมภาษณ์นี้จะทำให้ทราบถึงข้อมูลของกระบวนการผลิต สภาพการทำงานและท่าทางการเคลื่อนไหวของพนักงาน รวมถึงรายละเอียดของการทำงานต่าง ๆที่ไม่ได้มีการบันทึกเป็นเอกสาร วิธีการสัมภาษณ์นี้ทำให้ทราบข้อมูลที่ตรงประเด็น และสอดคล้องกับการทำงานจริงได้มาก
   - การถ่ายวีดีโอ เป็นวิธีการที่สำคัญมากสำหรับงานวิจัยนี้เนื่องจากจะทำให้ทราบถึงท่าทางการทำงานของพนักงานอย่างละเอียด และสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด นอกจากผู้วิจัยจะทราบถึงท่าทางการทำงานของพนักงานจากวิธีการนี้แล้ว ยังทราบถึงสภาพแวดล้อมในการทำงาน อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน รวมถึงเวลาการทำงานของงานบางกระบวนการที่ไม่เหมาะสมกับการนำวิธีการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานแบบ MTM-2 มาใช้ อีกด้วย
   - การจับเวลา เป็นการเก็บข้อมูลของกระบวนการที่ไม่เหมาะสมกับการนำวิธีการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานแบบ MTM-2 มาใช้ ซึ่งจะใช้วิธีการจับเวลามาทำการวิเคราะห์เวลามาตรฐานแทน

3. ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 สัมภาษณ์พนักงานที่มีประสบการณ์ และมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการจัดทำขั้นตอนของกระบวนการผลิตทั้งหมด รวมถึง การสัมภาษณ์ข้อมูลวิธีการที่ใช้ในการจัดทำค่าเวลามาตรฐานของโรงงาน ในส่วนนี้จะทำให้ทราบข้อมูลการทำงานเบื้องต้นของโรงงาน เช่น Flow process chart, Assembly process chart, ข้อมูลเวลามาตรฐาน รวมถึงข้อมูลการทำงานทั่วไปของโรงงาน

ขั้นที่ 2 ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิต เพื่อที่จะวางเป้าหมายและกำหนดสถานที่ในการเก็บข้อมูลเรื่องท่าทางการทำงานของพนักงานต่อไป

ขั้นที่ 3 ถ่ายวีดีโอ โดยเรียงลำดับการถ่ายตามขั้นตอนการทำงานที่ได้จาก Flow process chart เพื่อนำไปวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานของพนักงานอย่างละเอียด โดยในการถ่ายวีดีโอนี้ควรคำนึงถึงความครบถ้วนของกระบวนการผลิตเป็นหลัก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความครบถ้วนของท่าทางการทำงานในกระบวนการผลิต โดยทำการตัดต่อภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่เป็นข้อมูลของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จากนั้นทำการตรวจสอบความชัดเจนและความครบถ้วนของภาพที่ทำการถ่ายวีดีโอ โดยจัดทำ Check list ตาม Flow process Chart ที่ได้รับมา เมื่อมีข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือไม่ชัดเจน จึงทำการถ่ายวีดีโอเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 ตั้งชื่อภาพให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน โดยเรียงลำดับภาพตามขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมาในเบื้องต้น และทำการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานต่อไป

ขั้นที่ 6 เก็บข้อมูลทางด้านอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมถึงสภาพแวดล้อมและกระบวนการทำงานต่างๆที่เกิดขั้นในกระบวนการผลิต เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ค่าเผื่อ และปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานต่อไป

ขั้นที่ 7 ศึกษา สัมภาษณ์และเก็บข้อมูลในด้านการแบ่งกลุ่มการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน รวมถึงความยาก-ง่ายของงานที่พนักงานรับผิดชอบเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นในการจัดทำโครงสร้างการจัดกลุ่มความชำนาญของพนักงานในการทำงานในกระบวนการผลิต

ขั้นที่ 8 ทำการจัดเก็บข้อมูลที่ได้รับมาโดยแยกเป็นหมวดหมู่ตามประเภทของข้อมูลที่นำไปใช้งาน และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลร่วมกับพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานและถูกต้องสอดคล้องกับความเป็นจริง

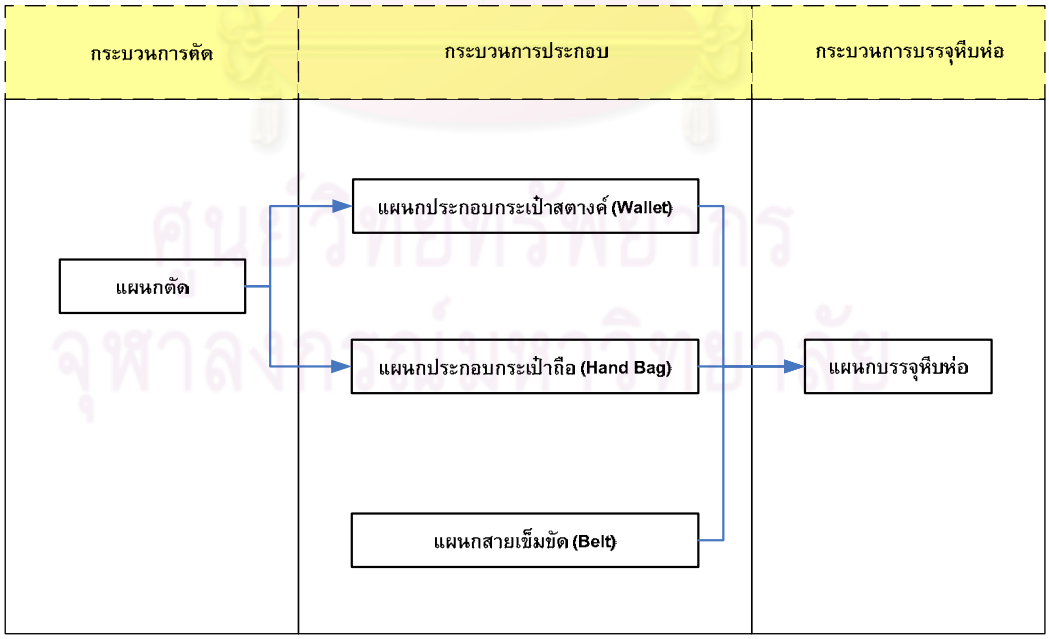
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากสภาพการณ์ในปัจจุบัน

3.4.1 โครงสร้างของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง

จากการเก็บข้อมูลทำให้ทราบข้อมูลที่จะนำไปสร้างในส่วนของโครงสร้างของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหลัก 3 กระบวนการ ดังนี้

1. กระบวนการตัด (Cutting)
2. กระบวนการประกอบ (Assembly)
3. กระบวนการบรรจุหีบห่อ (Finishing)

กระบวนการทั้ง 3 นี้สามารถแยกเป็นแผนกย่อยได้ 5 แผนกซึ่งมีความสัมพันธ์ดังรูปที่ 3.1 โดยเริ่มจากแผนกตัด (Cutting) ส่งชิ้นหนังที่ผ่านกระบวนการตัดเรียบร้อยแล้วเข้าสู่แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ (Wallet) และแผนกประกอบกระเป๋าถือ (Hand Bag) โดยแผนกสายเข็มขัด (Belt) นั้นจะมีกระบวนการตัดหนังแยกออกมาไม่ขึ้นกับแผนกตัด เมื่อสิ้นสุดการทำงานของแผนกทั้ง 3 ในกระบวนการประกอบแล้วทุกผลิตภัณฑ์จะถูกนำเข้าสู่แผนกบรรจุหีบห่อเพื่อทำการบรรจุและส่งให้กับลูกค้าต่อไป



รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ของแผนกต่างๆที่อยู่ในโครงสร้างของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง

ในส่วนของรายละเอียดของกระบวนการทำงานในแผนกต่าง ๆที่เกิดขึ้นในโครงสร้างของกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างมีดังต่อไปนี้

<u>แผนกตัด (Cutting)</u>

เป็นกระบวนการเริ่มต้นของกระบวนการผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet) และกระเป๋าถือ (Hand Bag) ซึ่งกระบวนการนี้มีขั้นตอนการผลิตทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนจะทำการผลิตตามใบสั่งผลิตเมื่อได้รับใบสั่งผลิต หัวหน้าแผนกตัดหนังจะต้องเบิกวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการตัดผลิตภัณฑ์รุ่นนั้น หลังจากนั้นหัวหน้าแผนกตัดหนังจะทำการแจกใบมีดตัดให้พนักงานตัดโดยพิจารณาถึงประสบการณ์ในการทำงานของพนักงานตัด และความชำนาญของพนักงานตัดในงานตัดผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้ใบมีดลักษณะคล้าย ๆกัน โดยกระบวนการทำงานในแผนกตัดจะแสดงดังรูปที่ 3.2 ซึ่งการตัดชิ้นส่วนมีรูปแบบ และขนาดที่หลากหลาย ในที่นี้จะจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การตัดวัตถุดิบที่เป็นชิ้นส่วนของกระเป๋าสตางค์ (Wallet) และ การตัดวัตถุที่เป็นชิ้นส่วนของกระเป๋าถือ (Hand Bag) โดยสามารถแสดงขั้นตอนการผลิตของแผนกตัดได้ดังนี้

1. ปั๊มตัดทีละชิ้นตาม Pattern ของกระเป๋าแต่ละรุ่น โดยในใบสั่งผลิตจะระบุรุ่นกระเป๋าชนิดของ Pattern ของกระเป๋าที่ต้องปั๊ม สีของวัถุดิบ และจำนวนกระเป๋าที่ต้องการ พนักงานจะทำการวาง Pattern เพื่อปั๊มให้ได้รูปแบบและขนาดชิ้นส่วนตามต้องการโดยในระหว่างการตัดพนักงานจะเป็นคนพิจารณาเรื่องตำหนิ สีและวิธีการตัดเพื่อให้ได้จำนวนมากที่สุดเอง พนักงานจะเลือกตัดชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ก่อน เพื่อให้สามารถใช้วัตถุดิบได้คุ้มค่าที่สุด ซึ่งก่อนที่วัตถุดิบที่ถูกตัดจะออกจากแผนกตัดจะมีการตรวจสอบตำหนิก่อน

2. ผ่าหนังเพื่อให้ได้ความหนาตามที่ต้องการ ความหนาจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของกระเป๋าแต่ละแบบเนื่องจากหนังแต่ละแผ่นจะมีความหนาไม่เท่ากัน

3. เจียรขอบ เพื่อลดความหนาในส่วนที่เป็นขอบ เพื่อง่ายต่อการพับริม

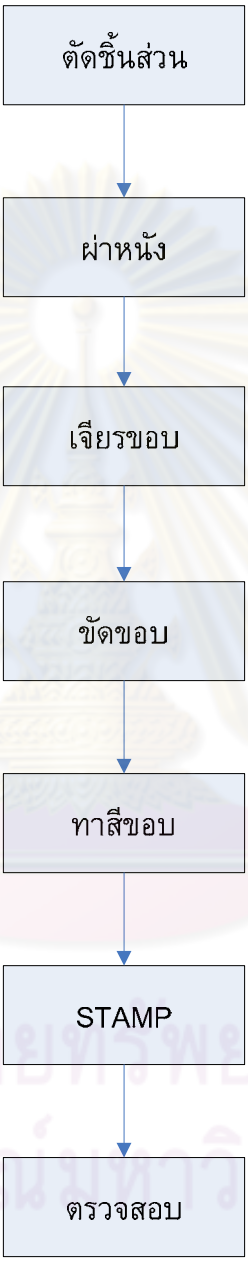
4. ขัดขอบ โดยใช้กระดาษทรายในการขัดเพื่อให้ขอบเรียบสวยงาม

5. ทาสีขอบชิ้นงานในส่วนที่เป็นขอบของกระเป๋า เพื่อความสวยงาม (ใช้กับชิ้นส่วนที่ไม่มีการพับริม) ซึ่งจุดนี้จะเป็นส่วนที่เสียเวลามากที่สุด

6. ประทับตราสินค้า (STAMP) โดยใช้ความร้อนอัดเป็นตราสินค้า

7. ตรวจสอบชิ้นงาน (QC) ก่อนนำไปสู่ขั้นตอนการเย็บ ตรวจดูตำหนิ การผ่า การเจียร และนับจำนวนชิ้นงาน

กระบวนการผลิตของแผนกตัด



รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตของแผนกตัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ (Wallet)</u>

เป็นแผนกที่ทำการประกอบกระเป๋าสตางค์ โดยชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเป็นกระเป๋าสตางค์นั้นจะแสดงใน Bill of materials (BOM) ดังรูปที่ ก.1 ในภาคผนวก ก ซึ่งในส่วนของแผนกประกอบกระเป๋าสตางค์นี้ประกอบด้วยแผนกย่อย 2 แผนกด้วยกันคือ แผนกชิ้นส่วนกระเป๋าสตางค์ และ แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของแต่ละแผนกได้ดังนี้

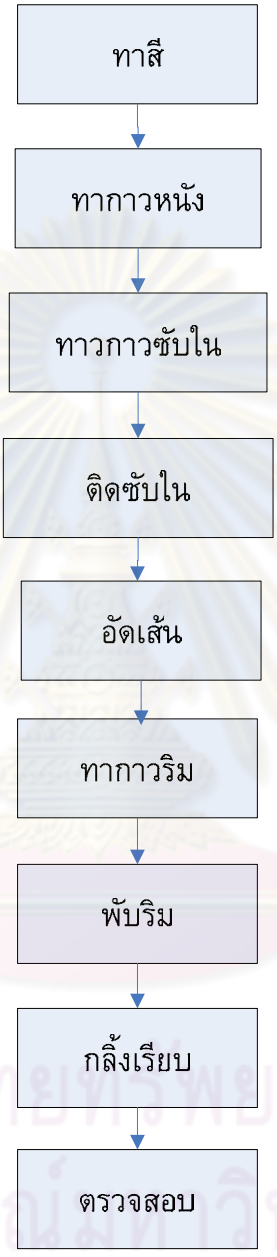
แผนกชิ้นส่วนกระเป๋าสตางค์

เป็นแผนกที่ผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อจะนำไปประกอบเป็นกระเป๋าสตางค์ เริ่มจากการรับชิ้นส่วนจากแผนกตัด ซึ่งประกอบด้วยแผ่นหนังชิ้นชั้น (WL01), แผ่นหนังชิ้นเต็ม (WL02), แผ่นหนังชิ้นช่องกระจก (WL03), แผ่นหนังชิ้นบน (WL04), แผ่นหนังชิ้นล้วง (WL05), แผ่นหนังชิ้นกลาง (WL06) , แผ่นหนังชิ้นคั่นแบงค์ (WL07) และแผ่นหนังชิ้นคาดปาก (WL09) โดยกระบวนการผลิตของแผนกชิ้นส่วนจะแสดงในรูป ที่ 3.3 และมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทาสีขอบของแผ่นหนังเพื่อความสวยงาม
2. ทากาวแผ่นหนังเพื่อนำไปติดกับซับใน
3. ทากาวซับใน
4. ทำการติดแผ่นหนังเข้ากับซับใน
5. อัดเส้นแผ่นหนังที่ทำการติดซับในเรียบร้อยแล้วเพื่อเป็นแนวสำหรับการนำไปพับขอบริม
6. ทากาวแผ่นหนังด้านบนเพื่อพับริมขอบหนัง
7. พับริมโดยพับขอบริมด้านบนของแผ่นหนังตรงข้ามกับด้านที่ติดซับใน
8. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ
9. ตรวจสอบ โดยตรวจสอบคราบกาวและแนวการติดกาว

หมายเหตุ : ชิ้นส่วนของชิ้นกลาง ทำตามขั้นตอนที่ 2-4

กระบวนการผลิตแผนกชิ้นส่วนกระเป๋าสตางค์



รูปที่ 3.3 กระบวนการผลิตแผนกชิ้นส่วนของกระเป๋าสตางค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์

เป็นแผนกที่นำชิ้นส่วนทั้งหมด (ชิ้นส่วนจากแผนกชิ้นส่วน, แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า (WL08), แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง (WL09), แผ่นหนังชิ้นโชว์ชิ้นกลาง (WL11) และอุปกรณ์ประดับต่างๆ) มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยการติดกาว และเย็บประกอบให้ได้รูปทรงตามแบบ ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้พนักงานที่มีความชำนาญในการเย็บสูง เพราะเป็นส่วนที่อยู่ด้านนอกของผลิตภัณฑ์

สำหรับขั้นตอนการผลิตของแผนกประกอบจะแสดงใน Assembly Process Chart ดังรูปที่ 3.4 และตัวเลขที่แสดงในรูปมีความหมายและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทากาวชิ้นชั้น (SPW01) จำนวน 3 ชิ้น และชิ้นบน (SPW04) จำนวน 1 ชิ้นที่รับจากแผนกชิ้นส่วน

2. ติดประกอบชิ้นชั้น (SPW01) และชิ้นบน (SPW04) โดยเรียงกัน 4 ชิ้น

3. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

4. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

5. ทากาวชิ้นเต็ม (SPW02) หรือ ชิ้นกระจก (SPW03) ที่รับจากแผนกชิ้นส่วน

6. ติดชิ้นเต็มที่ด้านหน้าชิ้นชั้นด้านซ้าย หรือติดชิ้นช่องกระจกที่ด้านหน้าชิ้นชั้นด้านขวา

7. อัดเส้นแผ่นหนังหลังจากที่ทำการติดชิ้นเต็ม หรือติดชิ้นช่องกระจกเรียบร้อยแล้วเพื่อเป็นแนวเส้นสำหรับการนำไปพับขอบริม

8. ทากาวขอบริมรอบแผ่นหนังเพื่อพับริมขอบหนัง

9. พับริมรอบชิ้นส่วน

10. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ

11. ตกแต่งขอบริมโดยใช้ไม้รีดขอบริมให้เรียบ

12. ตบขอบริมด้วยความร้อนเพื่อทำให้ขอบริมเรียบ

13. เย็บขอบริมด้านซ้ายและขวาของชิ้นส่วน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

14. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

15. ตรวจสอบโดยตรวจดูคราบกาว

16. ทากาวชิ้นล้วง (SP05) ที่รับจากแผนกชิ้นส่วน

17. ติดชิ้นล้วง (SP05) ด้านหลังของชิ้นส่วน

18. ทากาวชิ้นกลาง (SPW06) ที่รับจากแผนกชิ้นส่วน

19. ติดประกอบชิ้นกลาง (SPW06), ชิ้นส่วนในด้านซ้าย และชิ้นส่วนในด้านขวา เข้าด้วยกัน

20. อัดเส้นแผ่นหนังหลังจากการประกอบ

21. ทากาวขอบริมรอบแผ่นหนังเพื่อพับริมขอบหนัง

22. พับริมรอบชิ้นส่วน

23. ตบขอบริมด้วยความร้อนเพื่อทำให้ขอบริมเรียบ

24. เย็บรอบชิ้นส่วนที่ทำการประกอบแล้ว

25. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

26. เจียรขอบเพื่อตกแต่งขอบในเรียบยิ่งขึ้น

27. ทากาวขอบรอบใบ

28. ทากาวชิ้นคั่นแบงค์ (SPW07)

29. ติดชิ้นคั่นแบงค์ (SPW07) ด้านหลังของชิ้นส่วนม้าให้ ได้ชิ้นใน (PW01)

30. ทากาวรอบขอบแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า (WL08) และแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง (WL10)

31. พับริมรอบแผ่นหนัง

32. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ

33. ทากาวขอบรอบแผ่นหนังชิ้นโชว์ชิ้นกลาง (WL11)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

34. ติดประกอบแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า (WL08) แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง (WL10) และ แผ่นหนังชิ้นโชว์ชิ้นกลาง (WL11) เข้าด้วยกัน โดยติดแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า (WL08) ไว้ด้านซ้าย และติดแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง (WL10) ไว้ด้านขวา

35. เย็บประกอบตรงจุดที่ทำการติดประกอบ

36. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

37. ทาสีช่องรูโลโก้ตรงขอบหนังด้านใน

38. ติดแผ่นกันยืดหลังรูโลโก้

39. ใส่โลโก้ลงไปในช่องรูโลโก้

40. ทากาวขอบริม Co-frame (CW01)

41. ติด Co-frame (CW01) ลงบนชิ้นส่วนด้านหลังของหนังชิ้นโชว์

42. ทากาวขอบรอบชิ้นคาดปาก (SPW09) ที่รับจากแผนกชิ้นส่วน

43. ติดชิ้นคาดปากทับบน Co-frame (CW01) ที่ติดประกอบบนแผ่นหนัง

44. ทุบรอบขอบของชิ้นส่วนที่ประกอบ

45. บากหนังชิ้นโชว์ (PW02) เพื่อเตรียมการพับริม

46. ทากาวขอบริมของชิ้นโชว์ (PW02)

47. พับริมรอบชิ้นส่วน

48. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ ทำให้ได้ชิ้นโชว์ (PW02) ที่สมบูรณ์

49. ทากาวชิ้นโชว์ (PW02) และ ชิ้นใน (PW01)

50. ติดประกอบชิ้นโชว์ (PW02) และ ชิ้นใน (PW01) โดยติดชิ้นโชว์ (PW02) ไว้ด้านหลังของชิ้นใน (PW01)

51. ทุบรอบขอบกระเป๋า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

52. ปาดมุมของชิ้นส่วนประกอบทั้งสี่มุมให้โค้ง

53. ทากาวขอบริมกระเป๋า

54. พับริมรอบกระเป๋า

55. จับจีบที่มุมของกระเป๋าทั้งสี่ด้าน

56. ตบขอบริมด้วยความร้อนเพื่อทำให้ขอบริมเรียบ

57. เย็บรอบใบกระเป๋า

58. ตัดด้ายหลังจากการเย็บ

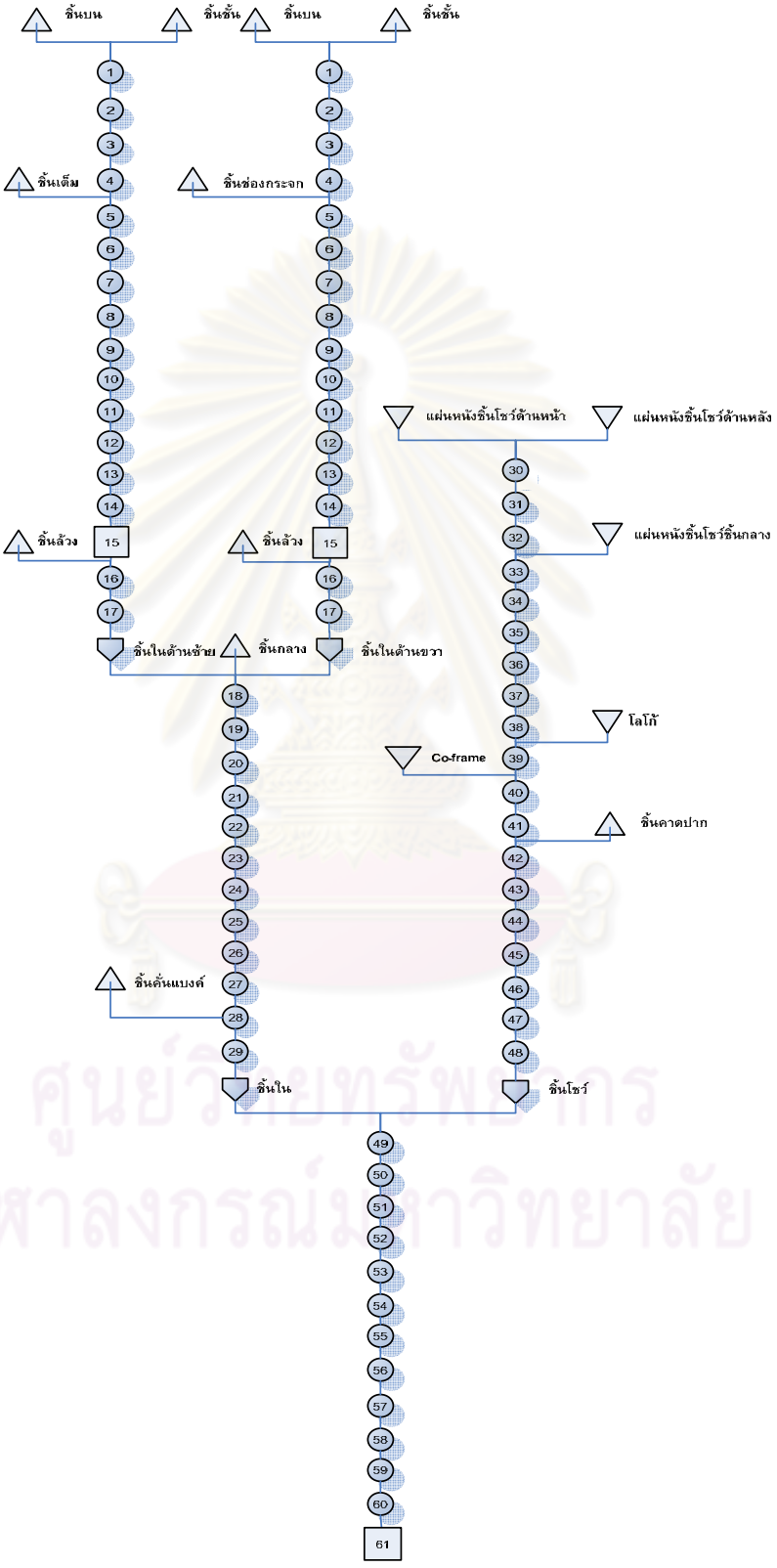
59. ตัดขอบด้านในเพื่อตกแต่งให้ขอบเรียบสวยงาม

60. ทาสีตกแต่งตรงขอบรอบใบ

61. ตรวจสอบคราบกาวที่ติดกระเป๋าพร้อมทำความสะอาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าสตางค์



รูปที่ 3.4 กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าสตางค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 3.4 มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในสร้างกระบวนการผลิตดังนี้

หมายถึง กระบวนการทำงาน

หมายถึง ชิ้นส่วนที่รับมาจากแผนกชิ้นส่วน

หมายถึง วัตถุดิบที่รับมาจาก แผนกตัดและคลังสินค้า

หมายถึง ชิ้นส่วนหลักที่ได้จากการประกอบ

หมายถึง กระบวนการตรวจสอบ

<u>แผนกประกอบกระเป๋าถือ (Hand Bag)</u>

เป็นแผนกที่ทำการประกอบกระเป๋าถือ โดยชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเป็นกระเป๋าถือนั้นจะแสดงใน Bill of materials (BOM) ดังรูปที่ ก.2 ในภาคผนวก ก ซึ่งในส่วนของแผนกประกอบกระเป๋าถือนี้ประกอบด้วยแผนกย่อย 4 แผนกด้วยกันคือ แผนกชิ้นส่วนตัวหนังชิ้นโชว์, แผนกซับใน, แผนกสายกระเป๋า และแผนกประกอบกระเป๋าถือ ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละแผนกดังนี้

แผนกชิ้นส่วนตัวหนังชิ้นโชว์กระเป๋าถือ

เป็นแผนกที่ผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อจะนำไปประกอบเป็นหนังที่โชว์ด้านนอกของกระเป๋าถือ เริ่มจากการรับชิ้นส่วนจากแผนกตัด ซึ่งประกอบด้วยแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01), แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02), แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง (HL03), แผ่นหนังชิ้นแป้นคล้องสาย (HL05) โดยกระบวนการผลิตของแผนกชิ้นส่วนตัวหนังชิ้นโชว์จะแยกเป็นกระบวนการย่อยต่างๆดังนี้ กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01), กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า (SPH02), กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03) และ กระบวนการผลิตแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะแสดงดังรูป ที่ 3.5-3.8 ตามลำดับ และมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01)

1. ลอกแผ่นกาววัสดุเสริมชิ้นตัว (SH01)

2. ติดวัสดุเสริมชิ้นตัว (SH01) กับแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01) โดยติดด้านหลังของแผ่นหนัง

3. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนัง ไป-กลับ 1 รอบ ทั่วแผ่น

4. ทากาวขอบริมแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01)

5. พับริมด้านซ้ายและด้านขวาของแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01)

6. ทากาว Co-frame ชิ้นตัว(ด้านหน้า/ด้านหลัง) (CH01)

7. ติด Co-frame ชิ้นตัว(ด้านหน้า/ด้านหลัง) (CH01) กับแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01) โดยติดปลายด้านบนของแผ่นหนัง

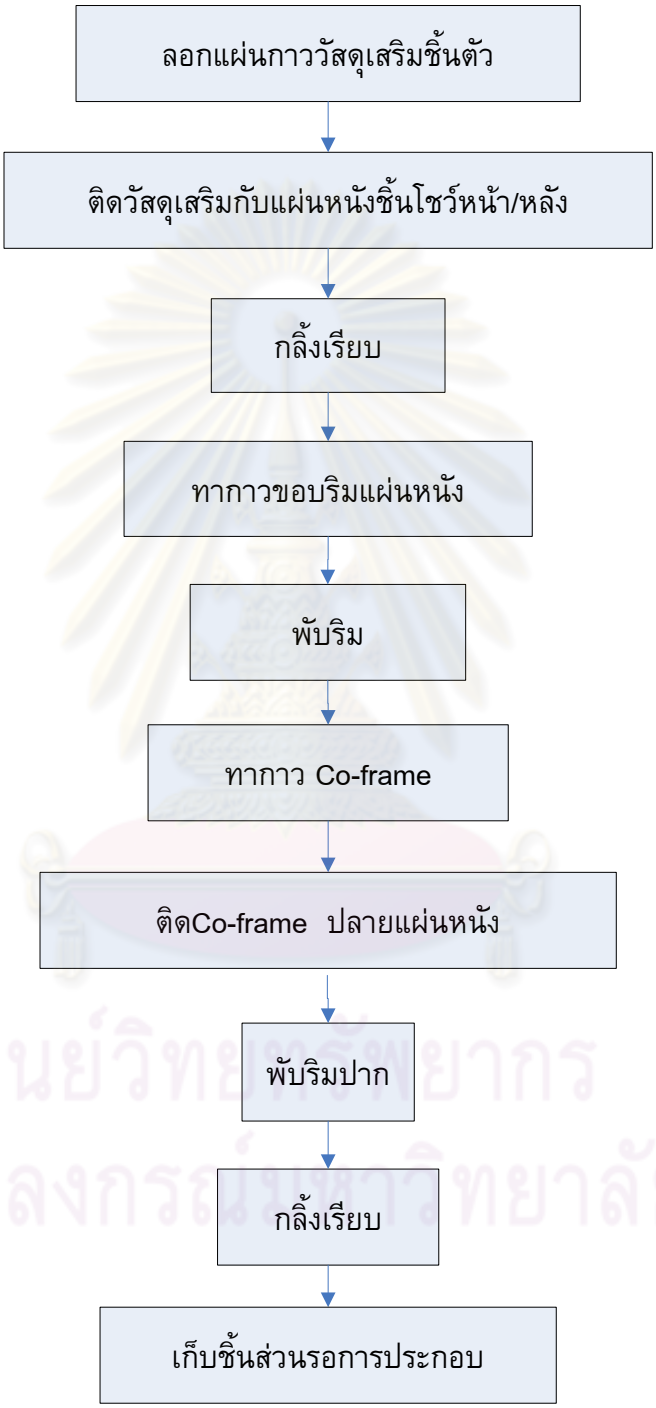
8. พับริมด้านบนแผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง (HL01) ปิดปลายด้านบน Co-frame

9. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ

10. เก็บชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01) รอการประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า(SPH01)



รูปที่ 3.5 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า(SPH02)

1. ลอกแผ่นกาววัสดุเสริมชิ้นตัว (SH02)

2. ติดวัสดุเสริมชิ้นตัว (SH02) กับแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02) โดยติดด้านหลังของแผ่นหนัง

3. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการติดวัสดุเสริม ไป-กลับ 1 รอบทั่วแผ่น

4. ทากาวขอบริมแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02)

5. พับริมด้านซ้ายและด้านขวาของแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02)

6. ทากาว Co-frame ชิ้นข้าง (CH02)

7. ติด Co-frame ชิ้นตัวข้าง (CH02) กับแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02) โดยติดปลายด้านบนของแผ่นหนัง

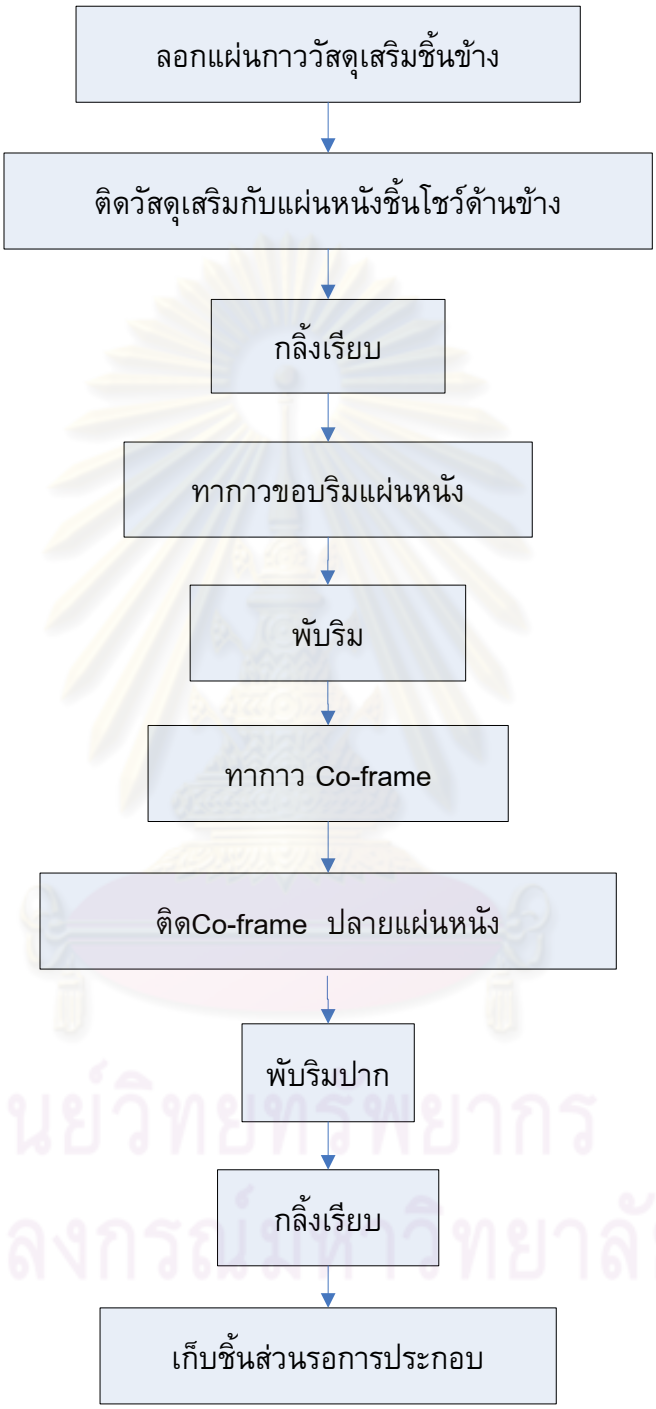
8. พับริมด้านบนแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (HL02) ปิดปลายด้านบน Co-frame

9. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ

10. เก็บชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (SPH02) รอการประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า(SPH02)



รูปที่ 3.6 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง (SPH02)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03)

1. ทากาวขอบริมแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง (HL03)

2. ทากาวขอบริม Co-frame ชิ้นล่าง (HL03)

3. ติด Co-frame ชิ้นล่าง (CH03) กับแผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง (HL03) โดยติดลงในอุปกรณ์ช่วย ทำให้ Co-frame อยู่กึ่งกลางด้านหลังของแผ่นหนัง

4. พับริมรอบด้านของแผ่นหนัง

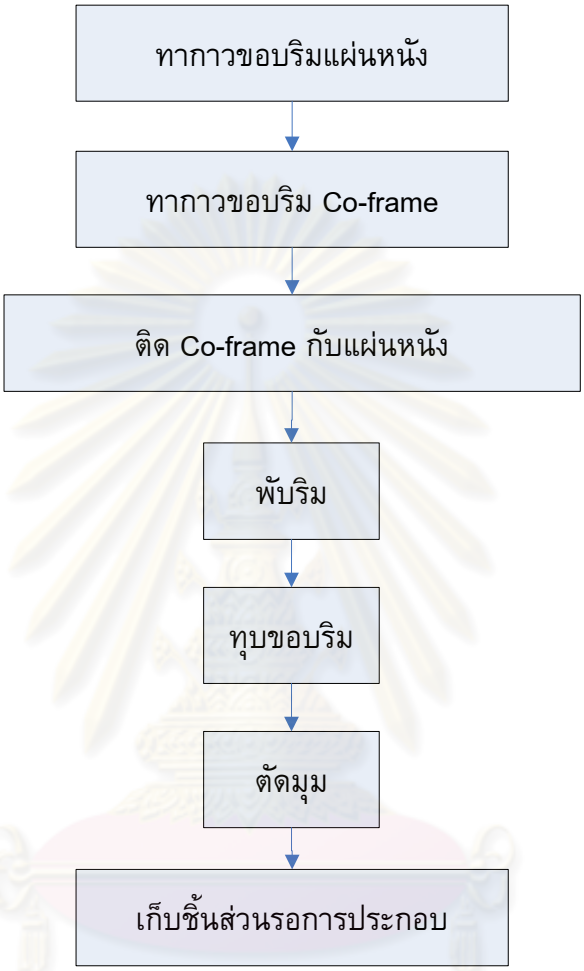
5. ทุบขอบริมรอบด้าน

6. ตัดมุมหนังที่เกินออกมาทั้งสี่มุม

7. เก็บชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03) รอการประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03)



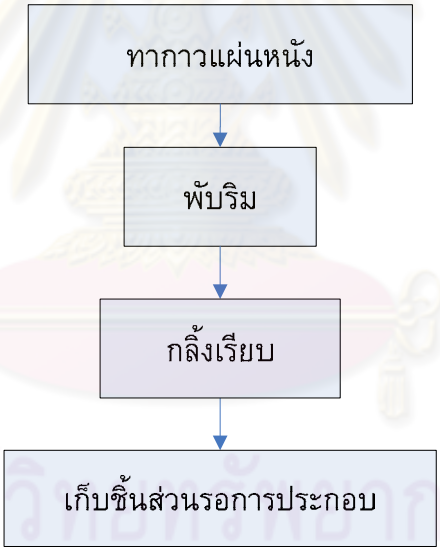
รูปที่ 3.7 กระบวนการผลิตชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง (SPH03)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการผลิตแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05)

1. ทากาวขอบริมแผ่นหนังชิ้นแป้นคล้องสาย (HL05)
2. พับริมด้านซ้ายและด้านขวาของแผ่นหนัง
3. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ
4. เก็บชิ้นส่วนแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05) รอการประกอบ

กระบวนการผลิตแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05)



รูปที่ 3.8 แสดงกระบวนการผลิตชิ้นแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกซับใน

เป็นแผนกที่ทำการผลิตซับใน ซึ่งมีลักษณะเป็นถุงที่เป็นส่วนประกอบของกระเป๋าด้านใน ซับในนี้ประกอบด้วย ถุงซับใบเล็กที่ติดอยู่กับซับในด้านหลัง และซับในด้านต่างๆที่ประกอบเป็นถุงซับในใบใหญ่ โดยรับชิ้นส่วนแผ่นหนังและแผ่นซับในมาจากแผนกตัด แผ่นหนังที่รับมาคือ แผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า/หลัง (HL06), แผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง (HL07) และ แผ่นหนังหุ้มซิบ (HL08) ในส่วนของซับในที่รับมาคือ แผ่นซับในชิ้นหน้า/หลัง (BH01), แผ่นซับในชิ้นข้าง (BH02) และแผ่นซับในถุงซิบ (BH03) สำหรับขั้นตอนการผลิตของแผนกซับในจะแสดงใน Assembly Process Chart ดังรูปที่ 3.9 และตัวเลขที่แสดงในรูปมีความหมายและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทากาวแผ่นหนังหุ้มซิบ (HL08) จำนวน 2 ชิ้น ที่รับจากแผนกตัด
2. พับริมแผ่นหนังหุ้มซิบ (HL08)
3. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ
4. ทากาวแผ่นหนังที่ทำการพับริมเรียบร้อยแล้ว
5. ติดหนังหุ้มซิบกับสายซิบ (HL02) ตรงปลายทั้งสองด้าน
6. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด
7. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ ทำให้ได้ชิ้นซิบ (SPH10)
8. ติดเทปกาวแผ่นซับในถุง (BH03) บริเวณด้านบนของแผ่นซับใน
9. ลอกเทปกาวที่ทำการติดบนแผ่นซับในถุง (B0H3)
10. ติดแผ่นซับในถุง (BH03) กับชิ้นซิบ (SPH10)
11. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด
12. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ
13. ทากาวด้านข้างและด้านล่างของแผ่นซับในถุง (BH03)
14. พับแผ่นซับในถุง (BH03)ให้เป็นถุงรูปทรงสี่เหลี่ยม
15. เย็บรอบใบตามแนวที่ทากาว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

16. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ ทำให้ได้ถุงซิบ (SPH07)

17. ติดเทปกาวถุงซิบ (SPH07) บริเวณด้านบนของถุงด้านหลังซิบ

18. ติดเทปกาวแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหลัง (HL06) บริเวณปลายด้านล่าง

19. ลอกเทปกาวที่ทำการติดบนถุงซิบ (SPH07)

20. ติดแผ่นซับในชิ้นหลัง (BH01) กับถุงซิบ (SPH07)

21. ลอกเทปกาวที่ทำการติดบนแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหลัง (HL06)

22. ติดแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหลัง (HL06) ทับบนถุงซิบ (SPH07) ที่ติดกับแผ่นซับในชิ้นหลัง (BH01)

23. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

24. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

25. ทากาว Co-frame ซับในด้านหลัง (CH04) โดยทาบริเวณปลายด้านบน

26. ติด Co-frame ซับในด้านหลัง (CH04) กับแผ่นซับในด้านหลัง หลังจากการย็บโดยติดบริเวณปลายด้านล่าง

27. ทากาวขอบริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหลัง (HL06) ด้านบน

28. พับริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหลัง (HL06)

29. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ ทำให้ได้ชิ้นตัวซับในด้านหลัง (SPH06)

30. ติดเทปกาวแผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง (HL07) บริเวณปลายด้านล่าง

31. ลอกเทปกาวที่ทำการติดบนแผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง(HL07)

32. ติดแผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง (HL07) กับแผ่นซับในชิ้นข้าง (BH02)

33. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

34. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

35. ทากาวขอบริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง (HL07) ด้านบน

36. พับริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง (HL07)

37. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ ทำให้ได้ชิ้นตัวซับในด้านข้าง(SPH09)

38. ติดเทปกาวแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า (HL06) บริเวณปลายด้านล่าง

39. ลอกเทปกาวที่ทำการติดบนแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า (HL06)

40. ติดแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า (HL06) กับแผ่นซับในชิ้นหน้า (BH01)

41. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

42. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

43. ทากาว Co-frame ซับในด้านหน้า (CH04) โดยทาบริเวณปลายด้านบน

44. ติด Co-frame ซับในด้านหน้า (CH04) กับแผ่นซับในด้านหน้า หลังจากการย็บโดยติดบริเวณปลายด้านล่าง

45. ทากาวขอบริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า (HL06) ด้านบน

46. พับริมแผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า (HL06)

47. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ ทำให้ได้ชิ้นตัวซับในด้านหน้า (SPH08)

48. นำชิ้นตัวซับในด้านหลัง (SPH06) มาเย็บติดกับ ชิ้นตัวซับในด้านหน้า (SPH08) บริเวณปลายด้านล่างของแผ่นซับในทั้งสองแผ่น

49. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

50. นำชิ้นตัวซับในด้านข้าง(SPH09) ทั้งสองชิ้นมาเย็บประกอบกับชิ้นตัวซับในด้านหลัง (SPH06) และ ชิ้นตัวซับในด้านหน้า (SPH08) ที่ทำการเย็บเสร็จแล้ว

51. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ ทำให้ได้ตัวซับใน (PH02)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

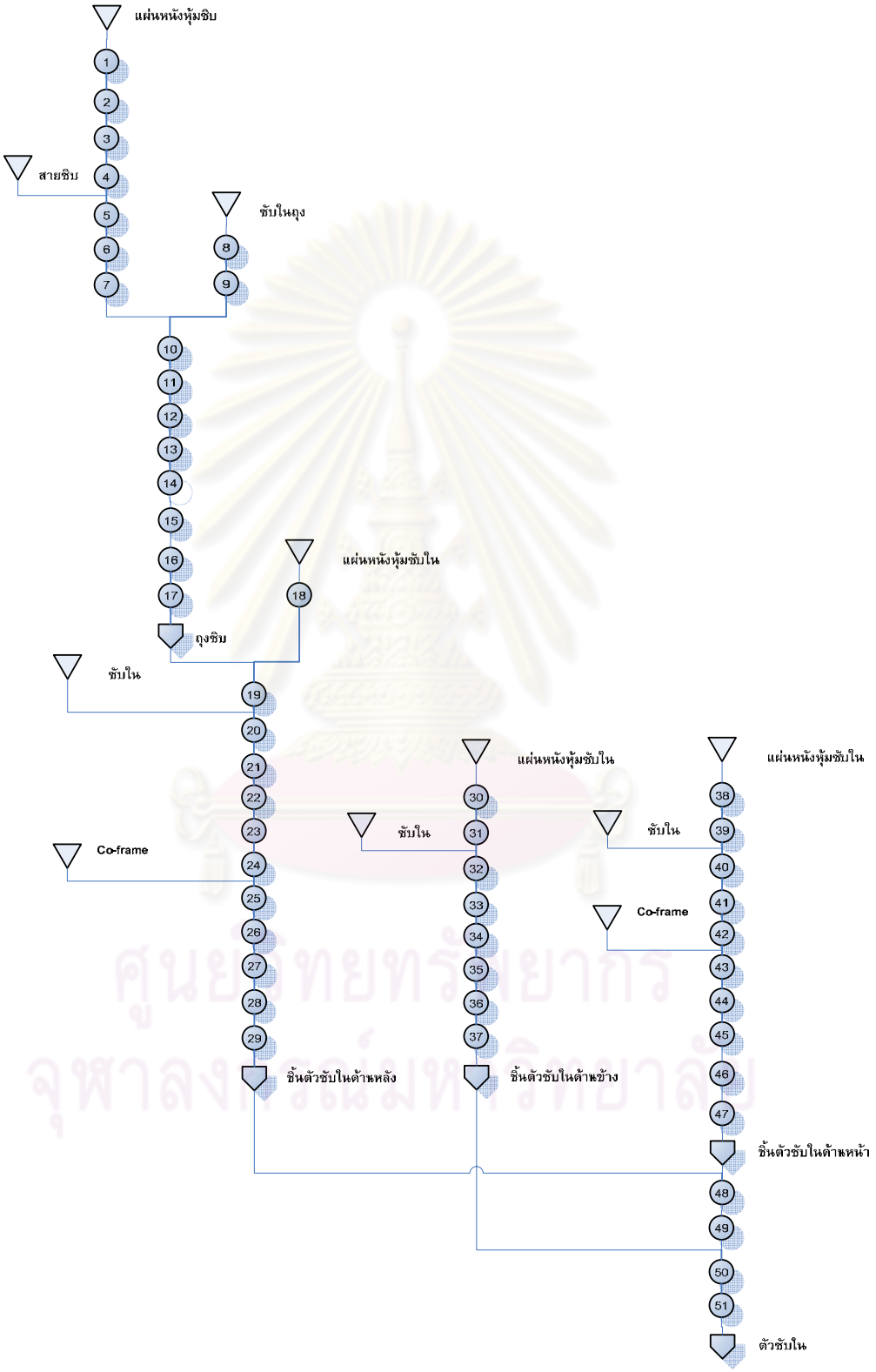
แผนกสายกระเป๋า

เป็นแผนกที่ผลิตสายกระเป๋า โดยรับชิ้นส่วนหนังมาจากแผนกตัด แผ่นหนังที่รับมาคือ แผ่นหนังชิ้นสายกระเป๋า (HL04) ซึ่งจะนำมาประกอบเข้ากลับห่วงเหล็กคล้องสาย (APH01) โดยกระบวนการผลิตจะแสดงดังรูปที่ 3.10 และมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ทากาวขอบริมแผ่นหนังชิ้นสายกระเป๋า (HL04) จำนวน 4 ชิ้น
2. พับริมด้านซ้ายและด้านขวาของแผ่นหนังชิ้นสายกระเป๋า (HL04)
3. กลิ้งเรียบโดยใช้ลูกกลิ้งเหล็กกลิ้งทับแผ่นหนังที่ทำการพับริม 2 รอบ
4. ทากาวปลายสายทั้งสองด้านของสายที่ทำการพับริมแล้ว
5. ติดห่วงเหล็กคล้องสาย (APH01) ที่ปลายสายทั้งสองข้างแล้วพับปลายสายยึดห่วงเหล็กคล้องสาย
6. ทากาวสายอีกเส้นหนึ่งเพื่อเตรียมนำไปประกบ
7. ตบมุมสายที่ทากาวให้เรียบ
8. ประกบสายกระเป๋า
9. ตรวจสอบเช็ดคราบกาว
10. จัดเก็บรอการประกอบ

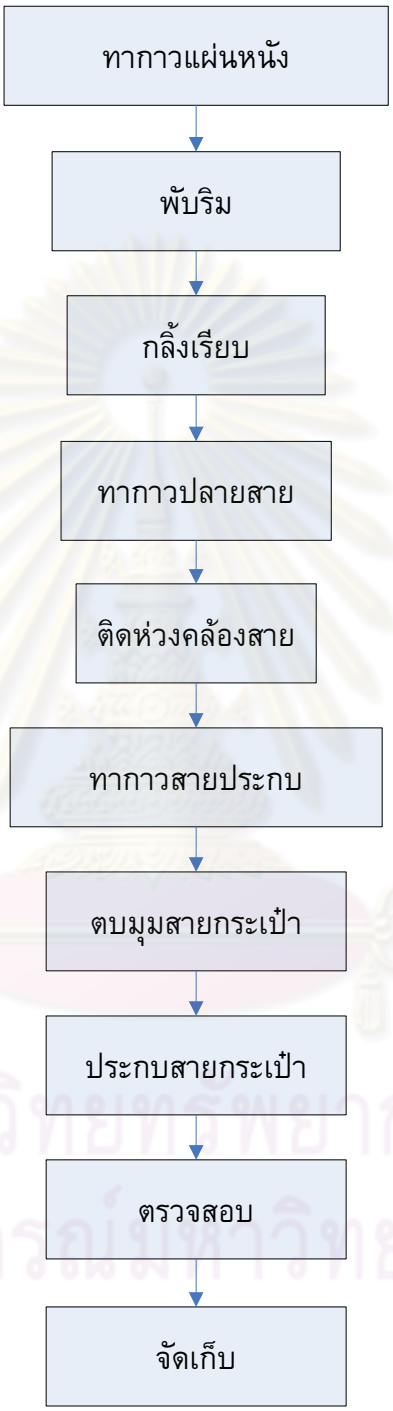
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตแผนกซับใน



รูปที่ 3.9 กระบวนการผลิตแผนกซับใน

กระบวนการผลิตสายกระเป๋า (SPH04)



รูปที่ 3.10 กระบวนการผลิตสายกระเป๋า (SPH04)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกประกอบกระเป๋าถือ

เป็นแผนกที่ทำการประกอบชิ้นส่วนต่างๆที่รับมาจาก แผนกผลิตส่วนตัวหนัง ชิ้นโชว์, แผนกซับใน และแผนกสายกระเป๋าเข้าด้วยกัน โดยการติดกาว และเย็บประกอบให้ได้รูปทรงตามแบบ ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้พนักงานที่มีความชำนาญในการเย็บสูง เพราะเป็นส่วนที่อยู่ด้านนอกของผลิตภัณฑ์ โดยกระบวนการผลิตของแผนกประกอบจะแสดงในAssembly Process Chart ดังรูปที่ 3.11 และตัวเลขที่แสดงในรูปมีความหมายและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทากาวปลายสายชิ้นส่วนแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05)

2. ติดชิ้นส่วนแป้นคล้องสายกระเป๋า (SPH05) เข้ากับสายกระเป๋า (SPH04)

3. ทุบชิ้นส่วนให้ติดกันแน่นยิ่งขึ้น

4. แต่งขอบเพื่อความสวยงาม

5. นำชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (SPH01) มาติดกับอุปกรณ์ช่วยติดสายกระเป๋า

6. ทากาวบริเวณที่จะทำการติดแป้นคล้องสายกระเป๋าที่มีสายกระเป๋าติดอยู่

7. ทากาวแป้นคล้องสายกระเป๋าที่มีสายกระเป๋าติดอยู่

8. ติดแป้นคล้องสายกระเป๋าที่มีสายกระเป๋าติดอยู่

9. ทุบชิ้นส่วนให้ติดกันแน่นยิ่งขึ้น

10. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

11. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ ทำให้ได้ชิ้นส่วนประกอบชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (ASPH01)

12. ทากาวขอบริมด้านข้างของชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า (SPH02)

13. ทากาวขอบริมด้านข้างของชิ้นส่วนประกอบชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (ASPH01)

14. ติดประกอบชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า (SPH02) เข้ากับ ชิ้นส่วนประกอบชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (ASPH01)

15. ทุบรอบใบให้ชิ้นส่วนติดกันแน่นยิ่งขึ้น

16. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

17. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

18. พลิกกลับกระเป๋าให้ด้านในกลับออกมาอยู่ด้านนอก

19. ทากาวขอบริมชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03)

20. ติดชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03) กับชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า (SPH02) ที่ติดกับกับ ชิ้นส่วนประกอบชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า (ASPH01) เรียบร้อยแล้ว

21. พลิกกระเป๋าเอาส่วนด้านนอกออกโชว์

22. ตรวจสอบบริเวณที่ทำการติดชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า (SPH03)

23. เย็บชิ้นส่วนที่ติดกันแล้ว ตามแนวที่ทำการติด

24. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ ทำให้ได้ชิ้นหนังโชว์ด้านนอก (PH01)

25. ทากาวปลายปากชิ้นหนังโชว์ด้านนอก (PH01)

26. ทากาวปลายปากซับใน (PH02)

27. ติดชิ้นหนังโชว์ด้านนอก (PH01) เข้ากับซับใน (PH02)

28. หนีบรอบใบให้ชิ้นส่วนติดกันแน่นยิ่งขึ้น

29. ทุบบริเวณที่ติดแป้นคล้องสายให้ชิ้นส่วนติดกันแน่นยิ่งขึ้น

30. เย็บปากใบให้ชิ้นหนังโชว์ด้านนอก (PH01) ติดกับซับใน (PH02)

31. ทำการตัดด้ายหลังจากการเย็บ

32. ตรวจสอบและทำความสะอาดรอบใบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าถือ

รูปที่ 3.11 กระบวนการผลิตแผนกประกอบกระเป๋าถือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แผนกผลิตสายเข็มขัด (Belt)</u>

เป็นแผนกที่ทำการผลิตสายเข็มขัด (Belt) ซึ่งแยกส่วนออกมาอย่างชัดเจนไม่ขึ้นกับแผนกอื่น ยกเว้นแผนกบรรจุ เนื่องจากมีกระบวนการในการตัดหนัง และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแตกต่างจากผลิตภัณฑ์อื่น โดยกระบวนการผลิตจะแสดงดังรูปที่ 3.12 โดยมีรายละเอียดของแต่ละกระบวนการดังนี้

1. วัดขนาดความกว้างของแผ่นหนังเพื่อกำหนดระยะในการตั้งเครื่องซอย
2. ปรับเครื่องซอยตามขนาดของสายเข็มขัดที่ต้องการ
3. นำแผ่นหนังเข้าเครื่องซอยหนัง เพื่อทำการซอยแผ่นหนัง
4. ทำการ Stamp ปลายสายโดยการนำเข้าเครื่อง Stamp ตราสินค้า
5. เจียรขอบสายหนังเพื่อเตรียมการประกบสาย
6. ทากาวสายหนังเพื่อเตรียมการประกบสาย
7. ทากาวตัวเสริมเพื่อติดตรงกลางสาย
8. ติดตัวเสริมเข้ากับสายหนัง
9. ทากาวสายหนังที่ทำการติดตัวเสริมเรียบร้อยแล้ว
10. ทากาวสายหนังอีกเส้นเพื่อเตรียมการประกบสาย
11. ประกบสายหนังเข้าด้วยกัน
12. กลิ้งเรียบเพื่อให้สายหนังเรียบติดกัน
13. กลิ้งนูนเพื่อให้สายหนังมีความนูนตรงกลาง
14. ปรับเครื่องซอยข้างให้ได้ขนาดพอเหมาะกับขนาดสายเข็มขัด
15. ซอยข้างเพื่อตกแต่งขอบสายเข็มขัด
16. มนปลายสายเพื่อทำให้ปลายสายที่ลักษณะโค้งสวยงาม
17. ทาสีขอบหนังด้วยเครื่องทาสี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18. ขัดขอบสายเข็มขัดด้วยเครื่องขัด

19. ขัดขอบสายเข็มขัดด้วยมือ

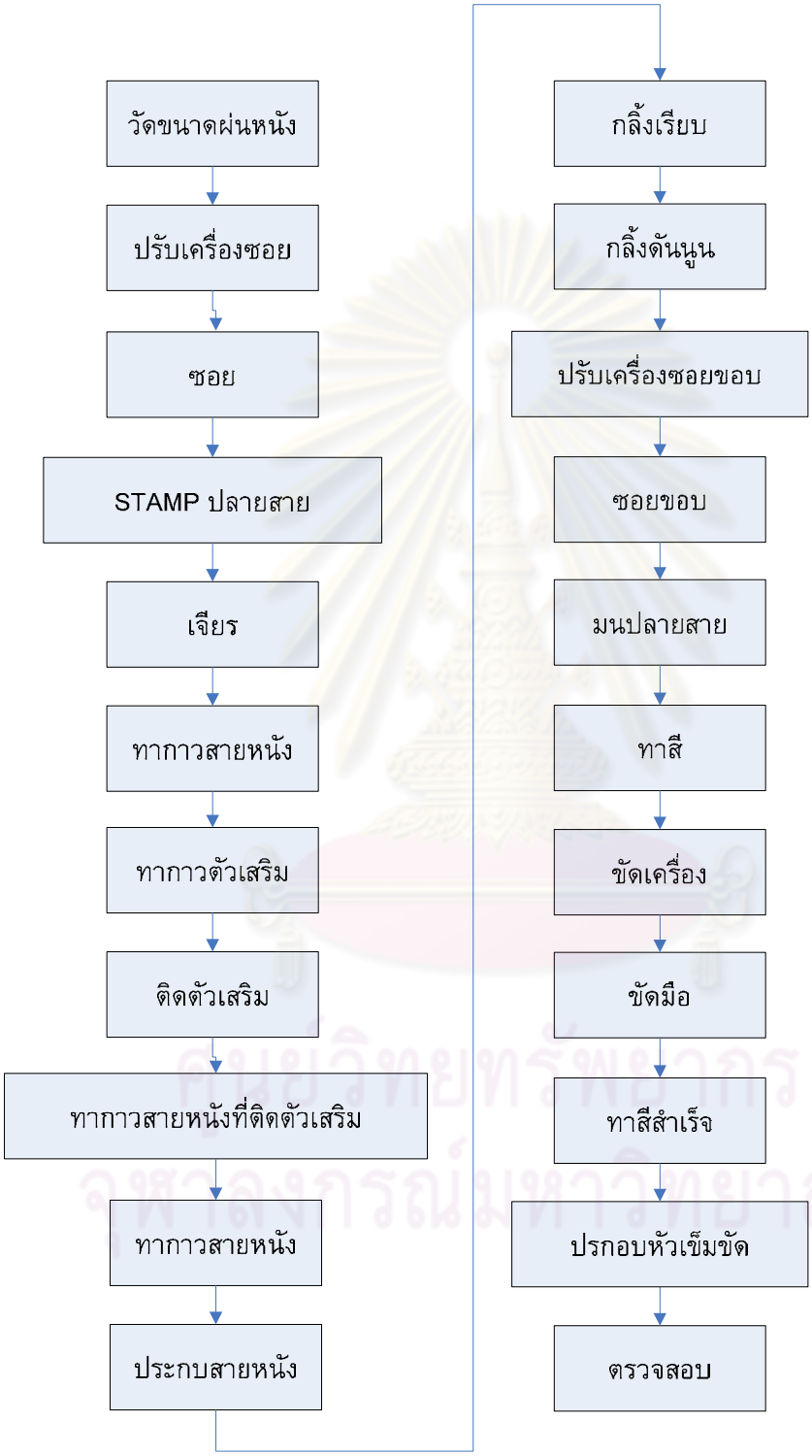
20. ทาสีตกแต่งขอบหนังด้วยมือ

21. ประกอบหัวเข็มขัด โดยนำหัวเข็มขัดใส่ลงไปตรงปลายสายเข็มขัดด้านที่ไม่ได้ทำการมนปลายสาย

22. ทำความสะอาดและตรวจสอบ 100%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตสายเข็มขัด



รูปที่ 3.12 กระบวนการผลิตสายเข็มขัด

<u>แผนกบรรจุหีบห่อ (Finishing)</u>

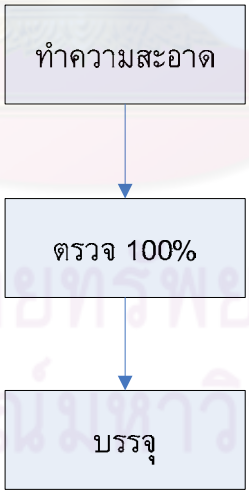
เป็นขั้นตอนการทำงานสุดท้ายของทุกผลิตภัณฑ์กล่าวคือ เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการผลิตในแต่ละแผนก (แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ (Wallet), แผนกประกอบกระเป๋าถือ (Hand Bag), แผนกผลิตสายเข็มขัด (Belt)) จะเข้าสู่แผนกนี้เพื่อทำการตรวจสอบและทำความสะอาด รวมถึงการบรรจุใส่กล่องเพื่อเตรียมส่งเข้าคลังสินค้า โดยกระบวนการผลิตจะแสดงดังรูปที่ 3.13 และมีรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ทำความสะอาดโดยเช็ดกาวที่เลอะออกมารอบผลิตภัณฑ์ รวมถึงมีการใช้เครื่องปั่นกาวเพื่อทำความสะอาดบริเวณซอกหนังที่ยากจะเข้าถึง

2. ตรวจระยะการเย็บให้ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้

3. บรรจุใส่กล่อง

กระบวนผลิตของแผนกบรรจุหีบห่อ



รูปที่ 3.13 กระบวนผลิตของแผนกบรรจุหีบห่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากโครงสร้างกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างในเบื้องต้นทำให้สามารถจำแนกลักษณะการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิตได้ ดังนั้นขั้นตอนต่อไปจึงทำการวิเคราะห์วิธีการคำนวณค่าเวลามาตรฐานที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตที่ได้จัดทำมาข้างต้น ดังนี้

3.4.2 วิธีที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐาน (STANDARD TIME) ที่ใช้กันโดยทั่วไปในอุตสาหกรรม

1. การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายๆ (Simple Mathematical Computation) เป็นการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลการผลิต หรือปริมาณงานที่เคยทำได้ในอดีต แล้วนำไปหารเวลาที่มีในการทำงานทั้งหมดก็จะได้เวลามาตรฐานของการปฏิบัติงานนั้น วิธีนี้ทำได้ง่ายและรวดเร็วเหมาะสำหรับงานที่นับจำนวนได้ แต่มีข้อเสียตรงที่ผู้ศึกษาไม่สามารถประเมินประสิทิภาพการทำงานที่แท้จริงได้ รวมทั้งสัดส่วนของเวลาทำงานนั้นๆในกรณีที่พนักงานทำงานร่วมกันหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น ปริมาณที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารที่ผ่านเข้ามาในหน่วยงาน เวลาของการให้บริการต่อจำนวนผู้มาใช้บริการ เป็นต้น เวลามาตรฐานที่ได้ในลักษณะนี้ จะให้แต่ตัวเลขเฉลี่ยและเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดในการกำหนดเวลามาตรฐาน

2. การคาดคะเน (Professional Estimate) เป็นการคาดคะเนหรือประมาณการโดยผู้เชี่ยวชาญหนึ่งคนหรือมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป โดยอาจกำหนดองค์ประกอบของงานหรืองานย่อยต่างๆ และประมาณการในการทำงานนั้นๆ โดยมาตรฐานที่ได้ต้องสมเหตุสมผลพอสมควร ซึ่งผู้ที่เหมาะสมจะทำการประเมินงานควรเป็นผู้ที่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานในลักษณะนั้นมาก่อน แต่ถึงกระนั้นก็มีโอกาสที่จะคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้มาก ซึ่งทั้งนี้เป็นที่ยอมรับทั้งผู้ปฏิบัติ งาน และผู้กำหนด เช่น การประมาณเวลาของนักวิจัยในโครงการต่างๆ การประมาณเวลาทำงานของโครงการก่อสร้างบางประเภท เป็นต้น เวลาที่ได้ส่วนใหญ่เพื่อใช้ในการควบคุมโครงการแต่ไม่สามารถใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานได้

3. การสุ่มตัวอย่างงาน (Direct Time Study – Extensive Sample) คือ เทคนิคของการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานโดยการสุ่มตัวอย่างงานเป็นช่วงๆและทำการบันทึกเหตุการณ์ของกิจกรรมนั้นๆ เช่น มีการทำงาน มีการรับคำสั่งเกิดขึ้นหรือไม่ จากนั้นทำการคำนวณหาอัตราส่วนของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ เนื่องจากการบันทึกข้อมูลแบบนี้กระทำเป็นช่วงๆไม่ต่อเนื่องกัน ดังนั้นปริมาณงานที่ได้จึงต้องมีการติดตามบันทึกไว้เพื่อนำไปคำนวณเวลามาตรฐาน เทคนิคนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการกำหนดเวลามาตรฐานของงาน ซึ่งเกิดแบบไม่ต่อเนื่อง หรืองานที่เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมหลายอย่างที่พนักงานกลุ่มนั้นต้องรับผิดชอบอยู่ อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานพอสมควร ซึ่งอาจไม่เหมาะกับงานในบางลักษณะ

4. ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Predetermined Motion Time System) ระบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ระบบย่อย ด้วยกัน คือ

- MOST (Maynard Operation Sequence Technique)
- MTM (Method Time Measurement)
  - MTM-1
  - MTM-2
  - MTM-3
  - OTHER VERSION OF MTM

ซึ่งแต่ละระบบย่อย มีลักษณะเฉพาะ ข้อดี และข้อเสีย ที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมของระบบย่อยแต่ละระบบกับงานที่จะนำไปใช้ คือ เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์งานของแต่ละระบบย่อยและระยะเวลา NRT (Non-repetitive cycle time, เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้น) ของแต่ละงาน ปัญหาที่สำคัญที่พบในปัจจุบันของการนำระบบ MTM มาประยุกต์ใช้ คือ ความยุ่งยากในการใช้งาน อันเนื่องมาจากการใช้ระบบ MTM-1 ซึ่งมีความละเอียดและความซับซ้อนค่อนข้างสูง ทำให้ใช้เวลาในการวิเคราะห์ท่าทางในการทำงานสูงมาก ดังนั้นจึงมีการหาค่าเวลาพื้นฐานโดยระบบ MTM-2 ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบ MTM-1 ถึง 2 เท่า คือ ใช้เวลาในการวิเคราะห์เพียงครึ่งเดียวของการใช้ระบบ MTM-1 ส่วนวิธีการหาค่าเวลาพื้นฐานระบบ MTM-3 จะใช้เวลาเพียง หนึ่งในสามของระบบ MTM-1 แต่สิ่งหนึ่งที่ต้องตระหนักถึง คือ ในแต่ละระบบจะมีความเหมาะสมกับงานที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกระบบ MTM ไปใช้งานนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะของงานที่กำลังจะวิเคราะห์เข้าร่วมด้วย

5. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study-Intensive Sampling) เป็นเทคนิคการวัดโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นาฬิกาจับเวลาบันทึกเวลาไว้ เทคนิคนี้บางครั้งเราเรียกว่า การศึกษาเวลาโดยตรง หรือ การศึกษาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เป็นวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่รายละเอียดที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

3.4.3 เกณฑ์ในการเลือกวิธีการที่ใช้ในการคำนวณเวลามาตรฐาน

วิธีที่เลือกใช้ในการคำนวณหาค่าเวลามาตรฐานในการดำเนินงานวิจัยนี้คือ วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 และการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการคิดค่าเวลามาตรฐานในอุตสาหกรรมเครื่องหนังซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของแรงงานเป็นหลัก โดยจะเน้นในส่วนของวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 ซึ่งนอกจากจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องหนังแล้ว วิธีการนี้ยังสามารถทำการจำลองการทำงานล่วงหน้าก่อนที่จะทำการผลิตจริงซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการผลิตต่อไป อีกทั้งยังไม่จำเป็นต้องนำค่า Rating การทำงานเข้ามาเกี่ยวข้องในการคำนวณ รวมถึงการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนสามารถทำได้ง่ายกว่าวิธีอื่นสร้างความยืดยุ่นในการใช้งานในระบบได้ สำหรับเกณฑ์ในการเลือกใช้วิธีการทั้งสองดังนี้

1. วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 จะใช้ในงานที่มีการปฏิบัติงานของมือเป็นหลัก สามารถสังเกตการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆของร่างกายได้ง่าย, มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานคงที่ และมีผลผลิตเพียง 1 ชิ้นในรอบการทำงานแต่ละครั้ง เช่น การพับริมขอบหนัง การทากาวด้วยมือ เป็นต้น

2. วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) จะใช้ในงานที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่ชัดเจน, สังเกตการเคลื่อนไหวได้ยาก, มีวิธีการทำงานที่เป็นไม่เป็นมาตรฐาน, มีท่าทางการทำงานที่ไม่คงที่ในแต่ละรอบการผลิต และอาจมีผลผลิตเพียง 1 ชิ้นหรือหลายชิ้นในรอบการทำงานแต่ละครั้ง เช่น การตรวจสอบและการนับจำนวนชิ้นงาน เป็นต้น

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนของการทำงานในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างพบว่าวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 เหมาะสมกับกระบวนการผลิตในแผนกต่างๆดังนี้

- แผนกตัด (Cutting)
- แผนกประกอบกระเป๋าสตางค์ (Wallet)
- แผนกประกอบกระเป๋าถือ(Hand Bag)
- แผนกผลิตสายเข็มขัด (Belt)

หมายเหตุ : ขั้นตอนการผลิตทุกขั้นตอนในแผนกเหล่านี้ใช้วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 เพื่อคำนวณหาค่าเวลามาตรฐาน ยกเว้น ขั้นตอนการขัดขอบ ในแผนกตัด และขั้นตอนการตรวจสอบ ในทุกแผนก

เนื่องจากลักษณะของงานในขั้นตอนนี้เหมาะสมกับการใช้วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของกระบวนการผลิตในแผนกบรรจุหีบห่อ (Finishing) พบว่ากระบวนการนี้เหมาะสมกับการใช้วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ซึ่งสามารถจัดกลุ่มวิธีการที่ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐานตามเกณฑ์ในการเลือกวิธีการที่ใช้ในการคำนวณเวลามาตรฐาน ได้ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 วิธีการที่ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐานในแต่ละแผนก

แผนกที่	กระบวนการผลิต	วิธีการที่ใช้ในการหาค่าเวลามาตรฐาน	
		ใช้ระบบ MTM-2	ใช้การจับเวลา
1	แผนกตัด (Cutting)	✓	
2	แผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)	✓	
3	แผนกผลิตกระเป๋าถือ(Hand Bag)	✓	
4	แผนกผลิตสายเข็มขัด (Belt)	✓	
5	แผนกบรรจุ (Finishing)		✓
หมายเหตุ : ขั้นตอนการตรวจสอบของแผนกตัด (Cutting), แผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)และ แผนกผลิตสายเข็มขัด (Belt)เหมาะสมกับการใช้วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)			

จากการศึกษาโครงสร้างของเวลามาตรฐานพบว่าเวลามาตรฐานประกอบด้วยเวลา 4 ส่วนที่ต้องทำการพิจารณาร่วมกัน คือ

1. เวลาพื้นฐาน (Normal Time)
2. เวลาเผื่อ (Allowance Time)
3. เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time)
4. เวลของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

ซึ่งในส่วนของงานวิจัยนี้จะเน้นในส่วนของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) เป็นหลัก แต่ยังต้องคำนึงถึงเวลาอีกสามส่วนที่เหลือด้วยโดยจะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้ทำการจัดเก็บมาเบื้องต้น ซึ่งจะมีวิธีการในการพิจารณา เวลาเผื่อ (Allowance Time) และ เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) ดังนี้

3.4.4 วิธีการที่ใช้ในการพิจารณาค่าเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน และเวลาการทำงานของเครื่องจักร

จากที่กล่าวมาในข้างต้นเวลามาตรฐานประกอบด้วยเวลา 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1. เวลาพื้นฐาน (Normal Time) 2. เวลาเผื่อ (Allowance Time) 3. เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) โดยงานวิจัยฉบับนี้จะเน้นการศึกษาในส่วนของเวลาพื้นฐาน (Normal time) เป็นหลัก และเวลาในส่วนที่เหลือนั้นได้ทำการพิจารณาในส่วนประกอบต่างๆดังต่อไปนี้

ข้อมูลเรื่องค่าเผื่อที่จะใช้ในระบบเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งผลให้ค่าเวลาที่ได้มีความแม่นยำสูงหรือต่ำได้ โดยค่าเผื่อ (Allowance) ที่มีในระบบแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1.ค่าเผื่อส่วนบุคคล (Personal Allowance) 2.ค่าเผื่อความเครียด (Fatigue Allowance) 3.ค่าเผื่อล่าช้า (Delay Allowance) การเก็บข้อมูลเรื่องค่าเผื่อนี้จะเป็นเพียงการเก็บรวบรวมและนำโครงสร้างการให้ค่ามาใช้งานเลยโดยไม่มีการทดลองหาโครงสร้างการให้ค่าที่เหมาะสมใหม่ เนื่องจากงานวิจัยมีจุดมุ่งหมายหลักไปที่ส่วนของค่าเวลาปกติ (Normal Time) เป็นหลัก ซึ่งตัวอย่างของตารางที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าเผื่อนั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.14-3.15

นอกจากข้อมูลเรื่องค่าเผื่อแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อเวลามาตรฐานอีก นั่นคือ ค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงปัจจัยภายนอกที่ไม่ทำให้เกิดงานแต่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต โดยข้อมูลเหล่านี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการทำงานของกระบวนการผลิตทั้งหมด รวมถึงสัมภาษณ์พนักงาน และหัวหน้าสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำงานต่างๆ จากนั้นได้ทำการจับเวลาและหาค่าเฉลี่ยของการทำงานนั้นๆออกมาทำการบันทึกเป็นข้อมูล ค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักร และเวลาของปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน ซึ่งค่าเวลาทั้งสองนี้จะถูกนำไปรวมกับ ค่าเวลาปกติ (Normal Time) และค่าเผื่อ (Allowance Time) ที่สร้างขึ้นในระบบ โดยตัวอย่างของตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักรและเวลาของปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.16 และ 3.17 ตามลำดับ

จากการศึกษาท่าทางการทำงานและสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานนั้นสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งใช้วิธีการคิดค่าเวลามาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้

1. ในกรณีที่ท่าทางการทำงานนั้นสามารถสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายได้ง่าย, มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานคงที่ จะทำการวิเคราะห์เวลาด้วยวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2

2. ในกรณีที่ท่าทางการทำงานนั้นมีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่ชัดเจน, สังเกตการเคลื่อนไหวได้ยาก, มีวิธการทำงานที่เป็นไม่เป็นมาตรฐาน, มีท่าทางการทำงานที่ไม่คงที่ในแต่ละรอบการผลิตคงที่ จะทำการวิเคราะห์เวลาด้วยวิธีการการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
แผนก :	กระบวนการ :	
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	☐
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	☐
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	☐
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		☐
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 ใช้แรง กล้ามเนื้อ เกี่ยวกับน้ำหนัก (ยก ลาก ผลัก)		☐
5 ปอนด์	0	
10 ปอนด์	1	
15 ปอนด์	2	
20 ปอนด์	3	
25 ปอนด์	4	
30 ปอนด์	5	
35 ปอนด์	7	
40 ปอนด์	9	
45 ปอนด์	11	
50 ปอนด์	13	
60 ปอนด์	17	
70 ปอนด์	22	
2.4 แสงสว่าง		☐
2.4.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.4.2 สลัวมาก	2	
2.4.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.5 สภาพอากาศร้อน และชื้น แปรปรวนมาก	0-10	☐
2.6 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		☐
2.6.1 เล็กน้อย	0	
2.6.2 ปานกลาง	2	
2.6.3 ต้องการมาก	5	

รูปที่ 3.14 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ระดับเสียง		☐
2.7.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.7.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.7.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.7.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.8 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		☐
2.8.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.8.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.8.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	
2.9 ความซ้ำซาก		☐
2.9.1 น้อย	0	
2.9.2 ปานกลาง	1	
2.9.3 มาก	4	
2.10 ความน่าเบื่อ		☐
2.10.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.10.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.10.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.11 การใช้สายตา		☐
2.11.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.11.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.11.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.11.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.12 เครื่องป้องกันอันตราย		☐
2.12.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.12.2 ถุงมือ	1-3	
2.12.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.12.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL PERCENTAGE

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่ เปอร์เซ็นต์

- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น

2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน

3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า

ค่าเผื่อของ = %

รูปที่ 3.15 แบบฟอร์มในการวิเคราะห์ค่าเผื่อในการทำงาน (ต่อ)

Operation:		Remark:	
Study No.			
Date:			
Analyst:			
No.	Name of Machine	Function	Time (s)

รูปที่ 3.16 แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Operation:		Remark:	
Study No.			
Date:			
Analyst:			
No.	Name of Factor	Detail	Time (s)

รูปที่ 3.17 แบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4.5 วิธีการนำค่าเวลามาตรฐานไปใช้งาน

ในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้แรงงานคนเป็นหลักมักจะมีเรื่องของการจ่ายค่าแรงเป็นปัญหาหลักของโรงงาน เนื่องจากเป็นต้นทุนอันดับรองลงมาจากต้นทุนวัตถุดิบ หรือในบางอุตสาหกรรมก็เป็นต้นทุนส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นเมื่อผู้ผลิตสามารถหาค่าเวลามาตรฐานในการทำงานได้แล้ว จึงควรนำค่าเวลามาตรฐานดังกล่าว ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ดังนั้น ค่าเวลามาตรฐานจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมาก ถ้าผู้บริหารมองเห็นความสำคัญ และนำไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถใช้ประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ใช้กำหนดค่าแรงพนักงานงาน

ในส่วนของการจ่ายค่าแรงนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทด้วยกัน คือ

<u>การจ่ายค่าแรงรายวัน</u>

พนักงานจะได้ค่าแรงขั้นต่ำตามที่รัฐบาลกำหนดไว้ โดยทางบริษัทจะไม่คำนึงว่าพนักงานทำงานได้มากน้อยแค่ไหน วิธีการจ่ายค่าแรงลักษณะนี้ มักใช้กับพนักงานใหม่ ที่ยังไม่มีความชำนาญในงาน ซึ่งทางบริษัทถือว่ายังอยู่ในช่วงฝึกหัด

<u>การจ่ายค่าแรงรายชิ้น</u>

เป็นลักษณะของการจ่ายค่าแรงที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยทางบริษัทจะกำหนดราคาของขั้นตอนงานสำหรับงานแต่ละชิ้นเอาไว้ล่วงหน้าแล้ว พนักงานแต่ละคนทำได้กี่ชิ้น ก็รับเงินไปตามจำนวนชิ้นที่ทำได้ ในบางบริษัทจะมีการตั้งเป้าหมาย เป็นจำนวนชิ้นต่อวัน เมื่อพนักงานสามารถทำจำนวนชิ้นได้ตามเป้า ราคารายชิ้นก็จะถูกปรับขึ้นเป็นอีกราคาหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีการจูงใจให้พนักงานทำงานได้มากขึ้น การจ่ายค่าแรงลักษณะนี้มักใช้กับพนักงานที่ผ่านพ้นช่วงของการฝึกอบรมมาแล้ว

<u>การจ่ายค่าแรงเป็นทีม</u>

การจ่ายค่าแรงเป็นทีมนี้ ทางาบริษัทจะกำหนดค่าแรงให้พนักงาน เป็นจำนวนตัว โดยพนักงานจะถูกจับกลุ่มให้ทำงานด้วยกันเป็นทีม ตั้งแต่ขั้นตอนแรก จนกระทั้งเสร็จ เป็นตัว โดยเป้าหมายที่ตั้งไว้จะเป็นเป้าหมายสำหรับทุก ๆ คนที่อยู่ในทีมเดียวกัน และทุก ๆ คนในทีมจะได้รับค่าแรงเท่ากัน ตามจำนวนตัวที่ทำได้ในแต่ละวัน วิธีการนี้จะช่วยส่งเสริมให้พนักงานมีความสามัคคีในการทำงาน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การจ่ายค่าแรงลักษณะนี้มักใช้กับพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในงานเป็นอย่างดีแล้ว

2. ใช้กำหนดราคากับลูกค้า

ค่าเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการทำงาน จะทำให้ผู้บริหารสามารถประมาณต้นทุนค่าจ่างแรงงานในแผนกต่างๆได้ ซึ่งถือเป็นค่าจ้างส่วนใหญ่ของการผลิตได้อย่างคร่าว ๆ และเมื่อนำมารวมกับค่าวัตถุดิบ ค่าโสหุ้ย ค่าขนส่ง ฯ แล้วจะทำให้บริษัทสามารถประเมินต้นทุนในการผลิตได้ ทำให้สามารถกำหนดราคากับลูกค้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวมถึงการต่อรองราคากับลูกค้าด้วยว่า ราคาต่ำสุดที่เราสามารถรับได้โดยไม่ทำให้บริษัทขาดทุน และสามารถอยู่ได้ อยู่ที่เท่าไหร่

3. ใช้ในการวางแผนการผลิต

หลังจากที่รับ Order จากลูกค้ามาแล้ว ลูกค้าต้องการทราบว่าบริษัทสามารถส่งของให้ ตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ และถ้าไม่ได้จะสามารถส่งของให้ได้เมื่อไหร่

<u>สำหรับบริษัทขนาดเล็ก</u> ค่าเวลามาตรจะทำให้ผู้บริหารทราบได้ว่าในแต่ละวันบริษัทมีความสามารถในการผลิตสินค้าได้กี่ชิ้น และตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งไว้จะสามารถส่งของให้ได้วันไหน การที่บริษัทสามารถให้คำตอบกับลูกค้าได้ว่าสามารถทำงานที่สั่งไว้ให้เสร็จได้เมื่อไหร่ และสามารถส่งของได้ตามนัด ก็จะเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีได้ด้วย

<u>สำหรับบริษัทขนาดใหญ่</u> อาจจะรับงานจากลูกค้าหลายรายด้วยกัน ดังนั้นบริษัทมีกำลังการผลิตมากพอที่จะสนองตอบความต้องการของลูกค้าได้มากกว่าบริษัทขนาดเล็ก โดยเมื่อผู้บริหารทราบกำลังการผลิตของแต่ละรายการผลิต และทราบว่า สินค้าแต่ละชนิดที่รับเข้ามาใช้เวลาในการทำเท่าไหร่ ลูกค้าแต่ละเจ้า ต้องการสินค้าเมื่อไหร่ สินค้าอันไหนเร่ง อันไหนไม่เร่ง ทำให้ผู้บริหารสามารถ วางแผนการผลิตโดยการสลับสับเปลี่ยน ลำดับการทำงานเพื่อสนองตอบความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด หรือแม้กระทั่งสามารถเรียงลำดับงานอย่างไร เพื่อให้เกิดต้นทุนในการผลิตงานต่ำที่สุดก็ย่อมทำได้

3.4.6 ปัญหาของการนำค่าเวลามาตรฐานไปใช้งาน

การคำนวณค่าเวลามาตรฐานที่ใช้อยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่างในปัจจุบันค่าที่คำนวณได้นั้นค่อนข้างแตกต่างจากสภาพการทำงานจริงที่เกิดขึ้น ดังนั้นค่าเป้าหมายที่จะกำหนดให้พนักงานนั้น ผู้ที่ทำการวิเคราะห์จะทำการยืดหยุ่นค่าเวลา มาตรฐานที่คำนวณได้ดังกล่าว โดยลดค่าเป้าหมายลงในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พนักงานไม่เคยทำมาก่อน แต่ก็มักจะพบปัญหาในกรณีที่ปริมาณการสั่งสินค้าชนิดเดียวกันมีจำนวนมาก เมื่อทำการผลิตไปได้ระยะเวลาหนึ่ง พบว่าตัวเลขเป้าหมายที่ตั้งไว้ต่ำเกินไป เนื่องจากพนักงานเกิดความ

ชำนาญในงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลของการกำหนดเป้าหมายการ ทำงานที่ผิดพลาดจากความเป็นจริงนั้นส่งผลให้เกิดผลเสียต่าง ๆ ตามมาได้ เช่น การคาดการณ์ค่าจ้างแรงงานที่ผิดพลาด ขวัญและกำลังใจของพนักงานเสียไป การวางแผนกำลังการผลิตผิดพลาด การจัดสมดุลสายการผลิตไม่เหมาะสม ฯ

จากข้อมูลดังกล่าวในข้างต้นพบว่า ค่าเวลามาตรฐานนั้นมีความสำคัญต่อการดำเนินกิจการในอุตสาหกรรมเครื่องหนังเป็นอย่างมาก ดังนั้นระบบที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน จะต้องมีความแม่นยำ และสอดคล้องกับลักษณะของอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา รวมถึงสามารถนำไปใช้งานได้จริง และง่ายต่อการนำไปใช้งาน หลังจากการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ความต้องการของระบบแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบวิธีการในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของระบบ ซึ่งในส่วนของดำเนินการออกแบบระบบในเบื้องต้นนั้นจะดำเนินงานในบทที่ 4 การออกแบบแนวคิดหลักของระบบ (Conceptual Design) ต่อไป

3.4.7 วิธีการวิเคราะห์ทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงานที่ใช้ในปัจจุบัน

นอกจากการวิเคราะห์ถึงความสำคัญในเรื่องของเวลามาตรฐานแล้ว งานวิจัยฉบับนี้ยังครอบคลุมถึงพิจารณาในด้านทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในอุตสาหกรรมที่อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก และจากการเก็บข้อมูลในโรงงานอุตสากรรมเครื่องหนังตัวอย่างพบว่า ได้มีการจัดทำโครงสร้างของทักษะความชำนาญของพนักงานขึ้นดังนี้

1. เริ่มจากการจัดทำตารางในการแยกกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการในแต่ละแผนก ซึ่งในตารางนี้จะบ่งชี้ถึง กระบวนการหลัก และกระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นจากการทำงานในแต่ละแผนก รวมถึงทำการจัดระดับของงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการย่อยเพื่อให้เห็นถึงความยาก-ง่าย ของงานที่พนักงานแต่ละคนต้องรับผิดชอบในกระบวนการย่อยเหล่านั้น ซึ่งตัวอย่างของตารางจะแสดงดังตารางที่ 3.5

2. จากนั้นทำการประเมินในส่วนของทักษะความชำนาญของพนักงานแต่ละคนในแผนก โดยให้คะแนนพนักงานในส่วนของกระบวนการย่อยที่พนักงานแต่ละคนนั้นทำได้ ส่วนของการให้คะแนนนั้นจะมีช่วงคะแนนระหว่าง 0-3 ซึ่งมีความหมายดังนี้

0 หมายถึง ยังไม่ได้เรียนรู้ ไม่สามารถทำได้

1 หมายถึง อยู่ระหว่างการเรียนรู้งาน หรือ สามารถทำได้แต่ยังไม่ชำนาญ

2 หมายถึง มีความรู้และทักษะในงานพอสมควร ทำงานได้ตามมาตราฐาน

3 หมายถึง มีความรู้และทักษะในงานสูง สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว

การประเมินนี้จะแสดงในรูปแบบของตารางประเมินผลการทำงานของพนักงาน ซึ่งจะเป็นข้อมูลการทำงานของพนักงานทุกคนในแผนก โดยตัวอย่างของตารางการประเมินผลทักษะและความชำนาญของพนักงานนั้นจะแสดงในตารางที่ 3.6

3. การประเมินดังกล่าวเป็นหน้าที่ของหัวหน้าแผนกทุกแผนกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง และผลจากการประเมินนั้นหัวหน้าแผนกก็จะเป็นผู้นำไปวิเคราะห์การทำงานของพนักงานในแผนกต่อไป

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางในการแยกกระบวนการผลิตในแต่ละแผนกและการประเมินระดับงานที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง

PROCESS	กระบวนการย่อย	ประเมินค่างาน	ระดับค่างาน	ขอบข่ายงานที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ
ปั๊ม	CL01	1	L1	ตรวจสอบมีดปั๊ม
	CL02	2	L2	ตรวจเช็ควัตถุดิบ
	CL03	3	L3	ปั๊มชิ้นงานด้านในกระเป๋า
	CL04	3	L3	เทียบเฉดสีหนัง และลายหนัง
	CL05	4	L4	ปั๊มงานชิ้นหลัง , ชิ้นโชว์สำคัญ
ผ่า	CS01	2	L2	ปรับตั้งเครื่องผ่า
	CS02	3	L3	ผ่าชิ้นงาน
	CS03	2	L2	วัดความหนาชิ้นงาน
STAMP	CS04	2	L2	ปรับตั้งเครื่อง STAMP
	CS05	4	L4	ปรับตั้งเครื่อง STAMP
	CS06	4	L4	STAMP เครื่อง ไฮโดรลิค
	CS07	1	L1	ตรวจสอบวัด Spec. การ STAMP
เจียร	CS08	3	L3	เจียรขอบ

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างตารางในการประเมินผลทักษะและความชำนาญของพนักงงานที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ-สกุล	Team	ปั๊ม				
			LV1	LV2	LV3		LV4
			CL01	CL02	CL03	CL04	CL05
L8012	นายสุจิตร สุภากาศ	ปั๊ม	3	3	3	3	3
L8014	นายสมพงษ์ มาตุทาวรรณ	ปั๊ม	2	3	3	2	3
L8037	นายสมชาย นามแสง	ปั๊ม	3	3	2	3	1
L8102	นายปราโมทย์ คนเก่ง	ปั๊ม	3	3	2	2	1
L8105	นายเอกชัย สารกาศ	ปั๊ม	2	2	2	2	1
L0613	นางผุสรัตนน์ ปันจี้	ผ่า	3	2	0	0	0
L1221	นางมาลี ป่างนิเวศน์	ผ่า	3	2	0	0	0
L2747	นางพุทธชาด ชัยมาสพงค์	เจียร	0	0	0	0	0
L2753	น.ส.วิไลพร ขนาดกำจาย	เจียร	0	0	0	0	0
L2844	น.ส.วิชญาพร ตุ้ยใหม่	เจียร	0	0	0	0	0
L0613	น.ส.วันเพ็ญ นทีแดงสกุล	เจียร	0	0	0	0	0

จากการเก็บข้อมูลในเบื้องต้นโดยวิธีการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนก พบว่ามีการจัดทำโครงสร้างของทักษะความชำนาญของพนักงานในแต่ละแผนก แต่โครงสร้างเหล่านี้ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์เท่าที่ควร และในบางแผนกยังละเลยการ Update ข้อมูลทำให้ข้อมูลที่จักทำขึ้นไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์กับการทำงานได้จริง อีกทั้งในส่วนของการประเมินผลทักษะความชำนาญของพนักงานนั้น จะถูกประเมินโดยการสังเกตของหัวหน้าแผนก ซึ่งสิ่งนี้อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการประเมินที่ผิดพลาด หรือไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื่องจากเป็นการประเมินที่ได้มาจากความรู้สึกของบุคคลซึ่งมีความไม่แน่นอน และไม่มีหลักการที่ตรวจสอบการประเมินได้

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับมาแล้ว ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบที่ช่วยในการจัดกลุ่มทักษะความชำนาญของพนักงานให้มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปใช้งานได้จริงกับทุกกระบวนการผลิต และควรสอดคล้องกับระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานที่จะจัดทำขึ้นมาเพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีระบบและเกิดความต่อเนื่องกันในการทำงาน โดย

แนวคิดในการออกแบบระบบจะทำการนำเสนอในบทต่อไป ซึ่งประโยชน์ในการจัดทำระบบที่ช่วยในการจัดกลุ่มทักษะความชำนาญของพนักงาน มีดังต่อไปนี้

- ทำให้เกิดการวางแผนการผลิตในด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลอย่างมรประสิทธิภาพ
- ทำให้ทราบถึงข้อมูลทางด้านทักษะและความชำนาญในการทำงานของพนักงานในแผนกของตน เพื่อที่จะทำการเลือกงานที่เหมาะสมกับพนักงาน
- สร้างความยืดหยุ่นในการทำงานของพนักงาน
- ประเมินความต้องการในการฝึกฝน
- สร้างการพัฒนาทักษะใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การออกแบบแนวคิดหลักของระบบ (Conceptual Design)

จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหนังตัวอย่าง ทำให้ทราบถึงความต้องการของระบบที่จะทำการพัฒนาขึ้น ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบระบบเพื่อพัฒนาการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน รวมถึงระบบการจัดกลุ่มทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน ซึ่งในส่วนนี้จะเริ่มจากการพิจารณาข้อมูลที่ได้ออกมาจากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 3 ทำให้พบว่าข้อมูลที่ได้รับมายังไม่ได้รับการจัดระเบียบอย่างชัดเจน ขั้นตอนนี้จึงเป็นการนำเอาข้อมูลเหล่านี้มาทำการเรียบเรียงการเชื่อมต่อของข้อมูลในส่วนต่างๆของกระบวนการผลิต ก่อนที่จะนำเอาไปใช้งานต่อไป

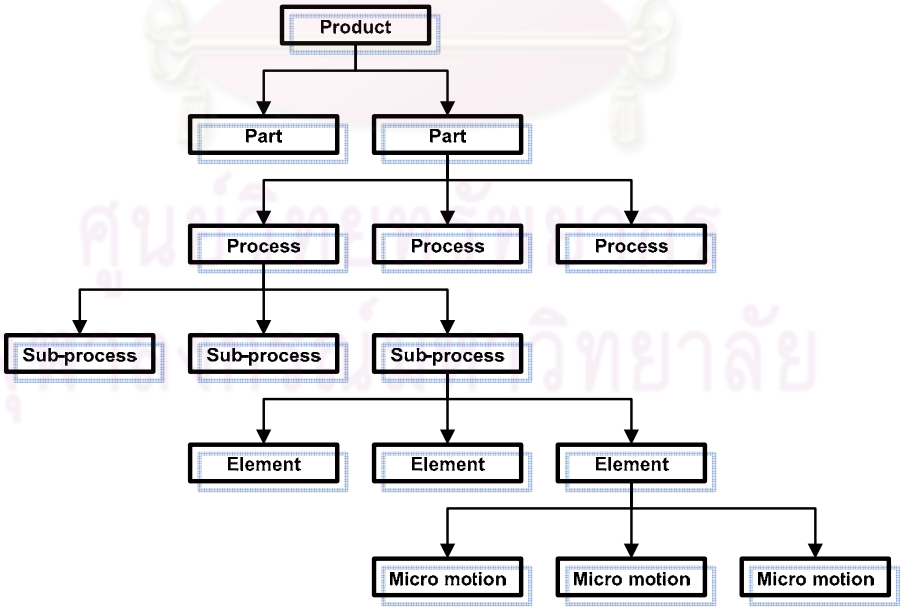
จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ต้องมีการออกแบบแนวคิดหลักของระบบ โดยแนวคิดเหล่านี้จะช่วยในการจัดระเบียบข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบ ซึ่งแนวคิดหลักในงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นในส่วนของกระบวนการในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานโดยใช้วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 ซึ่งวิธีการนี้จะพิจารณาถึงท่าทางการคลื่อนไหวของพนักงานเป็นหลัก เป็นผลทำให้แนวคิดหลักในการออกแบบระบบนี้ต้องคำนึงถึงการพิจารณาท่าทางการทำงาน และวิธีในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานเพื่อให้ได้มาซึ่งเวลามาตรฐานที่มีความแม่นยำ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน อีกทั้งต้องมีเหมาะสมกับลักษณะของอุตสาหกรรมที่นำไปใช้งานด้วย ซึ่งนอกจากแนวคิดหลักในส่วนของการคำนวณค่าเวลามาตรฐานแล้ว ระบบยังควรมีการพิจารณาถึงทักษะและความชำนาญในการทำงานของพนักงานร่วมด้วย เนื่องจากในส่วนนี้มีความสัมพันธ์กับค่าเวลามาตรฐานโดยตรง ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน รวมถึงจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรพนักงานในกระบวนการผลิตต่อไป

การออกแบบแนวคิดหลักของระบบ (Conceptual Design) ที่กล่าวมาในข้างต้นสามารถแยกเป็นแนวคิดต่างๆได้ดังต่อไปนี้

- แนวคิดในการแบ่งระดับท่าทางการทำงาน
- แนวคิดในการออกแบบกระบวนการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน
- แนวคิดในการจัดกลุ่มความชำนาญในการปฏิบัติงานของพนักงาน
- แนวคิดในการออกแบบแผนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

4.1 แนวคิดในการแบ่งระดับของท่าทางการทำงาน

แนวคิดในการแบ่งระดับท่าทางการทำงานจัดทำขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ และแก้ไขข้อมูลในการทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งท่าทางการทำงานที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะใช้เวลามากหรือน้อยต่างกันแค่ไหน ไม่ว่าจะซับซ้อนหรือง่ายดายเพียงใด ต่างก็ประกอบขึ้นมาจากการท่าทางพื้นฐานที่เรียกกันว่า “ Micro Motion “ ท่าทางพื้นฐานนี้ จะใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนที่สั้นมาก ๆ แต่จะสามารถใช้ได้กับท่าทางการทำงานทุก ๆ ท่าทางที่มนุษย์สามารถทำได้ เมื่อนำเอาระดับ Micro Motion มารวมกัน ก็จะเกิดเป็นท่าทางที่มีระยะเวลานานขึ้น มีความซับซ้อนสูงขึ้น เป็นการเคลื่อนที่ที่ทำให้เห็นได้ชัดว่าเป็นการเคลื่อนที่เพื่อทำงานอะไร ซึ่งเรียกท่าทางในระดับนี้ว่า “Element“ เมื่อนำท่าทางในระดับนี้มารวมกันก็จะได้เป็นท่าทางการทำงานที่มีความยาวมากขึ้น และเป็นการทำงานที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเรียกระดับนี้ว่า “Sub-process” และเมื่อนำท่าทางในระดับ “Sub-process” มาเรียงต่อกันจะทำให้เกิดการทำงานที่มีผลลัพธ์เป็นชิ้นงานระหว่างผลิต (Work In Process, WIP) ออกมา เรียกท่าทางระดับนี้ว่า “ Process ” และเมื่อนำท่าทางระดับ Process มาเรียงต่อกันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นชิ้นส่วน ที่สามารถนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้ในระดับต่อไป เรียกท่าทางระดับนี้ว่า “ Part ” และท่าทางในระดับสุดท้ายนี้เป็นการรวมกันของท่าทางในระดับ Part เข้าด้วยกัน โดยผลลัพธ์สุดท้ายของท่าทางนี้จะได้เป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ออกมา โดยท่าทางในระดับนี้มีชื่อเรียกว่า “Product ” โครงสร้างของท่าทางระดับต่าง ๆดังกล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างของท่าทางระดับต่าง ๆ

4.1.1 Micro Motion

เป็นท่าทางการเคลื่อนที่พื้นฐานที่เล็กที่สุดในท่าทางการเคลื่อนที่แต่ละชนิด ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) สัญลักษณ์สื่อถึงท่าทางการเคลื่อนที่นั้น ๆ เช่น G (GET) สื่อถึงท่าทางการหยิบ จับ วัตถุสิ่งของ P (PUT) สื่อถึงท่าทางการเคลื่อนวัตถุไปยังจุดเป้าหมาย เป็นต้น 2) ค่าเวลามาตรฐานที่ผูกติดกับท่าทางการเคลื่อนที่แต่ละอัน เป็นค่าเวลาที่มีค่าน้อยมาก ใช้หน่วยเวลาเป็น Tmus (Time Measurement Units) ซึ่งมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับหน่วยเวลาอื่น ๆ ดังตารางที่ 4.1 Micro Motion เป็นระบบการคิดค่าเวลาชนิดหนึ่ง ซึ่งให้ค่าความแม่นยำสูง มีชื่อเรียกว่าระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) โดยระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้าสามารถแบ่งออกเป็นระบบย่อยๆหลายระบบ ซึ่งเกิดขึ้นมาจากการพัฒนาเพื่อใช้งานให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ที่แตกต่างกันออกไป โดย Micro Motion ที่จะใช้เป็นสารสนเทศในระบบ เป็นระบบย่อย MTM-2 ซึ่งเป็นพัฒนาการรุ่นที่ 2 ของ MTM มีความซับซ้อนน้อยกว่าในรุ่นแรก (MTM-1) สามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วกว่า MTM-1 ท่าทางการเคลื่อนที่ในระดับ Micro Motion นี้ เป็นท่าทางพื้นฐานที่จะนำมาประกอบกันเป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงและซับซ้อนขึ้นต่อไป Micro Motion ที่นำมาใช้ทั้งหมดจะแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าเวลาในหน่วย Tmus กับหน่วยอื่นๆ

หน่วย Tmus	หน่วยอื่นๆ
1 TMU	0.00001 ชั่วโมง
1 TMU	0.0006 นาที
1 TMU	0.036 วินาที
100000 TMU	1 ชั่วโมง
1667 TMU	1 นาที
27.8 TMU	1 วินาที

ตารางที่ 4.2 สัญลักษณ์ Micro Motion ทั้งหมดในระบบย่อย MTM-2

ชื่อท่าทาง	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
GET	GA GB GC	เป็นท่าทางที่แสดงอาการหยิบวัตถุสิ่งของ สิ้นสุดเมื่อวัตถุนั้นกำลังจะเริ่มเคลื่อนที่ มีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ A (จับยาก) B (จับธรรมดา) C (จับง่าย)
PUT	PA PB PC	เป็นท่าทางที่แสดงอาการเคลื่อนย้ายวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง มีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ A (เคลื่อนย้ายง่าย) B (เคลื่อนย้ายธรรมดา) C (เคลื่อนย้ายง่าย)
GET WEIGHT	GW	เป็นส่วนเพิ่มเติมเมื่อหยิบวัตถุหนัก
PUT WEIGHT	PW	เป็นส่วนเพิ่มเติมเมื่อเคลื่อนย้ายวัตถุหนัก
APPLY PRESSURE	A	เป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ หรือกดสวิทช์ที่มีความแข็งสูง
REGRASP	R	เป็นอาการขยับนิ้วมือ เพื่อจุดประสงค์บางอย่าง
EYE ACTION	E	เป็นอาการใช้สายตาเพื่อตรวจสอบชิ้นงานหรือหน้าปัดเครื่องวัด ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ EYE FOCUS และ EYE TRAVEL
CRANK	C	เป็นอาการเคลื่อนมือเป็นวงกลมเพื่อหมุนวงล้อ
FOOT MOTION	F	เป็นอาการเคลื่อนที่ของเท้าเพื่อจุดประสงค์บางอย่าง เช่น เหยียบคันเร่ง เป็นต้น โดยเป็นการเคลื่อนที่ไม่เกิน 30 เซนติเมตร
STEP	S	เป็นการเคลื่อนที่ของเท้า จุดประสงค์เพื่อเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการ เช่น การก้าวเท้าเพื่อเดิน เป็นต้น
BEND DOWN	BD	เป็นท่าทางการคุกเข่าลงกับพื้น
ARISE BEND	AB	เป็นท่าทางการลุกขึ้นจากอาการคุกเข่า

4.1.2 Element

เป็นระดับที่เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางการทำงานและเวลาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย ดังนั้นการสร้างท่าทางในระดับนี้ควรเป็นท่าทางที่สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานได้หลายๆงาน เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงานในระบบ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ระดับ Element นั้นควรเป็นท่าทางการทำงานในระยะเวลาสั้นๆ ที่สื่อให้ผู้ใช้งานเห็นว่ามีการเคลื่อนไหวเพื่อทำงานอะไร แต่ไม่สามารถได้ผลลัพธ์เป็น งานระหว่างการผลิต (Work in process) ในการทำงานนั้นๆ เพื่อที่จะทำให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆได้ ดังนั้นท่าทางในระดับนี้จึงเป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นมาอีกระดับหนึ่ง จากระดับ Micro Motion มีความซับซ้อนมากขึ้น เกิดขึ้นมาจากการนำเอา Micro Motion มาเรียงโดยมีกฎเกณฑ์ในการเรียงตามกฎของระบบย่อย MTM-2 อีกทั้งเมื่อทำการเรียง Micro Motion จนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์จะได้รับค่าเวลาการทำงานของท่าทางนั้นทันที เนื่องจากแต่ละ Micro Motion ที่นำมาเรียงกันนั้นมีค่าเวลาผูกติดมาด้วยท่าทางการทำงานในระดับนี้ยังไม่ก่อให้เกิดผลผลิตที่มีลักษณะสมบูรณ์ เนื่องจากเป็นกลุ่มท่าทางที่สั้น (แม้จะเกิดจากการเรียงตัวกันของ Micro Motion ก็ตาม) ใช้หน่วยเวลาเป็น Tmus หรือ วินาทีก็ได้ ขอบเขตที่จะกำหนดว่าท่าทางระดับไหนเป็น Element นั้นมีหลักพิจารณาว่าท่าทางในระดับนี้เกิดจากการรวมกันของ Micro Motion และมีความยาวไม่ถึงกับเป็นหน่วย (Station) การทำงานหนึ่งในโรงงานได้ ตัวอย่างการนำเอา Micro Motion มารวมกันเป็น Element จะแสดงในตารางที่ 4.3-4.5

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกตัดหนัง

Element : การตัดแผ่นหนัง						
คำอธิบาย	CODE		TMU		CODE	คำอธิบาย
1.เคลื่อนจับ Handle ด้านซ้ายของเครื่องตัด	GA30	9	9	9	GA30	1.เคลื่อนจับ Handle ด้านขวา
2.เคลื่อน Handle ด้านซ้ายมาบนแผ่นหนัง	PB30	19	19	0		2.จับยึด
3.กดปุ่มที่อยู่บน Handle ด้านซ้าย	GA5	3	3	3	GA5	3.กดปุ่มที่อยู่บน Handle ด้านขวา
4.เคลื่อน Handle ออก	PA30	11	11	11	PA30	4.เคลื่อน Handle ออก

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกผลิตสายเข็มขัด

Element : การนำสายหนังเข้าเครื่อง						
คำอธิบาย	CODE		TMU		CODE	คำอธิบาย
1.เคลื่อนหยิบสายหนัง	GB30	14	14	0		1.ปล่อยเฉย
2.นำสายหนังเข้าเครื่อง	PB30	19	19	0		2.ปล่อยเฉย

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Element ในแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet) และกระเป๋าถือ (Hand Bag)

Element : การเตรียมการทากาว						
คำอธิบาย	CODE		TMU		CODE	คำอธิบาย
1.เคลื่อนหยิบชิ้นงาน	GB30	14	14	14	GB30	1.เคลื่อนหยิบไม้ทากาว
2.วางชิ้นงานลง	PA30	11	11	6	PA15	2.นำไม้จุ่มกาว
3.จับชิ้นงาน		0	6	6	PA15	3.นำไม้ทากาวมาใกล้แผ่นชิ้นงาน

4.1.3 Sub-process

เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อรวบรวมท่าทางในระดับ Element เพื่อให้เกิดงานที่สามารถเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่าเป็นการเคลื่อนที่ไปเพื่อทำงานอะไร โดยเป็นท่าทางที่มีความต่อเนื่องกัน 1 สถานีการทำงาน ซึ่งท่าทางการทำงานในระดับนี้จะทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต (Work in process) ในท่าทางการทำงานสั้นๆ ซึ่งเป็นท่าทางที่จำเป็นต้องมีความต่อเนื่องกันในการทำงานนั้นๆ ดังนั้นท่าทางการทำงานในระดับนี้จึงเกิดขึ้นมาจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Element โดยการนำเอา Element มาเรียงกันเป็น Sub-process นั้นจะเรียงตามลำดับการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงาน ซึ่งจะต้องสอดรับกันในแต่ละ Element ที่นำมาเรียงกันและจะต้องต่อเนื่องเป็นลำดับก่อนหลังตามสภาพการทำงานจริง เช่น เริ่มจากการเตรียมการทาสี ต่อมาทำการทาสีชิ้นงาน เป็นต้น เมื่อนำมาเรียงกันเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์ก็จะได้รับค่าเวลาออกมาทันที เนื่องจากท่าทางในแต่ละ Element ก็จะมีค่าเวลาผูกติดมาด้วยอยู่แล้ว และขอบเขตที่จะกำหนดว่าท่าทางระดับไหนเป็น Sub-process นั้นมีหลักพิจารณาว่าท่าทางในระดับนี้เกิดจากการรวมกันของ Element และมีความยาวไม่เกิน 1 หน่วย

(Station) การทำงานหนึ่งในโรงงาน เมื่อทำการรวม Element ให้เป็น Sub-process แล้วจะได้ชิ้นงานระหว่างผลิต (Work in Process) ที่มีการหยุดรอเป็นระยะเวลาสั้นๆ หรือมีการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนเพื่อที่จะทำงานในขั้นตอนต่อไป ท่าทางในระดับ Sub-Process นี้ยังมีการแยกเป็นกรณีพิเศษ โดยเป็น Sub-Process ที่มาจากการจับเวลาการทำงานของพนักงาน แล้วจัดทำเป็นค่าเวลามาตรฐานขึ้น โดยไม่มีการนำท่าทางการทำงานมาพิจารณา เช่น การตรวจสอบของแต่ละแผนก เป็นต้น ตัวอย่างของการนำเอา Element มารวมกันเป็น Sub-process แสดงดังตารางที่ 4.6-4.8

ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตสายเข็มขัด

Sub-process : การซอยสายหนังขนาด 80 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Element	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	การปรับระดับเครื่องซอย	0.612	1
2	ป้อนแผ่นหนังขนาด 80 cm. เข้าเครื่องซอย	1.296	1
3	รับสายหนังที่ออกจากเครื่องซอย	0.36	1
4	เก็บสายหนัง	0.756	1

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์

Sub-process :การเจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Element	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	นำชิ้นงานมาที่หน้าเครื่องจักร	0.576	1
2	เจียรขอบหนังขนาด 1-5 cm.	1.62	2
3	เจียรขอบหนังขนาด 6-15 cm.	1.8	2
4	นำชิ้นงานออกจากบริเวณพื้นที่ทำงาน	0.432	1

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Element ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ

Sub-process : การทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Element	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	เตรียมการทากาว	1.116	1
2	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	1.044	1
3	เก็บอุปกรณ์	0.72	1

4.1.4 Process

เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อจัดกลุ่มลำดับการทำงานที่จำเป็นต้องมีความต่อเนื่องกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการทำงานกระบวนการหนึ่งที่มี งานระหว่างการผลิต (Work in process) ที่เห็นได้ชัดเจนขึ้น ดังนั้นท่าทางการทำงานในระดับนี้จึงเกิดขึ้นมาจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Sub-process โดยการนำท่าทางมาเรียงกันเป็นระดับ Process นั้น จะเรียงตามลำดับการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงาน ซึ่งจะต้องสอดรับกันในแต่ละ Sub-process ที่นำมาเรียงกันและจะต้องต่อเนื่องเป็นลำดับก่อนหลังตามสภาพการทำงานจริง เช่น เริ่มจากการทากาวขอบริม ต่อมาทำการพับขอบริม ในกรณีที่จะทำการผลิตขอบของกระเป๋า เป็นต้น เมื่อนำมาเรียงกันเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์ก็จะได้รับค่าเวลาออกมาทันที เนื่องจากแต่ละ Sub-process ก็จะมีค่าเวลาผูกติดมาด้วยอยู่แล้ว ในกรณีพิเศษของการเกิดท่าทางระดับ Process จะเกิดขึ้นมาจากการจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานหรือใช้วิธีอื่นๆที่สามารถหาค่าเวลาการทำงานได้ แล้วนำค่าเวลานั้นมาสร้างเป็น Process โดยที่ใน Process นั้นจะไม่มีรายละเอียดในระดับ Sub-process เลย เช่น กระบวนการบรรจุ (Finishing) เป็นต้นจุดสังเกตหรือจะเรียกว่าเป็นขอบเขตของท่าทางในระดับนี้ก็คือ Process ใดๆจะมีความยาวอย่างน้อยเท่ากับ 2 หน่วย (Station) การทำงานของโรงงานเพื่อทำให้เห็นถึงลำดับในการทำงานในกระบวนการทำงานนั้นๆ เช่น กระบวนการติดประกอบซับใน และกระบวนการทำขอบชิ้นงาน เป็นต้น โดยหลักในการรวมกลุ่มนั้นจะไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้สร้างว่า Process ที่สร้างขึ้นนั้นจะประกอบด้วย Sub-process อะไรบ้าง ในความเป็นจริงโรงงานอาจทำการยุบเอา 2 หน่วยการทำงานมารวมเป็น 1 หน่วยก็ได้ ก็จะทำให้ Process ของโรงงานนั้นมีความยาวมากขึ้นได้ ผลลัพธ์จากท่าทางระดับนี้ คือ ชิ้นงานระหว่าง

ผลิต (Work in Process) ตัวอย่างของการนำเอา Sub-process มารวมกันเป็น Process เป็นดังตารางที่ 4.9-4.11

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตสายเข็มขัด

Process : ประกอบสาย		
ลำดับ	ชื่อ Sub-process	เวลา (วินาที)
1	ทากาวสายหนังขนาด 80 cm.	2.304
2	ทากาวสาย Co-frame ขนาด 80 cm.	2.304
3	ติดสาย Co-frame ขนาด 80 cm.	5.22
4	ทากาวสายหนังขนาด 80 cm.	2.304
5	ทากาวสายหนังขนาด 80 cm.	2.304
6	ติดประกบสายหนังขนาด 80 cm.	5.22
7	กลิ้งเรียบ/นูน สายหนังขนาด 80 cm.	2.304
8	กลิ้งเรียบ/นูน สายหนังขนาด 80 cm.	2.304

ตารางที่ 4.10 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)

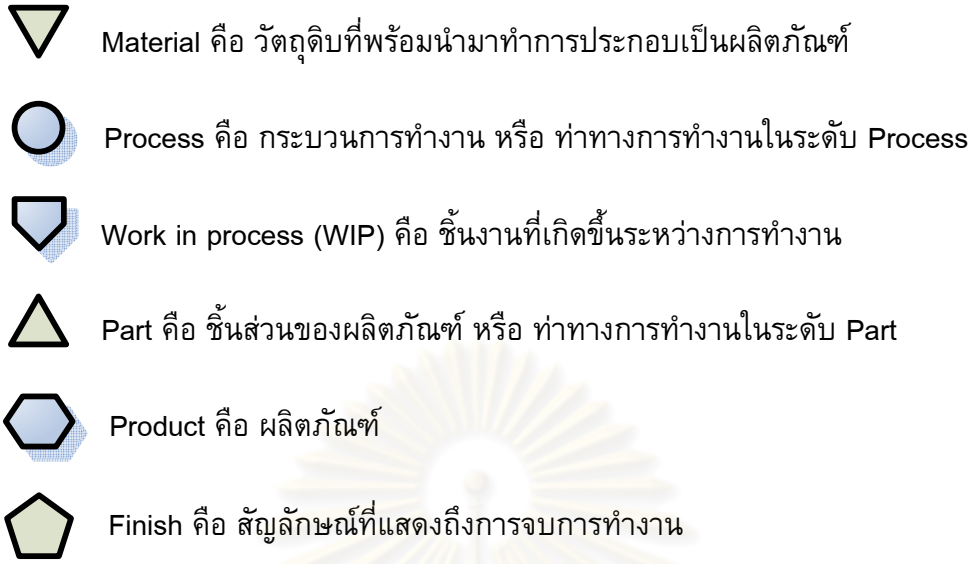
Process : ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.		
ลำดับ	ชื่อ Sub-process	เวลา (วินาที)
1	อัดเส้นแผ่นหนัง	1.872
2	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	2.88
3	พับริมชิ้นงาน 1 ด้าน	2.592
4	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	2.628

ตารางที่ 4.11 ตัวอย่างของท่าทางในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Sub-process ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag)

Process : ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 cm.		
ลำดับ	ชื่อ Sub-process	เวลา (วินาที)
1	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	3.42
2	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 cm.	2.376

4.1.5 Part

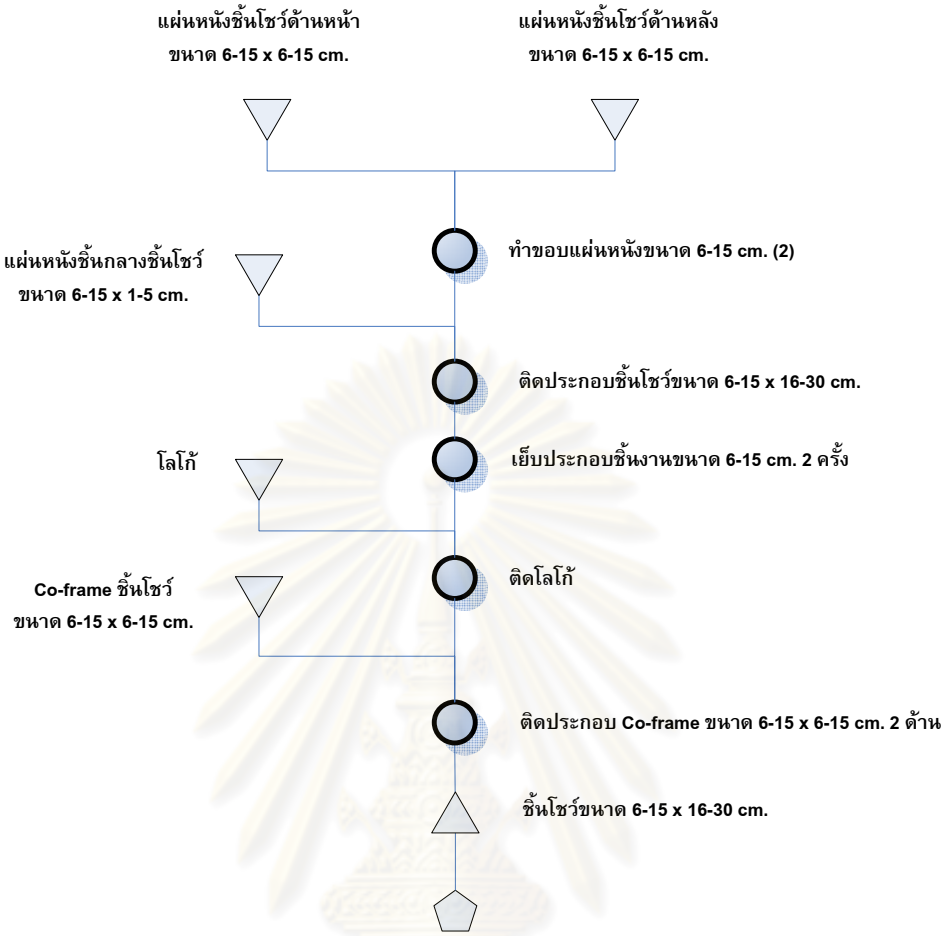
เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อทำให้เห็นถึงการทำงานที่ได้มาซึ่งชิ้นส่วนย่อยของการผลิตที่มีลักษณะที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นเพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นท่าทางการทำงานในระดับนี้จึงเป็นท่าทางการทำงานที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Process โดยเป็นการรวมในลักษณะที่เรียงกันตามลำดับการทำงานก่อนหลัง และการรวมกันนั้นยังเป็นการจัดกลุ่มเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นชิ้นส่วน (Part) เพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ต่อไป ซึ่ง ชิ้นส่วนนั้นจะถูกประกอบขึ้นโดยการประกอบจากวัสดุ (Material) โดยตรง เช่น การประกอบชิ้นชั้นในแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ และถุงซิบในแผนกผลิตกระเป๋าถือ เป็นต้น การเรียงท่าทางในระดับนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียงแบบตารางธรรมดา โดยเป็นการเรียง Process ที่ต่อเนื่องกันนำมาเรียงต่อกัน และในการเรียงจะต้องคำนึงถึงลำดับการทำงานก่อนหลังด้วย 2) การเรียงแบบแผนผังการผลิต (Diagram) การเรียงแบบนี้จะทำให้ดูง่ายและตรงกับวิธีในการทำงานจริง เพราะการเรียงแบบนี้จะคำนึงลำดับก่อนหลังและงานที่ทำไปพร้อม ๆ กันได้ การเรียงแบบนี้ยังแสดงถึงการไหลของงานอีกด้วย ซึ่งตัวอย่างของการนำเอาท่าทางในระดับ Process มารวมกันเป็นท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 1 จะแสดงดังตารางที่ 4.12-4.13 และ วิธีที่ 2 จะแสดงดังรูปที่ 4.3-4.4 ในการนำเสนอแผนผังการผลิต (Diagram) โดยวิธีที่ 2 นั้นมีสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างแผนผังการผลิต

ตารางที่ 4.12 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)

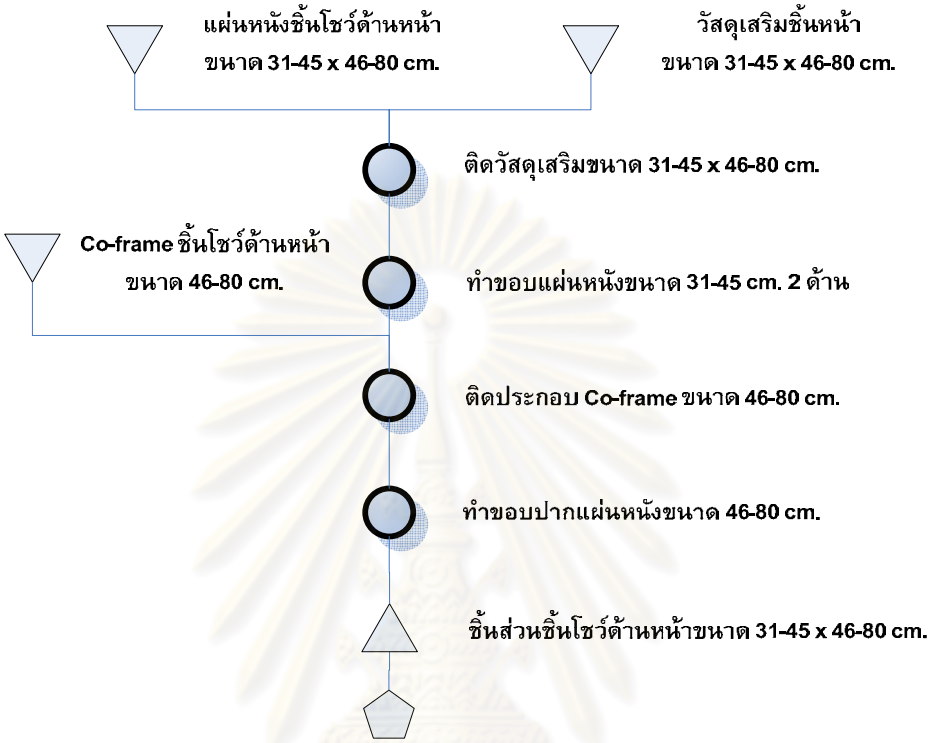
Part : ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Process	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	9.972	2
2	ติดประกอบชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	17.748	1
3	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 2 ครั้ง	11.952	1
4	ติดโลโก้	9	1
5	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 6-15 cm. 2 ด้าน	17.64	1



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)

ตารางที่ 4.13 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag)

Part : ชิ้นส่วนชิ้นโชว์ด้านหน้าขนาด 31-45 x 46-80 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Process	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	ติดวัสดุเสริมขนาด 31-45 x 46-80 cm.	14.22	1
2	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 cm. 2 ด้าน	16.956	1
3	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 46-80 cm.	5.976	1
4	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 46-80 cm.	9.72	1



รูปที่ 4.4 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Part โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag)

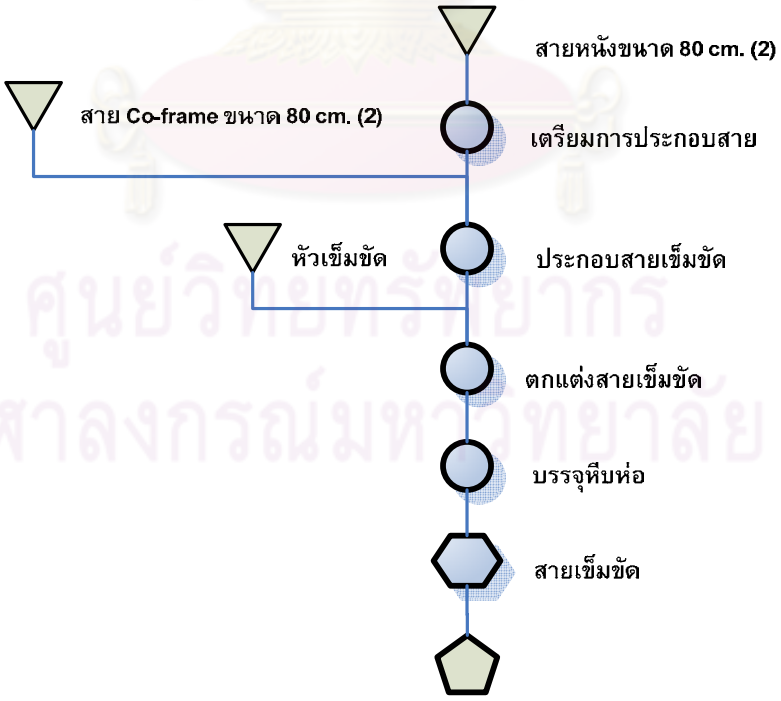
4.1.6 Product

เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อทำให้เห็นถึงการประกอบชิ้นส่วนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ ท่าทางในระดับนี้เป็นท่าทางที่เกิดจากการประกอบท่าทางในระดับ Part เข้าด้วยกัน โดยการประกอบนั้นจะมีท่าทางในระดับ Process แทรกอยู่ โดยผลลัพธ์ของท่าทางในระดับนี้คือ ผลิตภัณฑ์ ดังนั้นท่าทางการทำงานในระดับนี้จึงเป็นท่าทางการทำงานในระดับสูงที่สุดที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Part และในระหว่างการรวมท่าทางในระดับ Part นี้จะมีท่าทางในระดับ Process แทรกอยู่ด้วย ยกเว้นในแผนกผลิตสายเข็มขัดจะเป็นการรวมกันของท่าทางในระดับ Process เลย โดยเป็นการรวมในลักษณะที่เรียงกันตามลำดับการทำงานก่อนหลัง และการรวมกันนั้นยังถือเป็นการประกอบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นผลิตภัณฑ์ (Product) เช่น การประกอบกระเป๋าสตางค์ และการประกอบกระเป๋าถือ เป็นต้น การเรียงท่าทางในระดับนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1) การเรียงแบบตารางธรรมดา โดยเป็นการเรียง Part ที่ต่อเนื่องกันนำมาเรียงต่อกัน และในการเรียงจะต้องคำนึงถึงลำดับการทำงานก่อนหลัง

ด้วย 2) การเรียงแบบแผนผังการผลิต (Diagram) การเรียงแบบนี้จะทำให้ดูง่าย และตรงกับวิธีในการทำงานจริง เพราะการเรียงแบบนี้จะคำนึงลำดับก่อนหลังและงานที่ทำไปพร้อม ๆ กันได้ การเรียงแบบนี้ยังแสดงถึงการไหลของงานอีกด้วย ซึ่งตัวอย่างของการนำเอาท่าทางในระดับ Part (หรือ Process ในแผนกผลิตสายเข็มขัด) มารวมกันเป็นท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 จะแสดงดังตารางที่ 4.14-4.16 และ วิธีที่ 2 จะแสดงดังรูปที่ 4.5-4.7

ตารางที่ 4.14 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิตสายเข็มขัด

Product : สายเข็มขัดขนาด 46-80 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Process	เวลา (วินาที)	จำนวน (ชิ้น)
1	เตรียมการประกอบสาย	14.868	1
2	ประกอบสายเข็มขัด	24.264	1
3	ตกแต่งสายเข็มขัด	26.386	1
4	บรรจุหีบห่อ	28.75	1



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตสายเข็มขัด

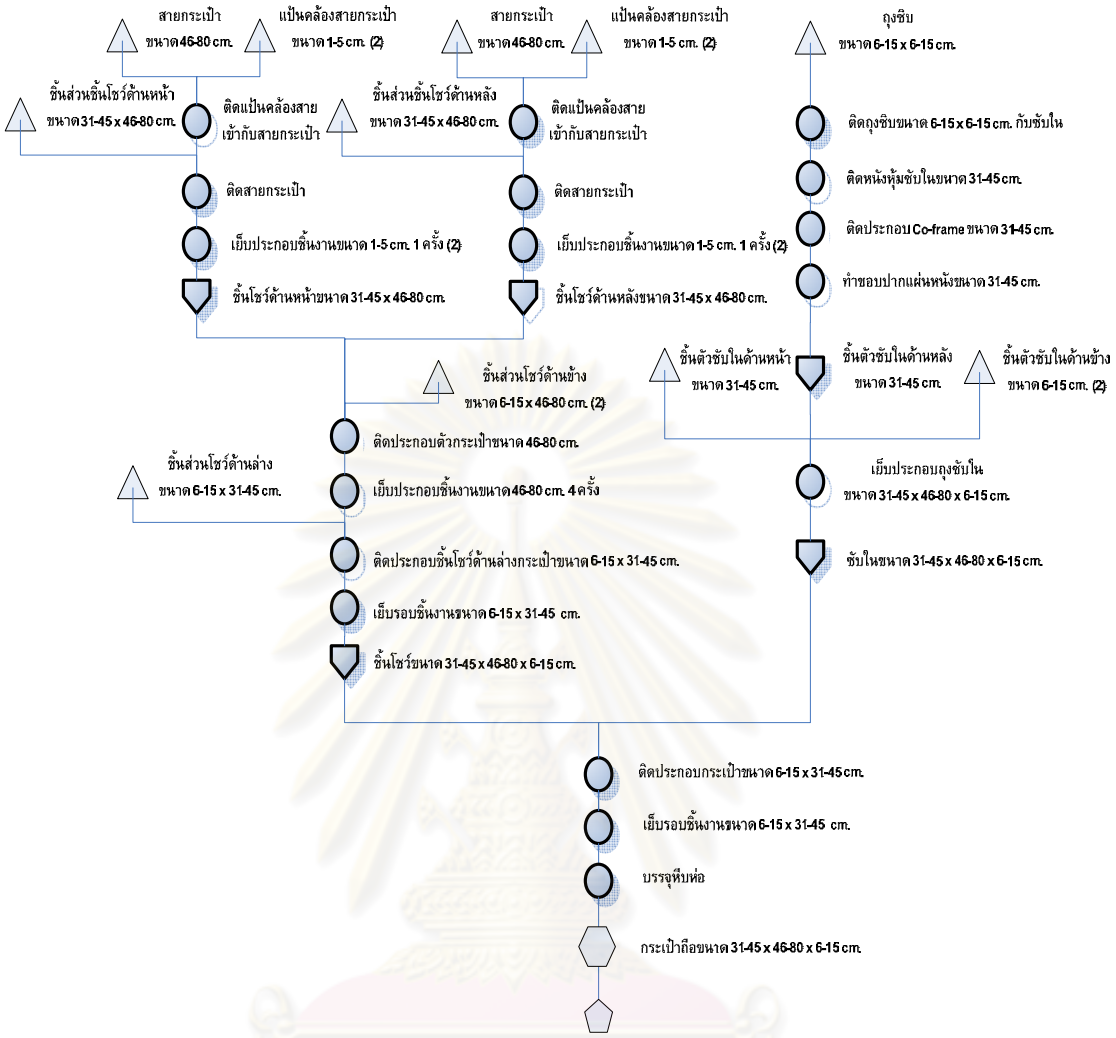
ตารางที่ 4.15 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 แผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)

Product : กระเป๋าสตางค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Process/Part	เวลา (วินาที)	จำนวน (ชิ้น)
1	ชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.	16.164	6
2	ชิ้นบนขนาด 6-15 cm.	6.192	2
3	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.	20.736	2
4	ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 6-15 cm.	26.748	1
5	ชิ้นเต็มขนาด 6-15 x 6-15 cm.	26.748	1
6	ติดชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 6-15 cm.	9.432	2
7	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	9.972	2
8	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	4.536	2
9	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 1 ครั้ง	6.768	2
10	ชิ้นล้วงขนาด 6-15 cm.	16.164	2
11	ติดชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	14.112	2
12	ชิ้นกลางขนาด 6-15 cm.	6.192	1
13	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักขนาด 6-15 x 16-30 cm.	27.36	1
14	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	8.532	1
15	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 1 ครั้ง	6.912	1
16	ชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 16-30 cm.	16.92	1
17	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	13.104	1
18	ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	17.748	1
19	ชิ้นคาดปากขนาด 16-30 cm.	16.92	1
20	ติดประกอบชิ้นคาดปากขนาด 6-15 x 16-30 cm.	26.316	1
21	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	8.532	1
22	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 m.	27.324	1
23	ทำขอบรอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm. 3 ด้าน	16.236	1
24	ตกแต่งขั้นสุดท้ายของชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	23.58	1
25	เย็บรอบชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	10.836	1
26	บรรจุหีบห่อ	29.978	1

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตกระเป๋าสตางค์ (Wallet)

ตารางที่ 4.16 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 1 ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag)

Product : กระเป๋าถือขนาด 31-45 x 46-80 x 6-15 cm.			
ลำดับ	ชื่อ Process	เวลา (วินาที)	จำนวน (ชิ้น)
1	สายกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	36.252	2
2	แป้นคล้องสายกระเป๋าขนาด 1-5 cm.	13.86	4
3	ติดแป้นคล้องสายเข้ากับสายกระเป๋า	8.496	2
4	ชิ้นส่วนชิ้นโชว์ด้านหน้าขนาด 31-45 x 46-80 cm.	46.872	1
5	ชิ้นส่วนชิ้นโชว์ด้านหลังขนาด 31-45 x 46-80 cm.	46.872	1
6	ติดสายกระเป๋า	25.092	2
7	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 1 ครั้ง	6.588	4
8	ชิ้นส่วนชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 46-80 cm.	41.76	2
9	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	27.108	1
10	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 4 ครั้ง	21.456	1
11	ชิ้นส่วนชิ้นโชว์ด้านล่าง 6-15 x 31-45 cm.	39.672	1
12	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	22.86	1
13	เย็บรอบชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	11.268	1
14	ถุงซิบขนาด 6-15 x 6-15 cm.	80.316	1
15	ติดถุงซิบขนาด 6-15 x 6-15 cm.กับซับใน	3.852	1
16	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 31-45 cm.	15.3	1
17	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 cm.	5.616	1
18	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 31-45 cm.	9.108	1
19	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 31-45 cm.	30.024	1
20	ชิ้นตัวซับในด้านข้างขนาด 6-15 cm.	26.964	1
21	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 46-80 x 6-15 cm.	20.592	1
22	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	39.564	1
23	เย็บรอบชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	11.268	1
24	บรรจุหีบห่อ	30.763	1

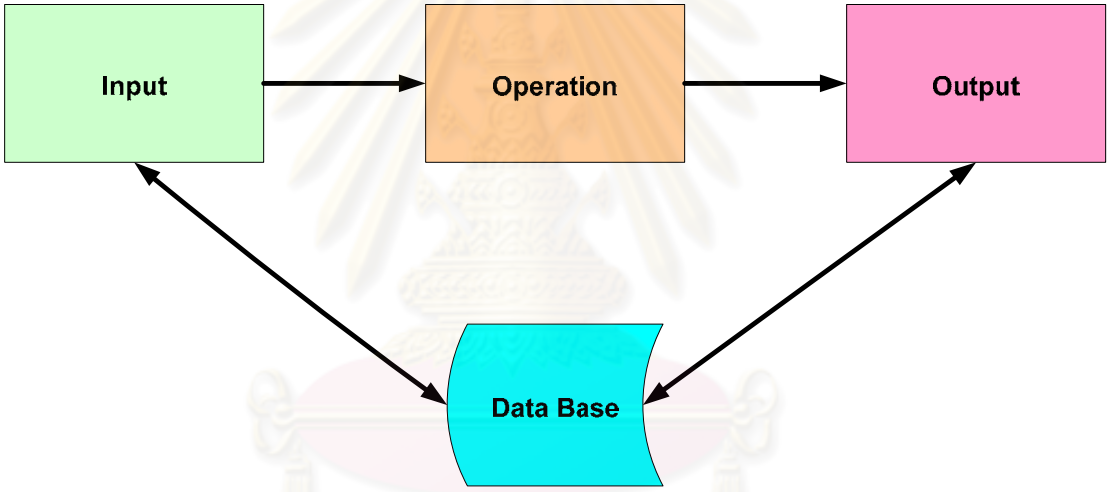


รูปที่ 4.7 ตัวอย่างท่าทางในระดับ Product โดยวิธีที่ 2 ของแผนกผลิตกระเป๋าถือ (Hand Bag)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 แนวคิดในการออกแบบกระบวนการคำนวณค่าเวลามาตรฐานของระบบ

กระบวนการในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานของระบบแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ 1.ส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input) ในส่วนนี้ก็คือ ส่วนที่ผู้ใช้งานใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน เช่น รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับต่างๆ ค่าเผื่อในการทำงานและเวลาการทำงานของเครื่องจักร รวมถึง ค่าปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานในการทำงาน เป็นต้น 2.ส่วนการคำนวณ (Operation) เป็นส่วนที่บรรจุสมการที่ใช้ในการคำนวณค่าต่างๆ เช่น ค่าเวลามาตรฐาน ค่าเผื่อ ค่าต้นทุนด้านแรงงาน เป็นต้น 3.ส่วนของผลลัพธ์ (Output) เป็นส่วนที่แสดงผลการคำนวณจากสมการ แสดงผลการใส่ข้อมูลนำเข้าลงไปในโปรแกรม รวมถึงส่วนของรายงานที่สามารถพิมพ์ออกมาได้ โดยทั้ง 3 ส่วนนี้จะมีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนงานหลักในระบบ

4.2.1 ส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input)

เป็นส่วนของข้อมูลนำเข้าซึ่งประกอบข้อมูลใน 2 ลักษณะ คือ

1. ข้อมูลเรื่องท่าทางการทำงานในระดับต่างๆ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องใส่ข้อมูลนี้ลงไปในระบบ โดยการใส่ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นการดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับที่อยู่ล่างลงไปแล้วนำมาประกอบกันตามวิธีการในการสร้างท่าทางในระดับต่างๆ จนกลายเป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นมา เช่น การใส่ข้อมูลเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ผู้ใช้งานก็จะดึงข้อมูลเรื่องท่าทางการทำงานในระดับ Element มาจากฐานข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element มาใส่ เป็นต้น หรือจะอธิบายให้เข้าใจง่ายก็คือ ท่าทางการ

ทำงานในระดับล่างจะประกอบกันขึ้นเป็นท่าทางการทำงานในระดับที่สูงขึ้นไปนั่นเอง ข้อมูลนำเข้าในลักษณะที่ 1 นี้ จะแบ่งออกเป็นลักษณะย่อยๆได้อีก 3 ลักษณะ คือ

- การนำข้อมูลท่าทางการทำงานเข้าในระบบแบบมีกฎเกณฑ์และ มีสัญลักษณ์ที่ใช้แน่นอนจำนวนหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถสร้างเพิ่มขึ้นได้ การนำเข้าในลักษณะนี้จะเป็นการสร้างท่าทางการทำงานขึ้นมาจากข้อมูลมาตรฐานในระดับล่างสุด (Micro motion) ซึ่งการนำเข้าข้อมูลในลักษณะนี้ ผู้ใช้งานจะต้องเข้าใจในทฤษฎีการใช้งานของระบบ จึงจะสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ทำให้การนำเข้าข้อมูลในลักษณะนี้จะต้องจำกัดจำนวนผู้ใช้งานเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับฐานข้อมูล อันเกิดจากผู้ใช้งานที่ไม่มีความรู้หรือไม่ชำนาญเข้ามาใช้งานอย่างผิดๆ โดยระบบจะทำการรวมค่าเวลาในการทำงานจากท่าทางการทำงานที่สร้างขึ้นทั้งหมดแล้วแสดงออกมาเป็นผลลัพธ์ต่อไป
- การนำข้อมูลท่าทางการทำงานเข้าระบบแบบง่าย โดยการนำเข้าในรูปแบบนี้ผู้ใช้งานจะสามารถนำข้อมูลเข้าระบบได้อย่างอิสระ โดยกฎเกณฑ์ทุกอย่างจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานเอง เช่น ท่าทางการทำงานจะต้องเรียงลำดับจากสิ่งที่ทำก่อนไปยังสิ่งที่ทำทีหลัง กฎเกณฑ์เช่นนี้ผู้ใช้งานจะต้องคอยระวังเองในระหว่างการใช้งาน เป็นต้น โดยระบบจะทำการรวมค่าเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานรวมถึงค่าของข้อมูลต่างที่เกียวข้องให้เท่านั้น
- การนำข้อมูลเข้าแบบแผนผังการผลิต (Diagram) เป็นวิธีการในการนำเข้าข้อมูลแบบหนึ่ง โดยการนำเข้าข้อมูลจะดำเนินการบนตารางที่มีลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาดเท่าๆกัน ส่วนด้านซ้ายของตารางจะเป็นช่องสำหรับบรรจุสัญลักษณ์ที่ใช้สร้างท่าทางทั้งหมด ซึ่งจะมีทั้งที่เป็นสัญลักษณ์แทนการทำงานขั้นตอนหนึ่ง และสัญลักษณ์แทนเส้นทางการไหลของงาน โดยสัญลักษณ์ในระบบจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ
  - สัญลักษณ์ที่สามารถใส่ข้อมูลลงไปได้ จะเป็นสัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงานหรือเป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแผนผัง
  - สัญลักษณ์ที่ไม่สามารถใส่ข้อมูลลงไป จะเป็นสัญลักษณ์แสดงเส้นทางการทำงานของแผนผังการผลิตนั้นๆ

ส่วนการดำเนินการจะใช้วิธีการลากสัญลักษณ์จากซ้ายมาขวา แล้วระบบก็จะแสดงข้อมูลจากสัญลักษณ์ที่เลือกขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลือกใส่ข้อมูลลงไปในสัญลักษณ์ชนิดที่สามารถใส่ข้อมูลลงไปได้ โดยระบบในส่วนนี้จะอยู่ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Part

และ Product ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าในถึงลำดับการทำงานของกระบวนการผลิตได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ข้อมูลส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่ส่งผลถึงเวลารวมในการทำงาน เนื่องจากในการทำงานจริงจะมีปัจจัยอื่นๆที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการทำงาน ทั้งกับผู้ปฏิบัติงานเอง เครื่องจักร อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมต่างๆซึ่งสามารถจำแนกข้อมูลนำเข้าในส่วนนี้ออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ 1. กลุ่มภาพเคลื่อนไหว 2. กลุ่มภาพนิ่ง และ 3. กลุ่มตัวอักษรหรือตัวเลข ซึ่งใช้ลักษณะของข้อมูลเป็นตัวจำแนก ซึ่งทั้งหมดจะมีรายละเอียดดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ภาพเคลื่อนไหว เป็นข้อมูลภาพเคลื่อนไหวที่แสดงท่าทางการทำงานของพนักงาน โดยจะเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งสามารถแสดงได้ตั้งแต่ท่าทางการทำงานในระดับ Element ขึ้นไป ผู้ใช้งานสามารถใส่ภาพเคลื่อนไหวลงไปในระบบได้ ซึ่งหนึ่งภาพก็จะผูกเอาไว้กับหนึ่งท่าทางการทำงาน (แต่ภาพเคลื่อนไหว 1 ภาพ อาจจะใช้กับหลายท่าทางการทำงานได้ ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีที่มีท่าทางการทำงานที่เหมือนกัน แตกต่างกันตรงระยะทางการเคลื่อนที่ของมือหรือเท้าเท่านั้น เช่น การเย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm.กับการเย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.จะมีท่าทางที่เหมือนกันต่างกันที่ระยะการเคลื่อนไหวของมือเท่านั้น) ฉะนั้นภาพเคลื่อนไหวที่ใส่ลงไปจะต้องสื่อถึงท่าทางการทำงานนั้นๆ ซึ่งภาพนี้จะมีประโยชน์ต่อทั้งผู้พัฒนาท่าทางนั้นขึ้นมา ผู้ที่นำข้อมูลนี้ไปใช้งาน และผู้ที่มาเปิดดูเพื่อทำความเข้าใจ โดยภาพเคลื่อนไหวที่ใส่ลงไปจะสามารถอธิบายท่าทางการทำงานได้ดีกว่าคำบรรยายหรือรายละเอียดอื่นๆ เนื่องจากผู้ใช้งานจะสามารถเห็นภาพที่เป็นรูปธรรม ข้อที่ควรคำนึงถึงในการแสดงภาพเคลื่อนไหว คือ ภาพที่นำมาใส่นั้นควรที่จะถูกตรวจสอบความชัดเจน และความถูกต้องของท่าทางการทำงานนั้นก่อนที่จะนำเข้าสู้ระบบ แต่ผู้ใช้งานก็สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงภาพได้ในภายหลังเพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน โดยระบบจะรองรับไฟล์ภาพได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น .WAV, .DAT เป็นต้น
- กลุ่มที่ 2 ภาพนิ่ง เป็นข้อมูลภาพนิ่ง เพื่อช่วยแสดงลักษณะของชิ้นงานในส่วนของ ชิ้นส่วนต่างๆในระดับ Part หรือ ผลิตภัณฑ์ในระดับ Product ให้มีความชัดเจน และเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น โดยระบบจะกำหนดให้ภาพนิ่งที่ใส่ลงในระบบนั้นมีลักษณะแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือ จะสามารถใส่ภาพนิ่งเพียงภาพเดียวต่อท่าทางการทำงาน 1 ท่าทาง ในส่วนของระดับ Part และระดับ Product แต่ผู้ใช้งานสามารถที่จะทำการปรับเปลี่ยนภาพนิ่งได้เพื่อความเหมาะสมในภายหลัง โดยโปแกรมจะสามารถรองรับไฟล์ภาพได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น .JPG, .BMP, .GIF เป็นต้น ข้อที่ควรคำนึงถึงในการใส่ภาพนิ่ง ผู้ใช้งานควรใส่

ภาพที่มีคุณภาพและมีรายละเอียดครบถ้วน ซึ่งจะทำให้ภาพนิ่งมีประโยชน์ต่อการใช้งานต่อไป

- กลุ่มที่ 3 ตัวอักษรหรือตัวเลข ในกลุ่มที่ 3 นี้เป็นข้อมูลที่ครอบคลุมการทำงานหลายๆส่วนของระบบ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

1. **ข้อมูลค่าเผื่อ** เป็นข้อมูลตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับค่าเผื่อสำหรับการทำงานของพนักงาน โดยการใส่ค่าเผื่อลงไปในระบบนั้น ระบบจะทำการบรรจุส่วนที่ใช้ในการสร้างค่าเผื่อ โดยค่าเผื่อที่ใส่ลงไปจะอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) ซึ่งระบบจะทำการคำนวณออกมาเป็นค่าเวลาในหน่วยวินาที โดยหลักเกณฑ์และค่าที่ใช้จะอ้างอิงตามมาตรฐานของ ILO (International Labor Organization) และเมื่อทำการสร้างค่าเผื่อแล้วข้อมูลก็จะถูกจัดเก็บไว้ในระบบ สำหรับการนำไปใช้งานนั้นระบบจะมีข้อมูลในส่วนนี้ปรากฏอยู่ในท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกค่าเผื่อไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับ Sub-process ที่เกิดขึ้นในการทำงาน จากนั้นระบบจะทำการคำนวณค่าเวลาเผื่อและจะส่งต่อค่าเผื่อไปรวมกับค่าเวลาพื้นฐาน เพื่อรวมออกมาเป็นค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ต่อไป ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลพบว่า ข้อมูลบางค่าที่แสดงในใบเก็บข้อมูลค่าเผื่อ ดังรูปที่ 3.14-3.15 นั้นไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้วิเคราะห์ในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง ดังนั้นจึงมีการคัดเลือกข้อมูลที่นำมาใช้งานให้สอดคล้องกับการผลิตในโรงงานเครื่องหนังข้างต้นขึ้น โดยตัวอย่างการนำค่าเผื่อมาใช้ในระบบจะแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งก่อนที่ผู้ใช้งานจะทำการสร้างค่าเผื่อขึ้นนั้นจำเป็นต้องศึกษาการให้ค่าเผื่อจากหลักเกณฑ์ตามมาตรฐานของ ILO (International Labor Organization) ก่อนการทำงาน เพื่อให้ข้อมูลค่าเผื่อที่ได้นั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งาน

2. **ข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร** เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่เครื่องจักรใช้ในการทำงาน ซึ่งขณะนั้นพนักงานจะต้องรองานจากการทำงานของเครื่องจักร โดยระบบจะมีส่วนที่ให้ผู้ใช้งานเลือกเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งจะปรากฏอยู่ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process และเมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกเครื่องจักรแล้วเวลาในการทำงานของเครื่องจักรก็จะผูกติดมาตรงส่วนนี้ด้วย ซึ่งค่าที่ปรากฏในระบบนั้นจะมีที่มาจากหลากหลายที่ด้วยกัน ทั้งจากการวัดจากมอเตอร์ของจักร จากข้อกำหนดของงาน เป็นต้น จากนั้นระบบจะทำการส่งต่อค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักรไปรวมกับค่าเวลาพื้นฐานและค่าเผื่อ เพื่อรวมออกมาเป็นค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ต่อไป (ในกรณีนี้จะใช้ใน Sub-process ที่มีการพิจารณาเวลาการทำงานของเครื่องจักรเท่านั้น)

3. **ข้อมูลเวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน** เป็นข้อมูลในส่วนของค่าปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่ไม่ทำให้เกิดงาน แต่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต ดังนั้นเมื่อต้องการข้อมูลที่มีความแม่นยำ และสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด จึงต้องทำการพิจารณาค่าเวลาในส่วนนี้ร่วมด้วย โดยเวลาในส่วนนี้จะประกอบด้วย 1. เวลาที่ได้จากการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานด้วยวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 ซึ่งระบบจะบรรจุส่วนในการสร้างท่าทางในส่วนของค่าปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานขึ้นมาโดยเฉพาะ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสร้าง และเพิ่มเติมข้อมูลได้ภายหลัง 2. เวลาที่ได้มาจากการจับเวลาโดยตรง ในการจับเวลานี้จะใช้ในกรณีที่งานที่ทำมีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่ชัดเจน, สังเกตการเคลื่อนไหวได้ยาก, มีวิธการทำงานที่เป็นไม่เป็นมาตรฐานและมีท่าทางการทำงานที่ไม่คงที่ และสำหรับการนำไปใช้งานในระบบจะมีข้อมูลนี้ปรากฏอยู่ในส่วนของท่าทางการทำงานระดับ Sub-process โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกค่าเวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานไปใช้งานให้เหมาะสมกับการทำงาน จากนั้นระบบจะส่งต่อค่าเวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานรวมกับค่าเวลาพื้นฐาน ค่าเผื่อ และค่าเวลาการทำงานของเครื่องจักร เพื่อรวมออกมาเป็นค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ต่อไป (ในกรณีนี้จะใช้ใน Sub-process ที่เกิดปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานเท่านั้น)

4. **ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุน** ต้นทุนในที่นี้จะมีขอบเขตครอบคลุมเฉพาะต้นทุนที่เกิดจากแรงงานทางตรง ในกระบวนการผลิต ตั้งแต่ท่าทางในระดับ Sub-process ขึ้นไป ซึ่งต้นทุนในส่วนนี้เชื่อมโยงโดยตรงกับค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ที่พนักงานใช้ในการทำงานในแต่ละงาน ซึ่งเวลามาตรฐานนี้จะเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (Output) โดยในการคำนวณต้นทุนนี้จะต้องมีข้อมูลนำเข้าเพื่อประกอบในการคำนวณอีก 3 ตัว คือ 1.จำนวนชิ้น/ชั่วโมง เป็นข้อมูลที่ได้จากการคำนวณจากเวลามาตรฐานที่ได้จากระบบ 2.ค่าแรงเป้าหมาย (บาท/คน/วัน) ซึ่งเป็นนโยบายของแต่ละบริษัท โดยจะต้องมีค่าไม่น้อยไปกว่าค่าแรงงานขั้นต่ำที่รัฐบาลกำหนดไว้ 3.จำนวนชั่วโมงทำงานของพนักงาน/วัน บางโรงงานก็ใช้ 8 ชั่วโมง บางโรงงานก็ใช้ 10 ชั่วโมงโดยรวมเอาเวลา OT เข้าไปด้วย

5. **ข้อมูลค่าเวลาที่นำมาใช้สร้างท่าทางการทำงานแบบไม่มีรายละเอียดการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงาน** ซึ่งจะปรากฏในข้อมูลระดับ Sub-process ขึ้นไป โดยจะมีเฉพาะค่าเวลาแต่ไม่มีรายละเอียดของท่าทางเลย เช่น การตรวจสอบ การบรรจุหีบห่อ และปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานบางปัจจัย เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเวลานี้จะได้มาโดยวิธีการจับเวลาจากการทำงานจริง โดยใช้หลักสถิติประกอบในการจับเวลา เหตุที่ต้องใช้วิธีการจับเวลาแล้วนำมาสร้างเป็นท่าทางการทำงานชนิดนี้ก็เพราะว่างานที่ทำการพิจารณานี้เป็นงานที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่ชัดเจน, สังเกตการเคลื่อนไหวได้ยาก, มีวิธการทำงานที่เป็นไม่เป็นมาตรฐานและมีท่าทางการทำงานที่ไม่คงที่ จึงไม่เหมาะสมกับการนำมาวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน

6. **ตัวชี้บ่งท่าทางการทำงานนั้น ๆ** เป็นข้อมูลตัวเลขและตัวอักษรที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับการคำนวณในแผนกอื่นๆ โดยข้อมูลนำเข้าในกลุ่มนี้จะเกี่ยวข้องกับรายละเอียดที่ใช้สำหรับการบ่งชี้ท่าทางการทำงาน หรือข้อมูลหลักต่างๆที่ปรากฏในระบบ โดยรายละเอียดปลีกย่อยที่ต้องใส่ในกลุ่มนี้ คือ

- ชื่อ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) เป็นข้อมูลที่บ่งชี้ถึงท่าทางการทำงาน หรือข้อมูลหลักของระบบ และเป็นสิ่งแรกที่ผู้ใช้งานใช้ในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ข้อมูลนั้นหรือไม่ จึงต้องตั้งชื่อให้ชัดเจนและสื่อถึงข้อมูลได้สมบูรณ์
- รหัส เป็นข้อมูลเชิงตัวเลขที่บ่งชี้ถึงท่าทางการทำงาน หรือข้อมูลหลักของระบบ และเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้งานใช้ในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ข้อมูลนั้นหรือไม่
- ชื่อกลุ่ม เป็นข้อมูลที่ปรากฏในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับต่างๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่บ่งชี้ถึงกลุ่มของท่าทางการทำงานในระดับนั้นๆ โดยจะเป็นการจัดกลุ่มท่าทางที่มีลักษณะคล้ายกันเอาไว้ด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการง่ายต่อการค้นหาและนำไปใช้งาน อีกในหนึ่งจะเป็นการจัดระเบียบสารสนเทศ ซึ่งโครงสร้างของระบบจะสนับสนุนให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างกลุ่มได้เองตามความต้องการ
- คำอธิบายท่าทางการทำงาน (รายละเอียด) เป็นส่วนขยายเพิ่มความเข้าใจในท่าทางการทำงาน โดยคำอธิบายจะขยายความจากชื่อท่าทางอีกทีหนึ่ง
- หมายเหตุของแต่ละท่าทาง เป็นข้อกำหนดพิเศษเกี่ยวกับท่าทางหรืออาจจะเป็นการบ่งบอกถึงจุดสังเกตบางอย่างในท่าทางนั้นๆ
- เครื่องจักร เป็นข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานในส่วนของท่าทางการทำงานระดับ Sub-process โดยที่ระบบจะมีโครงสร้างของฐานข้อมูลเรื่องเครื่องจักรให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างเป็นคลังข้อมูลเรื่องเครื่องจักรได้ ข้อมูลในเรื่องเครื่องจักรนี้จะให้ใส่เฉพาะท่าทางที่มีเครื่องจักรที่ใช้ทำงานชนิดเดียว โดยรายละเอียดของเครื่องจักรเช่น ยี่ห้อ รุ่น ชนิด เป็นต้น
- อุปกรณ์ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานในส่วนของท่าทางการทำงานระดับ Sub-process โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ คือ ชื่อของอุปกรณ์ที่ใช้
- รหัส ชื่อ และ ประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นชุดข้อมูลที่รับมาจากส่วนของข้อมูลผลิตภัณฑ์ในส่วนงาน Order Handing โดยข้อมูลเหล่านี้ผู้ใช้งานจะต้องทำการเลือกข้อมูลก่อนการสร้างข้อมูลระดับ Product เพื่อให้ง่าย และลดความสับสนในการเลือกใช้งานในหลายๆส่วนงาน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงผลิตภัณฑ์ ที่ทำการสร้างข้อมูลในระดับ Product ณ เวลานั้นๆ

4.2.2 ส่วนการคำนวณ (Operation)

ในส่วนของการคำนวณนี้จะแสดงรายละเอียดของสมการที่ใช้ในการคำนวณค่าต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งจะถูกบรรจุเอาไว้ในระบบเปรียบเสมือนเป็นโครงสร้างหนึ่งของระบบ ประกอบด้วยสมการทั้งหมด 17 สมการ ซึ่งมีรายละเอียดของสมการต่างๆมี ดังนี้

สมการทั่วไป

- สมการที่ใช้ในการเปลี่ยนค่าเวลาจากวินาทีเป็นนาที

เวลา (นาที) = เวลา (วินาที) / 60

- สมการที่ใช้ในการเปลี่ยนค่าเวลาจาก Tmus เป็น วินาที

เวลา (วินาที) = เวลา (Tmus) X 0.036

- สมการที่ใช้ในการรวมค่าเวลา (เป็น Tmus)

เวลา (Tmus) = เวลารวมของทุกท่าทางการทำงานในระดับ Micro motion ที่นำมาเรียงกันในระดับ Element

สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน

- สมการที่ใช้ในการหาค่าเวลาพื้นฐาน (Normal Time) (วินาทีต่อหน่วย)

เวลาพื้นฐาน (วินาทีต่อหน่วย) = ผลรวมเวลาของท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่นำมาสร้างท่าทางในระดับ Sub-process

- สมการที่ใช้ในการหาค่า SAMs (Standard Allowance Minutes, ค่าเวลามาตรฐาน) ต่อ ชิ้น (หน่วยวินาที) ในท่าทางระดับ Sub-process

SAMs ต่อ ชิ้น (วินาทีต่อหน่วย) = เวลาพื้นฐาน (Normal Time) (วินาที/หน่วย) + เวลาเผื่อ (วินาที) + เวลการทำงานของเครื่องจักร (s) (ถ้ามี) + เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน (s) (ถ้ามี)

- สมการที่ใช้ในการหาค่า SAMs (Standard Allowance Minutes, ค่าเวลามาตรฐาน) ต่อ ชิ้น (หน่วยวินาที) ในท่าทางระดับ Process ขึ้นไป

SAMs ต่อ ชิ้น (วินาทีต่อหน่วย) = ผลรวมเวลาของท่าทางการทำงานระดับต่ำกว่าที่นำมาสร้างท่าทางการทำงานในระดับนั้นๆ

- สมการที่ใช้ในการหาค่า SAMs / Unit of assembly (s) (ค่าเวลามาตรฐาน ต่อหน่วยการประกอบ (วินาที) ในท่าทางระดับ Product

SAMs / Unit of assembly (s) = ผลรวมเวลาของท่าทางการทำงานระดับ Processที่นำมาสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Product

สมการที่ใช้สำหรับหาค่ากำลังการผลิต

- สมการที่ใช้ในการหาจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้ต่อชั่วโมง

จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (หน่วยต่อชั่วโมง) = 3600 / SAMs (วินาทีต่อหน่วย)

- สมการที่ใช้ในการหาราคาต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ราคาต่อหน่วย (บาท/หน่วย) = ค่าแรง / {ชั่วโมงทำงานต่อวัน / (SAMs/ชิ้น)}

สมการที่ใช้สำหรับคำนวณค่าเผื่อ (Allowance)

- สมการที่ใช้คำนวณเปอร์เซ็นต์ค่าเผื่อคงที่

ค่าเผื่อคงที่ (%) = ผลรวมเปอร์เซ็นต์ในส่วนค่าเผื่อคงที่ในระบบ

- สมการที่ใช้คำนวณเปอร์เซ็นต์ค่าเผื่อแปรผัน

ค่าเผื่อแปรผัน (%) = ผลรวมเปอร์เซ็นต์ในส่วนค่าเผื่อแปรผันในระบบ

- สมการที่ใช้คำนวณเปอร์เซ็นต์ค่าเผื่อความล่าช้า

ค่าเผื่อความล่าช้า (%) = ผลรวมเปอร์เซ็นต์ในส่วนค่าเผื่อความล่าช้าในระบบ

- สมการที่ใช้คำนวณเปอร์เซ็นต์ค่าเผื่อรวม

ค่าเผื่อรวม (%) = ค่าเผื่อคงที่ (%) + ค่าเผื่อแปรผัน (%) + ค่าเผื่อความล่าช้า (%)

สมการที่ใช้สำหรับคำนวณค่าประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน และการ Update ข้อมูลใน Skills Matrix

- สมการที่ใช้คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน

Efficiency (%) = เวลาเฉลี่ยการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) x 100 / เวลามาตรฐานในการทำงาน (วินาที/ชิ้น)

- สมการที่ใช้คำนวณเวลาการทำงานจริงของพนักงาน(ชม./ชิ้น)

เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (ชม./ชิ้น) = ช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล (ชม.) / จำนวนชิ้นงานที่พนักงานทำได้ในช่วงเวลานั้น (ชิ้น)

- สมการที่ใช้คำนวณเวลาการทำงานจริงของพนักงาน(วินาที/ชิ้น)

เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) = เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (ชม./ชิ้น) x 3600

- สมการที่ใช้คำนวณเวลาการทำงานจริงของพนักงาน(วินาที/ชิ้น)

เวลาเฉลี่ยการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) = เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) 4 ข้อมูลล่าสุด / 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3 ส่วนของผลลัพธ์ (Output)

ในส่วนนี้จะแสดงถึงผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ ซึ่งแยกออกเป็น 2 ลักษณะคือ

4.2.3.1 ผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำเอาข้อมูลนำเข้าไปผ่านกระบวนการคำนวณแล้วจึงได้ออกมาเป็นผลลัพธ์ของระบบ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ผลลัพธ์ในส่วนของค่าเวลาต่างๆ
   - ค่าเวลาพื้นฐาน (Normal Time) ในหน่วยนาที วินาที และ TMUs ต่อหน่วย
   - ค่าเวลามาตรฐาน (SAMs) ในหน่วยนาที และวินาทีต่อหน่วย
   - ค่าเวลามาตรฐาน (SAMs) ในหน่วยวินาทีต่อหน่วยการประกอบ
   - เวลาเผื่อรวมในหน่วยเปอร์เซ็นต์และวินาที
   - เวลาเผื่อคงที่ในหน่วยเปอร์เซ็นต์
   - เวลาเผื่อแปรผันในหน่วยเปอร์เซ็นต์
   - เวลาเผื่อความล่าช้าในหน่วยเปอร์เซ็นต์
   - เวลาที่เครื่องจักรใช้ในการทำงานในหน่วยวินาที
   - เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานในหน่วยวินาที

2. ผลลัพธ์ในส่วนของกำลังการผลิต
   - กำลังการผลิตในหน่วยชิ้นต่อชั่วโมง

3. ผลลัพธ์ในส่วนของต้นทุนทางด้านแรงงาน
   - ต้นทุนในหน่วยราคาต่อหน่วย

4. ผลลัพธ์ในส่วนของประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน (%Efficiency)
   - ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคน (%Efficiency) ในแต่ละ Sub-process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.2 ผลลัพธ์ที่เกิดจากการพัฒนาขึ้นมาเองของผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ตารางแสดงการเรียงลำดับของท่าทางการทำงานในระดับต่าง ๆ ทั้งแบบที่ทำการเรียงลำดับการทำงานอย่างมีกฎเกณฑ์และเรียงลำดับการทำงานอย่างอิสระ

2. แผนผังการผลิต (Diagram) ทั้งที่แสดงการผลิตชิ้นส่วนในท่าทางการทำงานระดับ Part และแสดงการผลิตผลิตภัณฑ์ในท่าทางการทำงานระดับ Product

ในส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากระบบนี้ จะถูกนำเสนอในรูปแบบของใบรายงานผลข้อมูล เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากระบบให้มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น โดยจะรายงานผลลัพธ์ของข้อมูลการทำงานทุก ๆส่วนที่เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

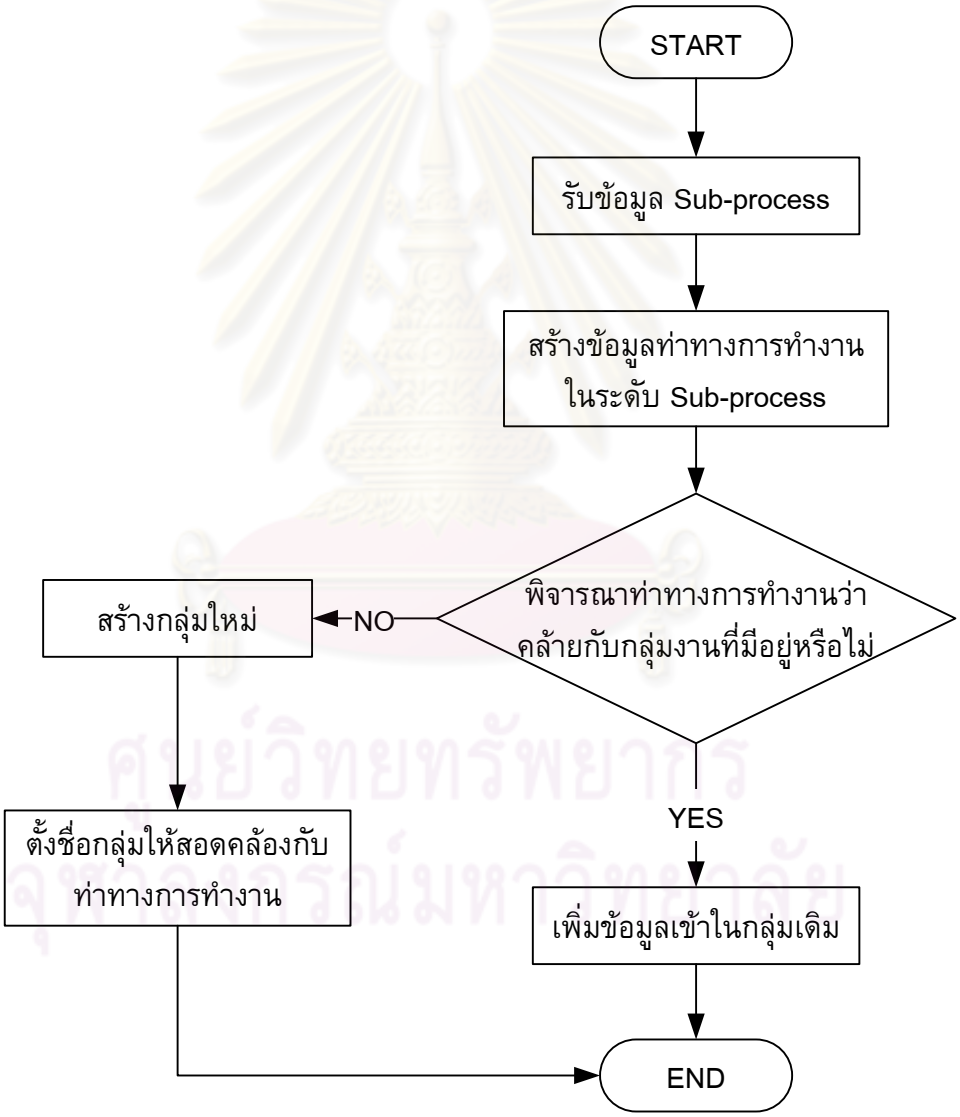
1. ใบรายงานข้อมูล Element
2. ใบรายงานข้อมูล Sub-process
3. ใบรายงานข้อมูล Process
4. ใบรายงานข้อมูล Part ในส่วนนี้จะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
   - ใบรายงานข้อมูล Part ในส่วนของ Diagram
   - ใบรายงานข้อมูล Part ในส่วนของตารางท่าทางการทำงาน
5. ใบรายงานข้อมูล Product ในส่วนนี้จะแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ
   - ใบรายงานข้อมูล Product ในส่วนของ Diagram
   - ใบรายงานข้อมูล Part ในส่วนของตารางท่าทางการทำงาน
6. ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน
7. ใบรายงานข้อมูล Material
8. ใบรายงานข้อมูล Skills Matrix

ใบรายงานเหล่านี้ ผู้ใช้งานสามารถสั่งพิมพ์ได้จากระบบในส่วนที่ต้องการใช้งานได้ ซึ่งตัวอย่างของใบรายงานเหล่านี้จะแสดงในภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 แนวคิดในการสร้าง Skills Matrix

ในการพิจารณาการจัดกลุ่มความชำนาญของพนักงาน จะเริ่มต้นการทำงานตั้งแต่ การพิจารณากลุ่มของ Sub-process เนื่องจากการทำงานในแต่ละ Sub-process นั้นเปรียบเสมือนกับเป็นการทำงานในหนึ่งสถานีงาน ซึ่งแต่ละงานนั้นจะมีพนักงานทำเพียงหนึ่งคนเท่านั้น โดยยึดหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Sub-process ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สำหรับการพิจารณากลุ่มของ Sub-process นั้นจะมีหลักในการพิจารณาเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งจะแสดงให้เห็นในแผนภาพการตัดสินใจดังรูปที่ 4.9

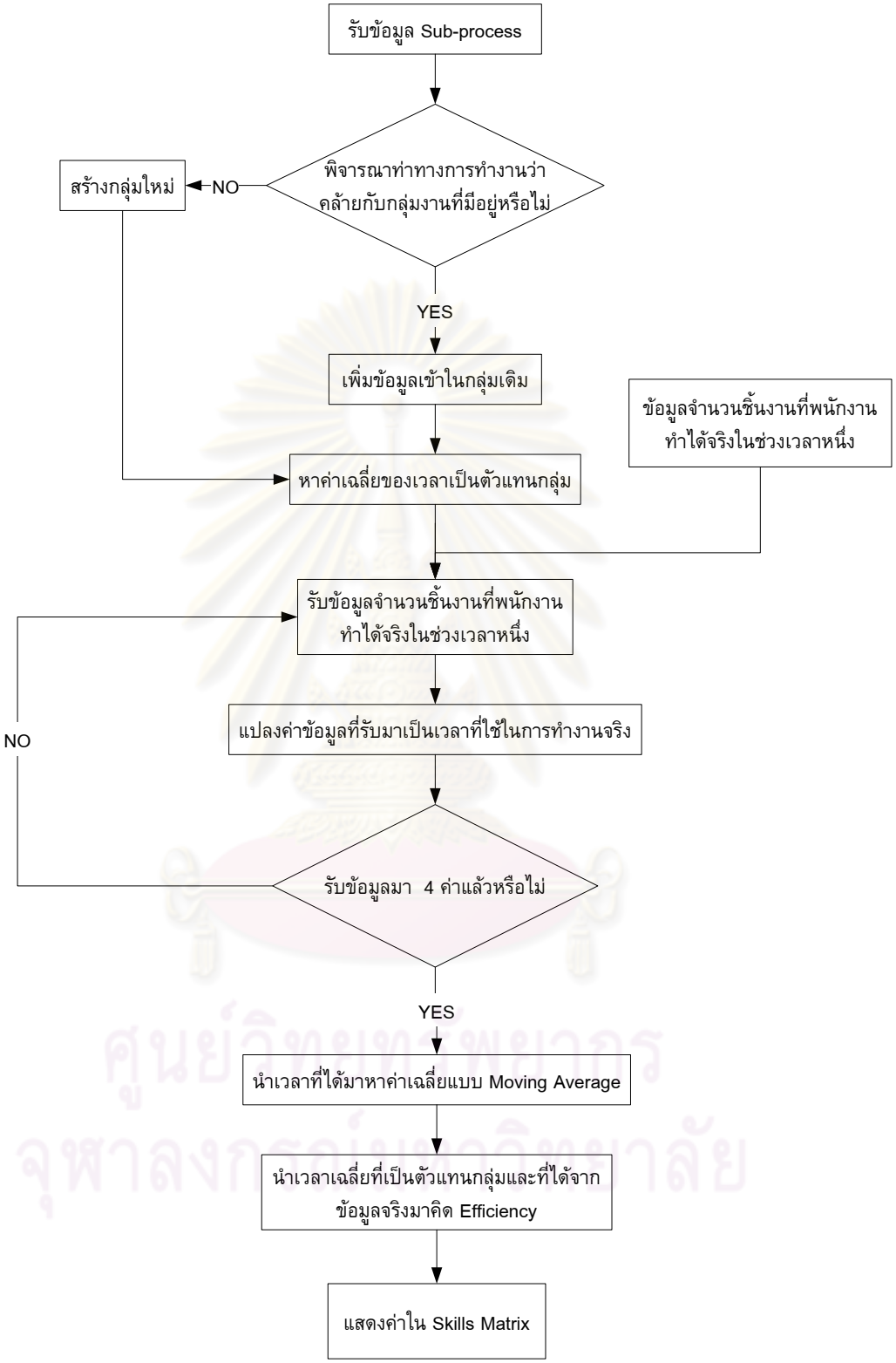


รูปที่ 4.9 แผนภาพการพิจารณาการสร้างกลุ่ม Sub-process

จากรูปที่ 4.9 จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่ให้ผู้ใช้งานใช้ในการตัดสินใจเพื่อทำการสร้างกลุ่ม Sub-process ซึ่งเป็นการเตรียมข้อมูลสำหรับการนำไปใช้ในส่วนของการทำงานใน Skills Matrix ต่อไป ในส่วนของการพิจารณานี้ผู้สร้างต้องมีความรู้ในท่าทางการทำงานของพนักงานพอสมควร เนื่องจากกลุ่มของ Sub-process ที่สร้างขึ้นนี้จะถือว่าเป็นทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงานที่ใช้ระบบโดยตรง จึงถือได้ว่าการทำงานในส่วนนี้เป็นการพิจารณาการจัดกลุ่มของความชำนาญของระบบ แต่ในการพิจารณานี้จะมีข้อสังเกตในส่วนของบางท่าทางการทำงานที่มีความแตกต่างกันเพียงแค่ระยะในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งในที่นี้จะถือว่าเป็นท่าทางที่ใช้ทักษะเดียวกันทั้งหมดถึงแม้เวลาที่ใช้จะมีความแตกต่างกันก็ตาม การที่กำหนดให้ผู้ที่มีความรู้ในท่าทางการทำงานของพนักงานทำการพิจารณากลุ่มขึ้นมาเองนั้นเนื่องจากท่าทางการทำงานมีจำนวนมาก และมีท่าทางการทำงานใหม่ๆเข้ามาตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นผู้ที่เหมาะสมที่จะทำการพิจารณากลุ่มของท่าทางการทำงานนั้นจึงควรเป็นผู้ที่ทำงานในส่วนนั้นตลอดเวลา และทราบถึงวิธีการทำงานอย่างแท้จริง จึงเป็นผู้ที่เหมาะสมที่สุดในการจัดกลุ่มทักษะการทำงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สอดคล้องต่อการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาดังเช่นอุตสาหกรรมเครื่องหนัง

เมื่อได้กลุ่มของ Sub-process แล้วจะนำข้อมูลในส่วนนี้ไปใช้ในการจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix ต่อไป ซึ่งได้จัดทำแผนภาพของกระบวนการในการจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix โดยจะแสดงดังรูปที่ 4.9 สำหรับโครงสร้างของ Skills Matrix นี้เป็นโครงสร้างที่แสดงให้เห็นถึงทักษะในการทำงานของพนักงานทั้งในทีมและตัวบุคคล ในส่วนนี้จะมีประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้ในการจัดทำแผนการผลิตในด้านการจัดสรรทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงพนักงานจะได้รับงานที่เหมาะสมกับทักษะการทำงานของตัวเองซึ่งจะสามารถทำงานนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.10 แผนภาพของกระบวนการในการจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix

จากรูปที่ 4.10 แสดงถึงกระบวนการทำงานต่างๆที่เกิดขึ้นในการทำงานของระบบในส่วนของการจัดทำโครงสร้าง Skills Matrix ของพนักงานแต่ละคน ซึ่งการจัดทำโครงสร้างนี้จะต้องรับข้อมูลจาก 3 ส่วนงานคือ

1. ส่วนการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Sub-process โดยข้อมูลที่นำมาใช้คือ ข้อมูล Sub-process ข้อมูลกลุ่ม Sub-process และข้อมูลเวลาในการทำงานของแต่ละ Sub-process

2. ส่วนการวางแผนการผลิต โดยข้อมูลที่นำมาใช้คือ ข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่พนักงานแต่ละคนทำได้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง

3. ส่วนทรัพยากรบุคคล โดยข้อมูลที่นำมาใช้คือ ข้อมูลพนักงาน และทีมของพนักงาน

สำหรับหลักการในการพิจารณากระบวนการทำงานในส่วนต่างๆที่เกิดขึ้นในการจัดทำโครงสร้าง Skills Matrix หลังจากได้รับข้อมูลจากทั้ง 3 ส่วนงานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การใช้ค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนกลุ่มข้อมูล

วิธีการนี้จะใช้ในการหาค่าตัวแทนกลุ่ม เนื่องจากภายในกลุ่มของ Sub-process นั้นจะประกอบด้วยจำนวน Sub-process ตั้งแต่ 1 จำนวนขึ้นไป ดังนั้นเมื่อจะนำข้อมูลกลุ่มของ Sub-process ในด้านของเวลามาตรฐานในการทำงานมาใช้งานนั้นจึงจำเป็นต้องหาค่าของเวลามาตรฐานที่เป็นตัวแทนกลุ่มมาใช้งานด้วย ในที่นี้จึงได้นำวิธีการหาค่าเฉลี่ยมาใช้งาน เนื่องจากวิธีการนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการหาค่าตัวแทนข้อมูลที่เป็นค่าของตัวเลขโดยตรง และเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในรูปแบบการหาตัวแทนกลุ่มของเวลามาตรฐานของแต่ละ Sub-process ที่มีอยู่ในระบบ และสำหรับหลักการในการเลือกวิธีการมาใช้งานในการหาค่าตัวแทนกลุ่ม ดังนี้

การหาค่ากลางข้อมูลที่นิยมใช้มี 3 ชนิด

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) เป็นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่ใช้กันมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเลขคณิตจะหาได้จาก ค่าที่หาได้จากผลรวมของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดของข้อมูลชุดนั้น

2. ค่ามัธยฐาน (Median) เป็นค่าที่อยู่กึ่งกลางของชุดข้อมูล ซึ่งแสดงว่า มีข้อมูลจำนวนครึ่งหนึ่งหรือ 50% ของข้อมูลทั้งหมดมีค่าสูงสุดกว่าค่าที่เป็นมัธยฐาน และมีข้อมูลจำนวนอีกครึ่งหนึ่งหรือ 50% ของข้อมูลชุดเดียวกัน มีค่าต่ำกว่าค่าที่เป็นมัธยฐาน

3. ฐานนิยม (Mode) เป็นค่าของข้อมูลที่มีความถี่สูงสุด ใช้เป็นค่ากลางข้อมูลอีกชนิดหนึ่งนอกเหนือจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต และมัธยฐาน ส่วนมากฐานนิยมจะใช้กับข้อมูลเชิงคุณภาพมากกว่าข้อมูลเชิงปริมาณ

หลักเกณฑ์การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล

การเลือกใช้ค่ากลางสำหรับข้อมูลแต่ละชุด จะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่กำหนดให้ และข้อดีข้อเสียของค่ากลางแต่ละชนิดดังนี้

1. บทบาทของค่าแต่ละค่าของข้อมูล
   - ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ได้จากการนำค่าทุกค่าในข้อมูลมาเฉลี่ย จึงถือว่าค่าเฉลี่ยเป็นค่ากลางที่ให้ความสำคัญแก่ค่าทุกค่าในข้อมูล
   - มัธยฐาน และฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ใช้ค่าบางค่าในข้อมูลมาคำนวณเท่านั้น จึงถือว่าไม่ได้ให้ความสำคัญแก่ค่าทุกค่าในข้อมูล
2. มีค่าบางค่าในข้อมูลที่มีค่าสูงสุดหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก
   - ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ไม่ถือว่าเป็นตัวแทนที่ดี เพราะค่าที่สูงหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก จะทำให้ค่ากลางที่ได้มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าอื่นๆในข้อมูลมาก
   - มัธยฐาน และฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ถือเป็นตัวแทนได้ดีกว่าค่าเฉลี่ย เพราะค่าสูงหรือค่าต่ำกว่าค่าอื่นๆมาก จะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อมัธยฐาน หรือฐานนิยม
3. เวลาที่ใช้ในการหาค่ากลางของข้อมูล
   - ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่ได้จากการคำนวณเสมอ ไม่ว่าข้อมูลนั้นเป็นแบบไม่เป็นหมวดหมู่ หรือเป็นหมวดหมู่ก็ตาม
   - มัธยฐานและฐานนิยม สามารถหาได้รวดเร็วกว่าค่าเฉลี่ยในกรณีที่ข้อมูลนั้นไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่เพราะไม่ต้องคำนวณ
4. การนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง
   - ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่เหมาะในการนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน ค่ามาตรฐาน เป็นต้น
   - มัธยฐานและฐานนิยม เป็นค่ากลางที่ไม่เหมาะในการนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูง
5. ข้อมูลประเภทคุณภาพ
   - ค่าเฉลี่ยและมัธยฐาน ไม่สามารถหาได้จากข้อมูลประเภทคุณภาพ

- ฐานนิยม สามารถหาได้จากข้อมูลประเภทคุณภาพ

6. การแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยๆ
   - ค่าเฉลี่ย สามารถได้จากการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มย่อยๆ
   - มัธยฐานและฐานนิยม ไม่สามารถหาได้จากการแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยๆ

จากการวิเคราะห์จุดประสงค์ในการนำข้อมูลไปใช้งาน โดยเทียบกับหลักการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล จึงเลือกค่าเฉลี่ยมาเป็นค่ากลางที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานในระบบ เนื่องจากเป็นค่าที่ให้ความสำคัญแก่ค่าทุกค่าในข้อมูล และเป็นค่ากลางที่เหมาะในการนำไปใช้ในทางสถิติขั้นสูงต่อไป

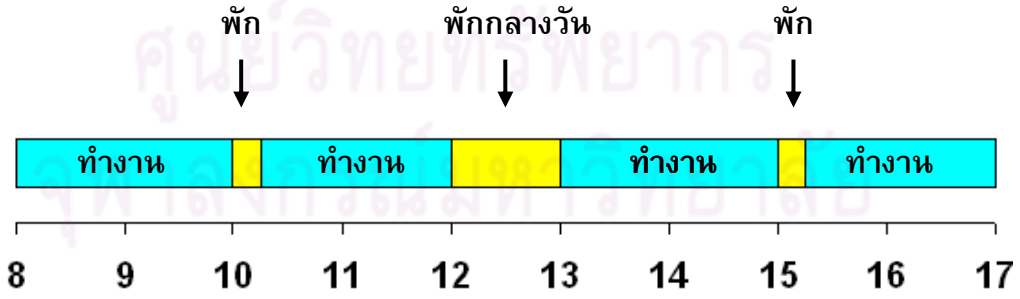
4.3.2 การใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average – M.A.) เพื่อเป็นค่าพยากรณ์เวลามาตรฐานของข้อมูลการทำงานของพนักงาน

วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นการพยากรณ์แบบหนึ่งที่ใช้ข้อมูลปัจจุบัน หรือใกล้เคียงกับปัจจุบันโดยเป็นตัวเลขที่เป็นจริง (Actual Data) มาใช้สำหรับการพยากรณ์ (Forecast) และเป็นเครื่องมือทางเทคนิคที่ใช้กันแพร่หลายวิธีหนึ่ง เนื่องจากใช้ได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ประกอบกับเครื่องมือทางเทคนิคต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้น เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ยังให้ข้อมูลที่ไม่คลุมเครือซึ่งต่างจากเครื่องมือทางเทคนิคอื่น ๆ ง่ายต่อความเข้าใน และยังให้ความสำคัญกับทุกข้อมูลเท่ากันตรงกับความต้องการในการนำเครื่องมือการพยากรณ์มาใช้งานในส่วนนี้ และจากเหตุผลดังกล่าวจึงทำการเลือกวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) มาใช้ในการประมาณหรือพยากรณ์ค่าเวลามาตรฐานของข้อมูลการทำงานของพนักงานที่ใช้ในระบบ

เมื่อกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าข้อมูลต่างๆนั้น มีอยู่จำนวณมาก เช่น วิธีการหาค่าแบบตรงตัว (Naive Approach) วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Moving Average) วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นต้น ซึ่งจากการวิเคราะห์วิธีการเหล่านี้พบว่าไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการพยากรณ์ค่าข้อมูลในระบบที่ต้องการ จึงไม่ขอกล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ และสำหรับเหตุผลในการนำค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่มาใช้งานนั้น เนื่องจากเมื่อเวลาเปลี่ยนไปทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงานก็เปลี่ยนไป ทำให้เวลาที่ใช้ในการทำงานเปลี่ยนไปด้วย ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้การหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไป

สำหรับการเลือกใช้จำนวนช่วงเวลาในการหาค่าเฉลี่ยนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ที่นำเครื่องมือนี้ไปใช้งานเป็นผู้กำหนด ซึ่งในที่นี้จะใช้ทั้งหมด 4 ข้อมูลล่าสุด เนื่องจากผลการเก็บ

ข้อมูลในโรงงานตัวอย่างพบว่าพนักงานมีช่วงเวลาการทำงาน 4 ช่วงเวลาดังรูปที่ 4.11 โดยจะมีช่วงเวลาในการพัก 3 ช่วงคือ เวลาพักช่วงเช้า เวลาพักกลางวัน และ เวลาพักช่วงบ่าย นอกจากนี้ในการเก็บข้อมูลกำลังการผลิตของฝ่ายวางแผนการผลิตนั้นก็จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาการทำงานทั้ง 4 ช่วง ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำช่วงเวลาการทำงานของพนักงานนี้มาทำการคิดค่าเวลาการทำงานจริง ซึ่งจะสอดคล้องกับช่วงเวลาที่มีการเก็บข้อมูลกำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริงใน 1 วันทำงาน และไม่ทำให้เกิดภาระงานที่เพิ่มขึ้นจากการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาทำการประมวลผลในระบบอีกด้วย และนอกจากการเลือกใช้จำนวนช่วงเวลาในการหาค่าเฉลี่ย โดยยึดหลักของช่วงเวลาการทำงานที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีการพิจารณาถึงจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการหาค่าเฉลี่ย ซึ่งโดยปกติแล้วยิ่งใช้จำนวนข้อมูลมากเท่าไหร่ก็จะทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำขึ้นเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงเรายังต้องพิจารณาถึงระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลด้วย เนื่องจากการเก็บข้อมูลนั้นจะต้องไม่กระทบกับการทำงานหลักของพนักงาน และต้องสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจำนวนข้อมูลที่พนักงานต้องทำการเก็บในระบบนี้ก็สามารถตอบสนองข้อจำกัดในส่วนนี้ของโรงงานตัวอย่างได้ และข้อมูลที่ควรพิจารณาอีกข้อมูลหนึ่งคือความถี่ของการเก็บข้อมูล กล่าวคือ เมื่อมีความถี่ในการเก็บข้อมูลมากเกินไปจะทำให้ได้ข้อมูลที่มากเกินความจำเป็น แต่ในทางกลับกันเมื่อมีความถี่ในการเก็บข้อมูลน้อยเกินไปจะทำให้เกิดผลกระทบจากการเรียนรู้การทำงานของพนักงานขึ้น ซึ่งในส่วนนี้จะมีผลกระทบในการวิเคราะห์การทำงานของพนักงาน รวบถึงเวลามาตรฐานที่นำไปใช้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นก่อนที่จะนำระบบไปใช้งาน จึงจำเป็นต้องศึกษาสภาพการทำงานของแต่ละโรงงานก่อนที่จะเลือกใช้จำนวนช่วงเวลาในการหาค่าเฉลี่ย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับการทำงานจริง และไม่เพิ่มภาระงานให้แก่พนักงานที่ทำงานอยู่เดิม



รูปที่ 4.11 ช่วงเวลาการทำงานของพนักงานใน 1 วันทำงาน

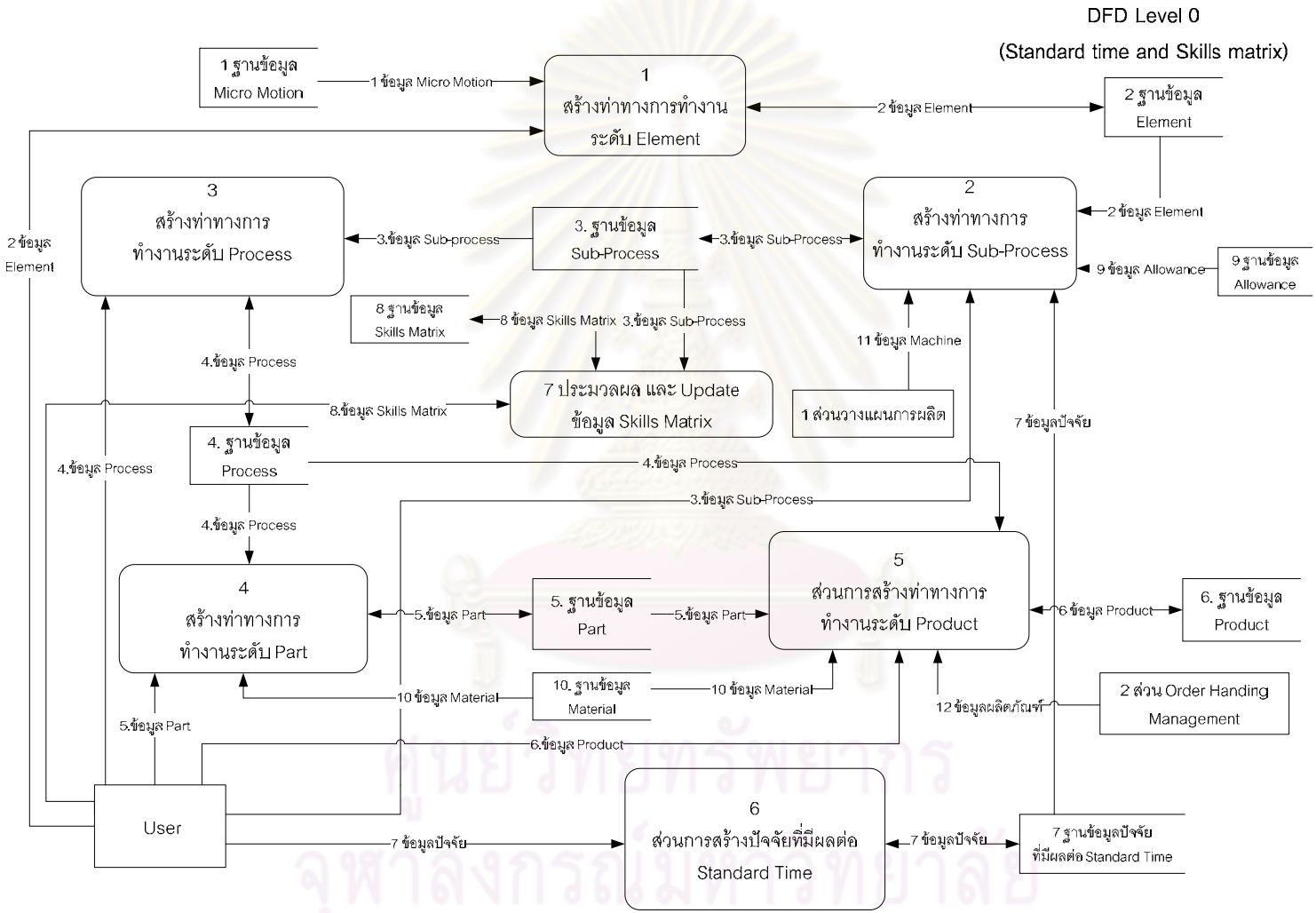
4.4 แนวคิดในการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

จากแนวคิดที่ผ่านมาข้างต้นจะเป็นแนวคิดในการจัดระบบข้อมูล ซึ่งยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบอย่างชัดเจน ในส่วนนี้จึงเป็นในแนวคิดการออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบ ทำให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานของระบบ โดยแสดงการไหลของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ในส่วนนี้จะทำให้ผู้ที่ทำการศึกษาระบบ หรือโปรแกรมเมอร์ทราบถึงรายละเอียดการส่งผ่านข้อมูลได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะแบ่งแผนภาพกระแสข้อมูลออกเป็น 2 ระดับดังนี้

4.4.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level 0)

แผนภาพในระดับนี้จะแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการดำเนินงานในระบบ ซึ่งประกอบด้วยระบบในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน และระบบในการจัดทำ Skills Matrix โดยจะแสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันในระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.12 รายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆที่มีความสัมพันธ์กันในระบบ

จากรูปที่ 4.12 แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการดำเนินงานในระบบ โดยระบบทั้งหมดจะมีพื้นฐานข้อมูลมาจากข้อมูลในระดับ Micro motion ซึ่งจะถูกบรรจุในระบบในรูปของสัญลักษณ์ และเวลาที่ผูกติดมากับสัญลักษณ์นั้นๆ ซึ่งในส่วนนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกข้อมูลไปใช้ในส่วนของการสร้างข้อมูลในระดับ Element ต่อไป สำหรับการทำงานของระบบที่แท้จริงนั้นจะเริ่มต้นจาก ผู้ใช้งานทำการสร้างข้อมูลในระดับ Element โดยการนำข้อมูลในระดับ Micro motion จากฐานข้อมูล Micro motion มาสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Element เมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Element ไว้ในฐานข้อมูล Element และเมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบหรือแก้ไขข้อมูลในระดับ Element ก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Element ได้ สำหรับข้อมูลจากฐานข้อมูล Element นั้นจะถูกนำไปสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Sub-process และในการสร้างข้อมูลระดับ Sub-process นั้นผู้สร้างจะต้องนำข้อมูลค่าเผื่อในการทำงาน เวลาการทำงานของเครื่องจักร และปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน มาพิจารณาประกอบการสร้างด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้จากฐานข้อมูล Allowance ข้อมูล Machine จากฝ่ายวางแผนการผลิต และฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน ตามลำดับ เมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Sub-process ไว้ในฐานข้อมูล Sub-process และเมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบหรือแก้ไขข้อมูลในระดับ Sub-process ก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process ได้ จากนั้นข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process จะถูกนำไปสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Process และ ถูกนำไปประมวลผลข้อมูลในส่วนของ Skills Matrix ซึ่งการนำข้อมูล Sub-process ไปสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Process นั้นผู้สร้างจะต้องทำการเลือกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process มาเรียงต่อกันตามหลักกการสร้างข้อมูลระดับ Process เมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Process ไว้ในฐานข้อมูล Process และเมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบหรือแก้ไขข้อมูลในระดับ Process ก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Process ได้ และสำหรับข้อมูล Sub-process ที่ถูกนำไปใช้ในส่วนการประมวลผล Skills Matrix คือ ส่วนของชื่อและกลุ่มของ Sub-process รวมถึงเวลามาตรฐานในระดับ Sub-process โดยระบบจะนำข้อมูลเหล่านี้ไปประมวลผลเพื่อให้ได้ออกมาเป็นค่าประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานใน Skills Matrix และจะถูกจัดเก็บโดยอัตโนมัติในฐานข้อมูล Skills matrix เมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบข้อมูล Skills Matrix ก็สามารถเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูล Skills Matrix ได้ แต่สำหรับข้อมูลจากฐานข้อมูล Process นั้นจะถูกนำไปสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Part และ Product โดยผู้สร้างที่จะทำการสร้างข้อมูลในระดับ Part จะต้องทำการเลือกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Process มาเรียงต่อกันตามหลักการสร้างข้อมูลระดับ Part และเลือกข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิตจากฐานข้อมูล Material มาประกอบการสร้างเมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Part ไว้ในฐานข้อมูล Part และสำหรับการสร้างข้อมูลในระดับ Product ผู้สร้างจะต้องทำการเลือกใช้

ข้อมูลจากฐานข้อมูล Process ฐานข้อมูล Part และฐานข้อมูล Material มาสร้างเป็นข้อมูลในระดับ Product นอกจากนี้ยังต้องเรียกใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ จากส่วน Order handing management ร่วมด้วย และเมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Product ไว้ในฐานข้อมูล Product ต่อไป และเมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบหรือแก้ไขข้อมูลในระดับ Part หรือ Product ก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล Part หรือ Product ได้ ซึ่งข้อมูลในระดับ Product นั้น ถือเป็นส่วนสุดท้ายของการทำงานในระบบนี้ นอกจากนี้ระบบในการคำนวณเวลามาตรฐานนั้นยังต้องอาศัยข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานในส่วนของการสร้างข้อมูลในระดับ Sub-process ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนที่สร้างโดยอาศัยข้อมูลจากฐานข้อมูล Micro motion เช่นเดียวกับข้อมูลในระดับ Element และนำผลลัพธ์จากการสร้างนั้นไปใช้งานในระดับ Sub-process ขึ้นมา เมื่อเสร็จสิ้นการสร้างผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน ไว้ในฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

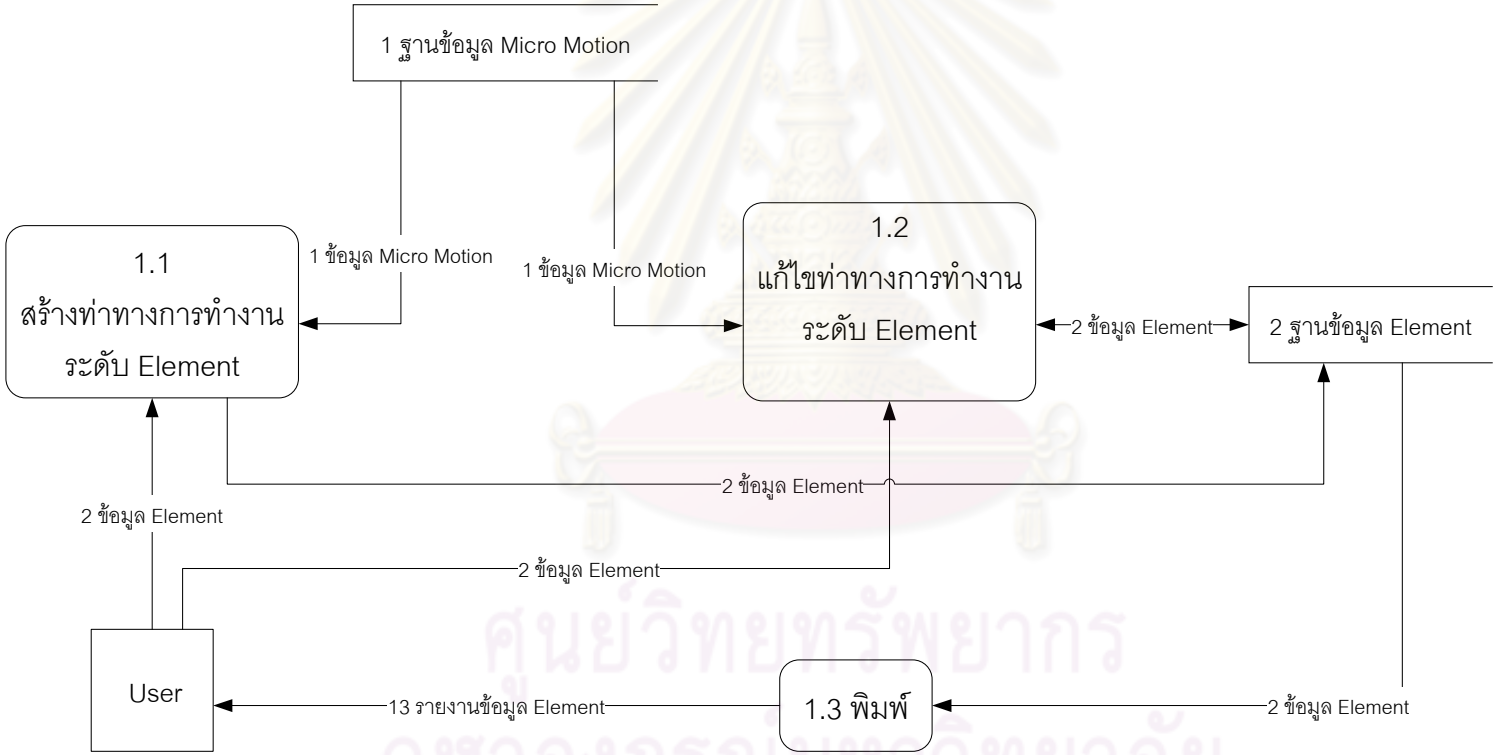
4.4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level 1)

แผนภาพในระดับนี้จะแสดงให้เห็นถึงการดำเนินงานในกระบวนการทำงานหลักของระบบโดยเป็นการอธิบายหลักในการทำงานอย่างระเอียดเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นถึงขั้นตอนในการทำงานของระบบได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และในระบบนี้สามารถแยกกระบวนการทำงานในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ได้ 7 ส่วนดังนี้

1. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Element
2. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Sub-process
3. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Process
4. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Part
5. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Product
6. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor)
7. แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : ประมวลผลข้อมูล Skills Matrix

สำหรับกระบวนการทำงานทั้งหมดนี้สามารถแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ได้ดังต่อไปนี้

DFD Level 1 (Element)



รูปที่ 4.13 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Element

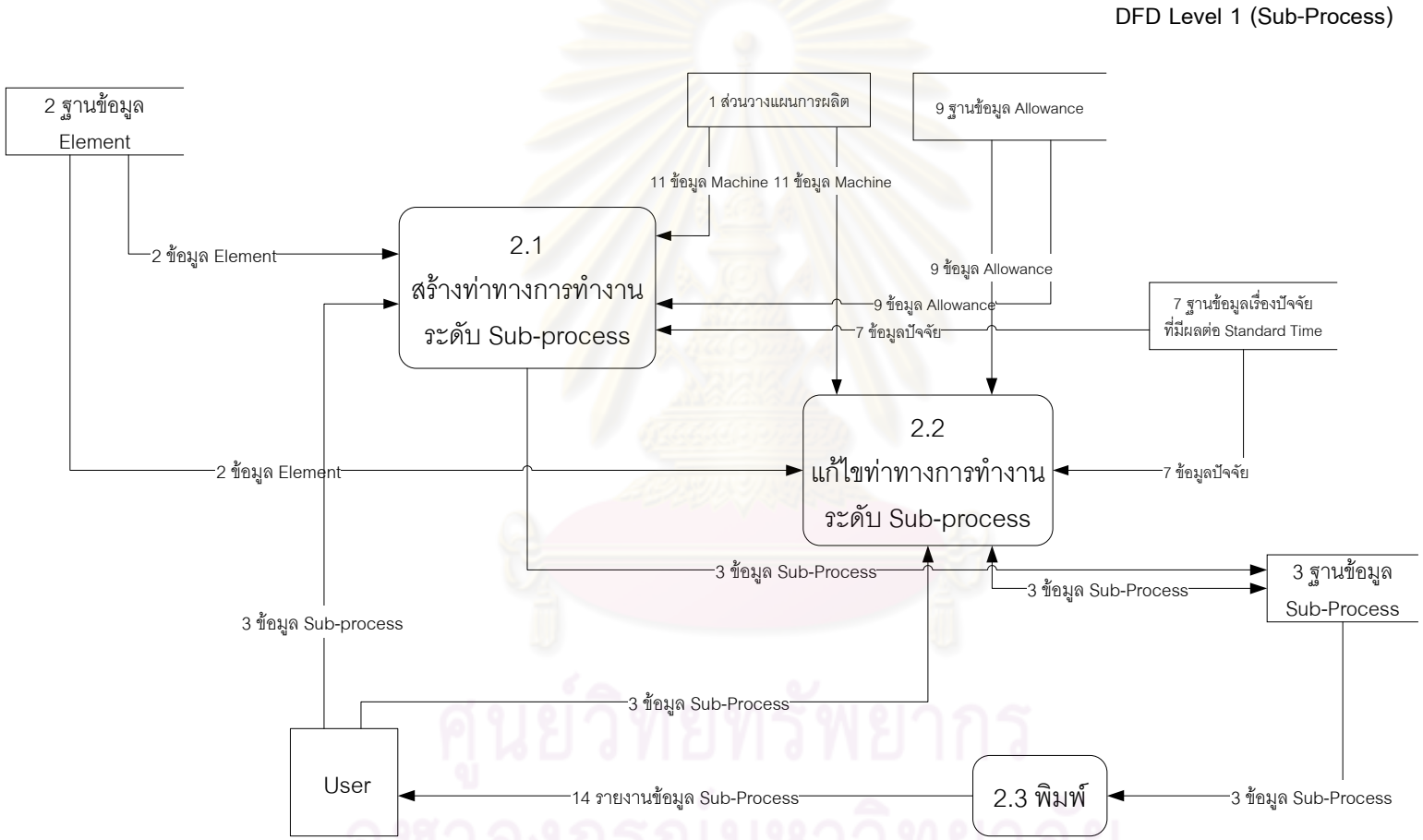
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.13 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลในระดับ Element ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการ สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูลในระดับ Element เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Micro Motion มาเรียงต่อกันตามหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Element
- การแก้ไขข้อมูลในระดับ Element เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Element ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้ โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Micro Motion มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล
- การเรียกดูข้อมูลในระดับ Element เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Element ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Element ไว้ในฐานข้อมูล Element ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดู และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Element เป็นใบรายงานข้อมูล Element จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.14 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Sub-process

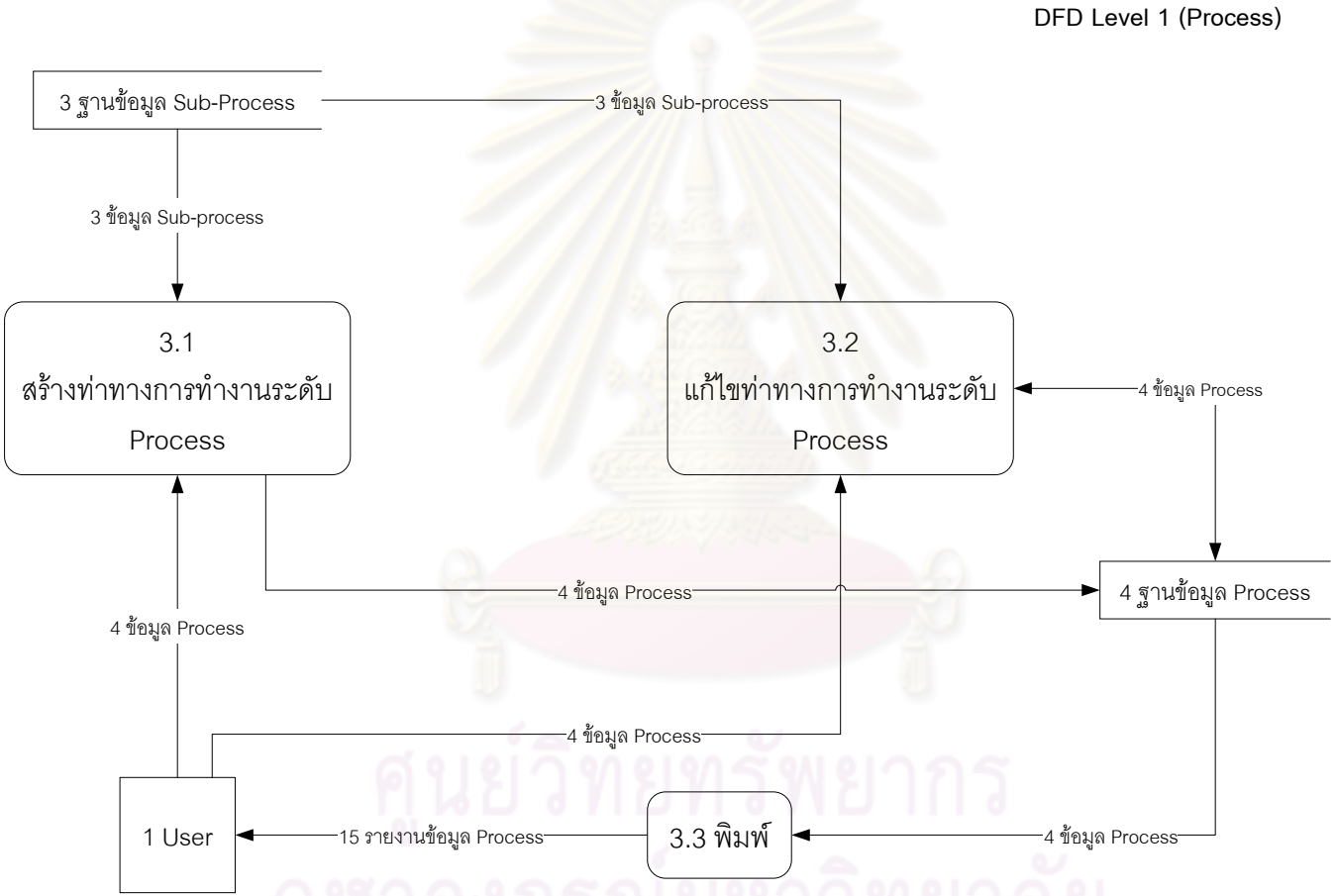
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.14 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลในระดับ Sub-process ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการ สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูลในระดับ Sub-process เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Element มาเรียงต่อกันตามหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Sub-process นอกจากนี้จะต้องนำ ข้อมูลค่าเผื่อในการทำงาน เวลาการทำงานของเครื่องจักร และปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน มาพิจารณาประกอบการสร้างด้วย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้จากฐานข้อมูล Allowance ข้อมูล Machine จากฝ่ายวางแผนการผลิต และฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน ตามลำดับ
- การแก้ไขข้อมูลในระดับ Sub-process เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Element มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล และในส่วนนี้ก็สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆได้เช่นเดียวกับการสร้างข้อมูลในระดับ Sub-process
- การเรียกดูข้อมูลในระดับ Sub-process เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Sub-process ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Sub-process ไว้ในฐานข้อมูล Sub-process ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดู และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process เป็นใบรายงานข้อมูล Sub-process จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.15 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Process

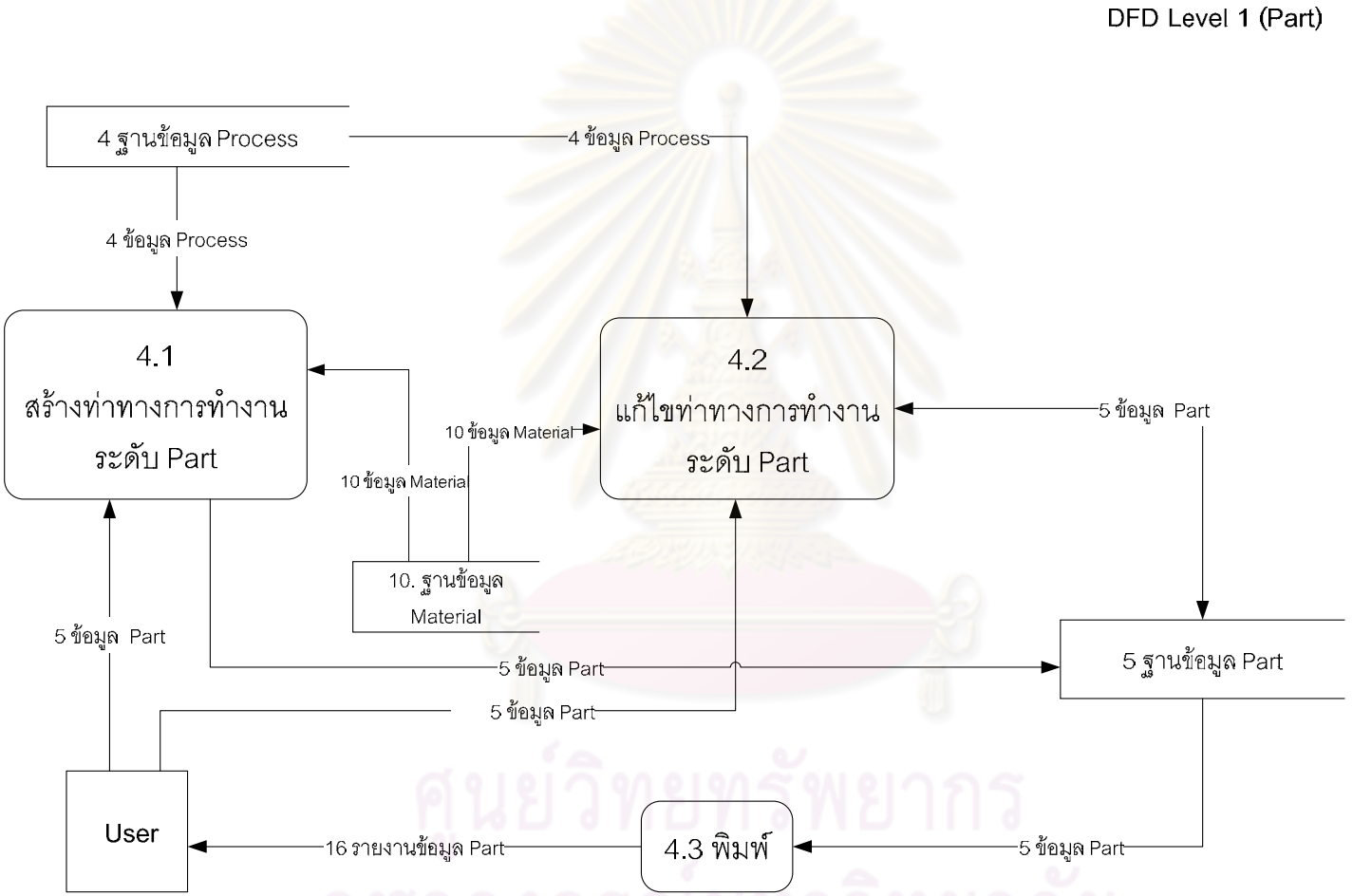
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.15 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลในระดับ Process ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการ สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูลในระดับ Process เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process มาเรียงต่อกันตามหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Process
- การแก้ไขข้อมูลในระดับ Process เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Process ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Sub-process มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล
- การเรียกดูข้อมูลในระดับ Process เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Process ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Process ไว้ในฐานข้อมูล Process ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดู และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Process เป็นใบรายงานข้อมูล Process จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.16 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Part

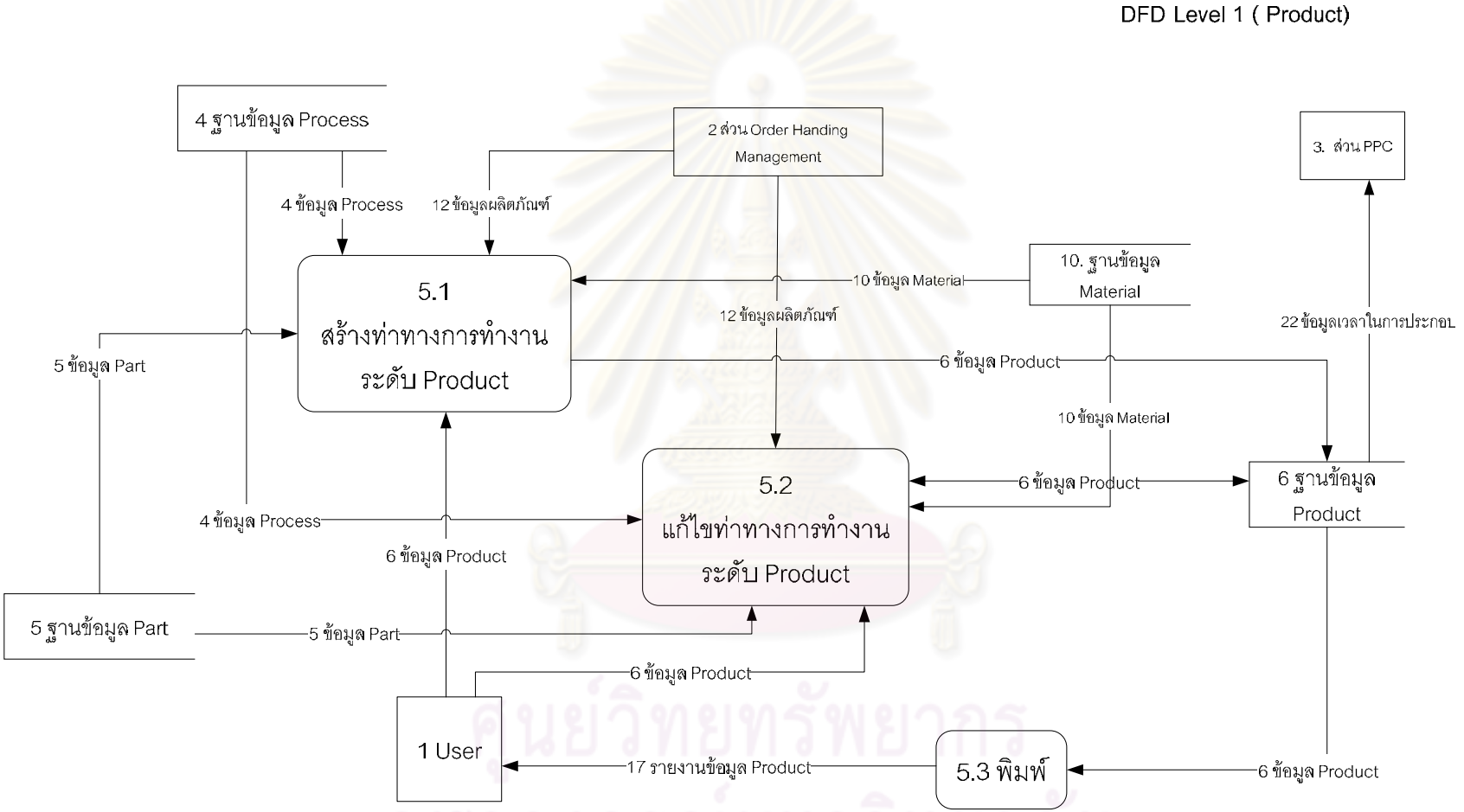
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลในระดับ Part ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการสร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูลในระดับ Part เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Process มาเรียงต่อกันตามหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Part และในการสร้าง Diagram ระดับ Part นี้ผู้สร้างจะต้องทำการเลือกข้อมูล Material มาใช้งานด้วยโดยสามารถเลือกได้จากฐานข้อมูล Material
- การแก้ไขข้อมูลในระดับ Part เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Part ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Process มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล
- การเรียกดูข้อมูลในระดับ Part เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Part ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Part ไว้ในฐานข้อมูล Part ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดูและทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Part เป็นใบรายงานข้อมูล Part จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.17 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลในระดับ Product

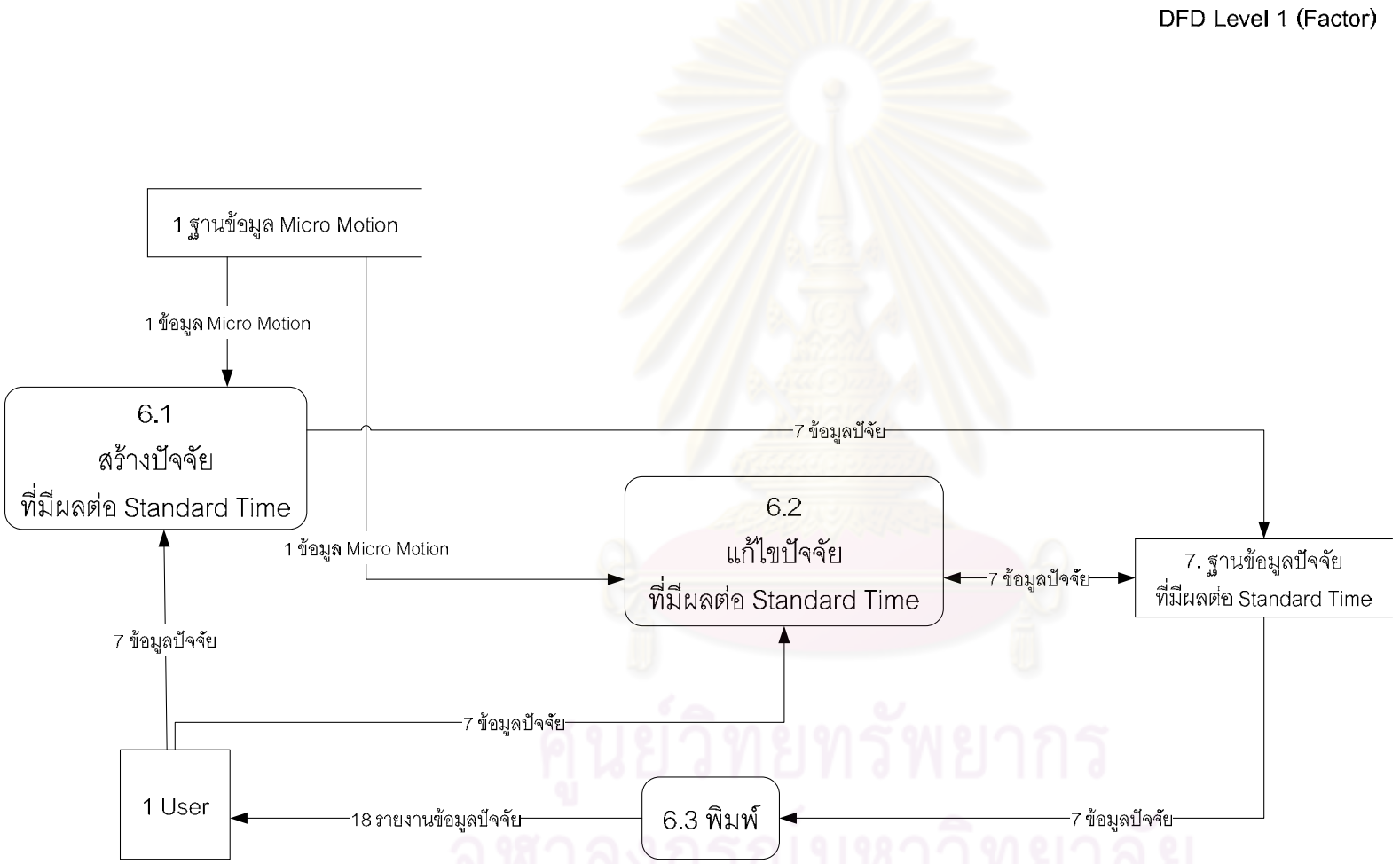
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.17 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลในระดับ Product ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการ สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูลในระดับ Product เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Part และ Processมาเรียงต่อกันตามหลักการในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Product และในการสร้าง Diagram ระดับ Product นี้ผู้สร้างจะต้องทำการเลือกข้อมูล Material มาใช้งานด้วยโดยสามารถเลือกได้จากฐานข้อมูล Material นอกจากนี้ยังมีส่วนที่ให้ผู้สร้างเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะทำการสร้าง จากข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาจากส่วนของ Order Handing Management ก่อนที่จะทำการสร้างด้วย
- การแก้ไขข้อมูลในระดับ Product เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Product ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Part และProcess มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล และในส่วนนี้ก็สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆได้เช่นเดียวกับการสร้างข้อมูลในระดับ Product
- การเรียกดูข้อมูลในระดับ Product เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Product ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Product ไว้ในฐานข้อมูล Product ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดู และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Product เป็นใบรายงานข้อมูล Product จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.18 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : สร้างข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor)

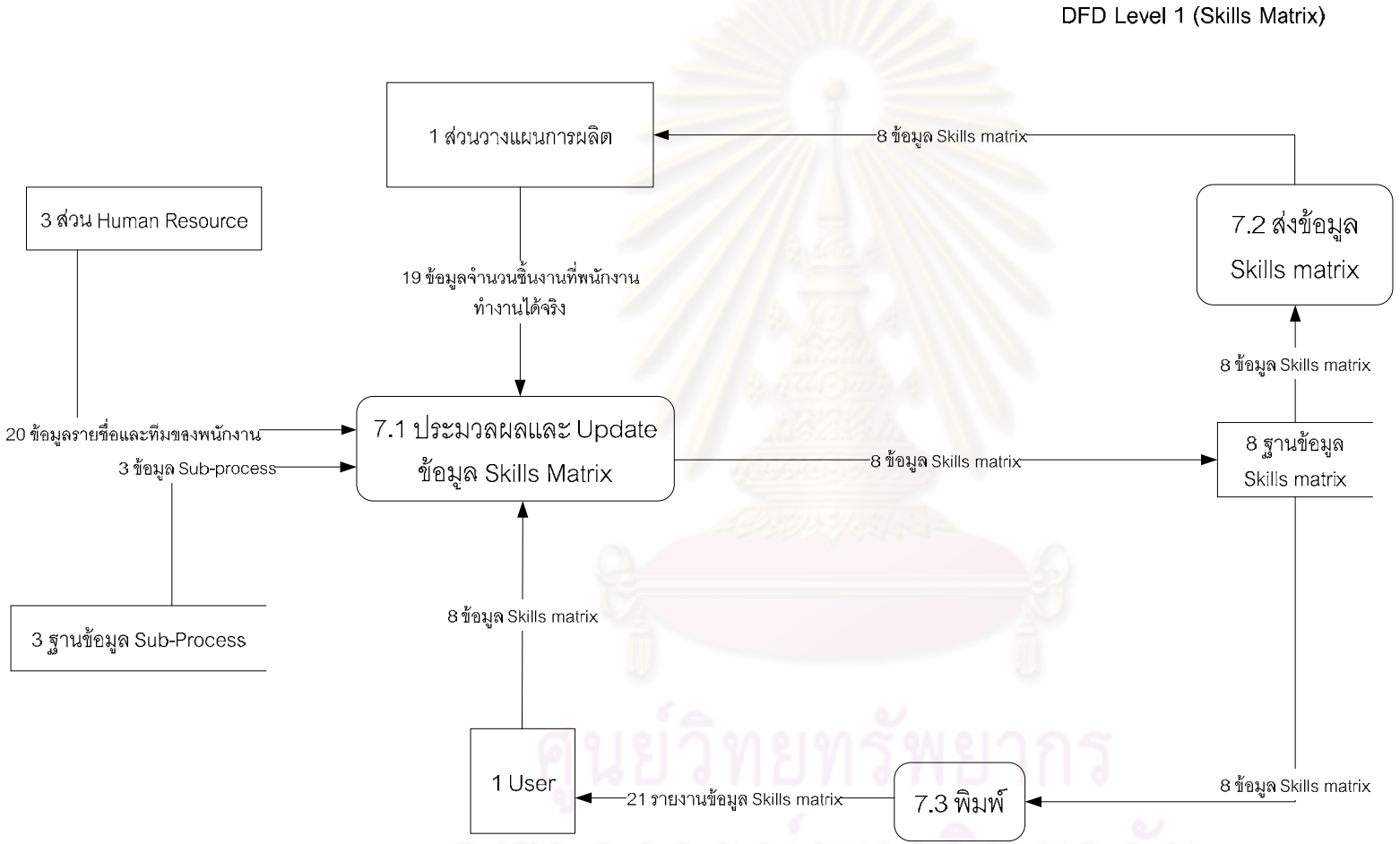
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.18 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการสร้างข้อมูลของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor) ซึ่งเริ่มต้นการทำงานจากการที่ผู้ใช้งานพิจารณาความต้องการว่าต้องการ สร้างข้อมูล แก้ไขข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูล โดยแต่ละส่วนมีกระบวนการทำงานดังนี้

- การสร้างข้อมูล Factor เป็นการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Micro Motion มาเรียงต่อกันโดยมีหลักการในการสร้างเหมือนการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Element
- การแก้ไขข้อมูล Factor เป็นนำข้อมูลจากฐานข้อมูล Factor ที่มีอยู่ในระบบมาทำการแก้ไข และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลของท่าทางการทำงานได้โดยการเลือกข้อมูลจากฐานข้อมูล Micro Motion มาใช้ในการแก้ไขข้อมูล
- การเรียกดูข้อมูล Factor เป็นการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล Factor ที่มีอยู่ในระบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

หลังจากการสร้าง และแก้ไขข้อมูลแล้วผู้สร้างจะต้องทำการบันทึกข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลระดับ Factor ไว้ในฐานข้อมูล Factor ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกดู และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Factor เป็นใบรายงานข้อมูล Factor จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.19 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 : ประมวลผลข้อมูล Skills Matrix

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการดำเนินงานของการประมวลผลข้อมูล Skills Matrix ซึ่งในส่วนของกระบวนการทำงานของการประมวลผลข้อมูล Skills Matrix นี้ผู้ใช้งานจะไม่สามารถทำการสร้างหรือแก้ไขข้อมูลในระบบ เนื่องจากระบบจะทำการประมวลผลข้อมูลที่รับมาโดยอัตโนมัติ โดยข้อมูลที่รับเข้ามาคือ ข้อมูลระดับ Sub-process จากฐานข้อมูล Sub-process ข้อมูลรายชื่อและทีมของพนักงานจากส่วนงาน Human Resource และข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่พนักงานทำได้จริงจากส่วนวางแผนการผลิต เมื่อรับข้อมูลทั้งหมดมาแล้วระบบจะทำการประมวลผลตามหลักการสร้าง Skills Matrix ที่จัดทำขึ้นในระบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม Sub-process ซึ่งค่าเหล่านี้จะถูกบันทึก และ Update เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาสู่ระบบเสมอ และเมื่อข้อมูลที่ระบบประมวลขึ้นถูกบันทึกในระบบเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกส่งไปในส่วนของการส่งข้อมูลให้กับส่วนของการวางแผนการผลิตเพื่อนำไปใช้งานต่อไป โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูล Skills Matrix และทำการพิมพ์ข้อมูลจากฐานข้อมูล Skills Matrix Factor เป็นใบรายงานข้อมูล Skills Matrix จากระบบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detailed Design)

การออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detailed Design) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการสร้างระบบ โดยในส่วนนี้จะกล่าวถึงตรรกะในการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นการอธิบายถึงกระบวนการทำงานต่าง ๆที่เกิดขึ้นในระบบตั้งแต่การเริ่มต้นตั้งค่าการทำงาน ตลอดถึงการทำงานหลักที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบในการคิดค่าเวลามาตรฐาน ในที่นี้จะแสดงการทำงานในรูปของการออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process) และการออกแบบหน้าจอการใช้งาน (User Interface) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมโยงระบบต่อผู้ใช้งานโดย การทำงานในส่วนของการออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detailed Design) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 การออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process)

จากแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ในบทที่ 4 ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ รวมถึงการส่งผ่านข้อมูลในแต่ละกระบวนการทำงานต่าง ๆ แต่ยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดการทำงานในแต่ละกระบวนการทำงานของระบบ ซึ่งเทคนิคที่จะช่วยในการอธิบายการทำงานในส่วนนี้ก็คือ การอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process)

การอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process) เป็นส่วนที่แสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง หน้าที่ และลักษณะการทำงานของกระบวนการต่าง ๆที่ปรากฏอยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) ในส่วนนี้จะช่วยให้นักออกแบบระบบ และ โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจกระบวนการทำงานของระบบได้โดยง่าย ดังนั้นจึงมีการจัดทำการออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of process) ขึ้นก่อนที่จะทำการออกแบบหน้าจอการทำงานต่อไป

สำหรับระบบในการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน และระบบในการจัดทำ Matrix ที่ได้จัดทำขึ้น ประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วนใหญ่ คือ

1. ส่วนของการตั้งค่าข้อมูล คือ ส่วนที่ผู้ใช้งานจะต้องทำการสร้างข้อมูลตั้งต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้ในการสร้างข้อมูลหลักของระบบ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการสร้างข้อมูลในส่วนนี้ก่อนที่จะทำการสร้างข้อมูลหลักของระบบ เนื่องจากในส่วนนี้จะมีผลต่อการเรียกใช้ข้อมูล

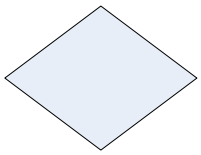
เมื่อทำการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลหลักของระบบ เช่น ข้อมูลค่าเผื่อ ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน และข้อมูลเครื่องจักร ที่จะนำไปใช้ในการสร้างข้อมูลการทำงานในระดับ Sub-process เป็นต้น

2. ส่วนของการทำงานหลักของระบบ คือ ส่วนการทำงานที่ผู้ใช้งานจะต้องดำเนินการสร้างข้อมูลตามขั้นตอนการสร้างข้อมูลในการทำงานระดับต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ของระบบโดยตรง โดยข้อมูลในส่วนนี้จะครอบคลุมถึงแนวคิดหลักของระบบการคำนวณค่าเวลามาตรฐาน และระบบในการจัดทำ Skills Matrix ที่จัดทำขึ้น ซึ่งข้อมูลในส่วนของการทำงานหลักของระบบประกอบด้วย ข้อมูล Element ข้อมูล Sub-process ข้อมูล Process ข้อมูล Part ข้อมูล Product และ ข้อมูล Skills Matrix โดยข้อมูลเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กันในการเชื่อมโยงข้อมูลท่าทางการทำงานจากระดับล่างไปจนถึงระดับสุดท้ายซึ่งมีผลลัพธ์เป็นผลิตภัณฑ์

สำหรับขั้นตอนการทำงานโดยรวมของระบบเมื่อเริ่มต้นใช้งานนั้น จะแสดงในรูปที่ 5.1 และจากรูปนี้จะมีส่วนที่เชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนการทำงานโดยละเอียดของระบบต่อไป โดยในการสร้างขั้นตอนการทำงานของระบบนั้น จะมีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆดังต่อไปนี้

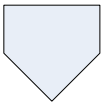
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์แสดงการเริ่มต้น และการสิ้นสุดการทำงาน

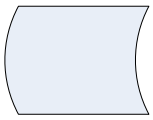


สัญลักษณ์แสดงการตัดสินใจเลือกขั้นตอนการทำงานโดยเป็นสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายว่าผู้ใช้งานจะเลือกทำขั้นตอนการทำงานนั้นๆหรือไม่

สัญลักษณ์แสดงกระบวนการทำงาน

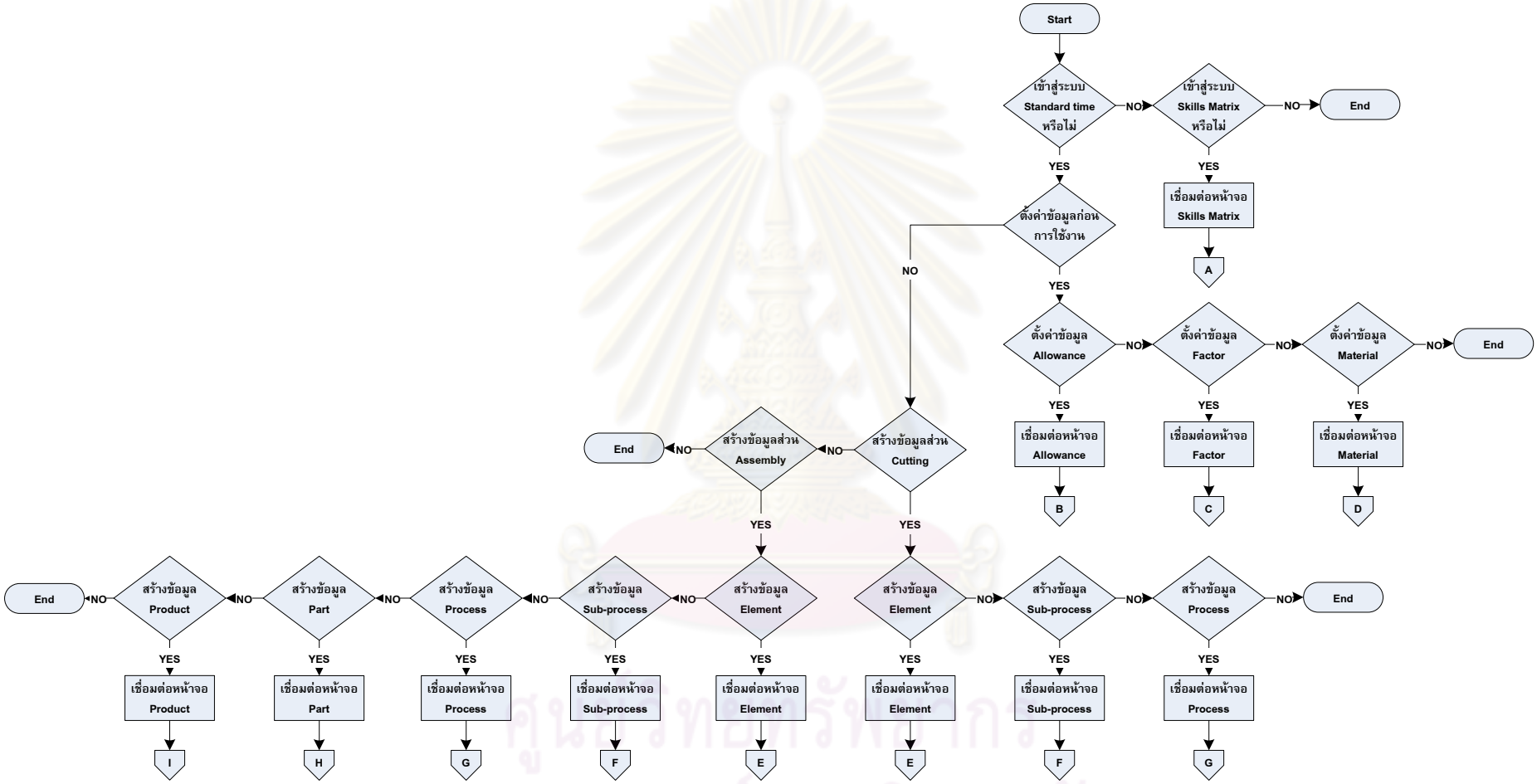


สัญลักษณ์แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังแผนภาพอื่น



สัญลักษณ์แสดงการจัดเก็บข้อมูลของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.1 ขั้นตอนการทำงานโดยรวมของระบบเมื่อเริ่มต้นการใช้งาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.1 ส่วนของการตั้งค่าข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลหลัก 3 ส่วน ดังนี้

1. **ข้อมูลค่าเผื่อ (Allowance)** เป็นข้อมูลตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับค่าเผื่อสำหรับการทำงานของพนักงาน ซึ่งค่าเผื่อที่จัดทำขึ้นมาในระบบนั้นจะอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) โดยหลักเกณฑ์และค่าที่ใช้จะอ้างอิงตามมาตรฐานของ ILO (International Labor Organization) ซึ่งในส่วนของค่าเผื่อที่ใช้ในระบบนั้น จำเป็นต้องมีการตั้งค่าข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลนี้ไปใช้งานได้ เนื่องจากในส่วนนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างเวลามาตรฐานของข้อมูลระดับ Sub-process ซึ่งเป็นข้อมูลหลักของระบบดังที่ได้อธิบายไว้ในบทก่อนหน้านี้ และสำหรับขั้นตอนการทำงานในส่วนของข้อมูลค่าเผื่อนั้นจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องสร้างข้อมูลค่าเผื่อไว้ในฐานข้อมูลของระบบโดยใส่ค่าข้อมูลค่าเผื่อต่างๆที่เกิดขึ้นในการทำงานลงในส่วนของค่าเผื่อส่วนบุคคล (Personal Allowance) ค่าเผื่อความเครียด (Fatigue Allowance) และค่าเผื่อล่าช้า (Delay Allowance) ที่ปรากฏอยู่ในระบบตามหลักการสร้างค่าเผื่อ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูลค่าเผื่อ และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาหรือตรวจสอบข้อมูลค่าเผื่อ ระบบก็จะเชื่อมต่อไปยังส่วนที่ทำการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูลค่าเผื่อแล้วยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลค่าเผื่อ (Allowance) จะแสดงไว้ในรูปที่ 5.2

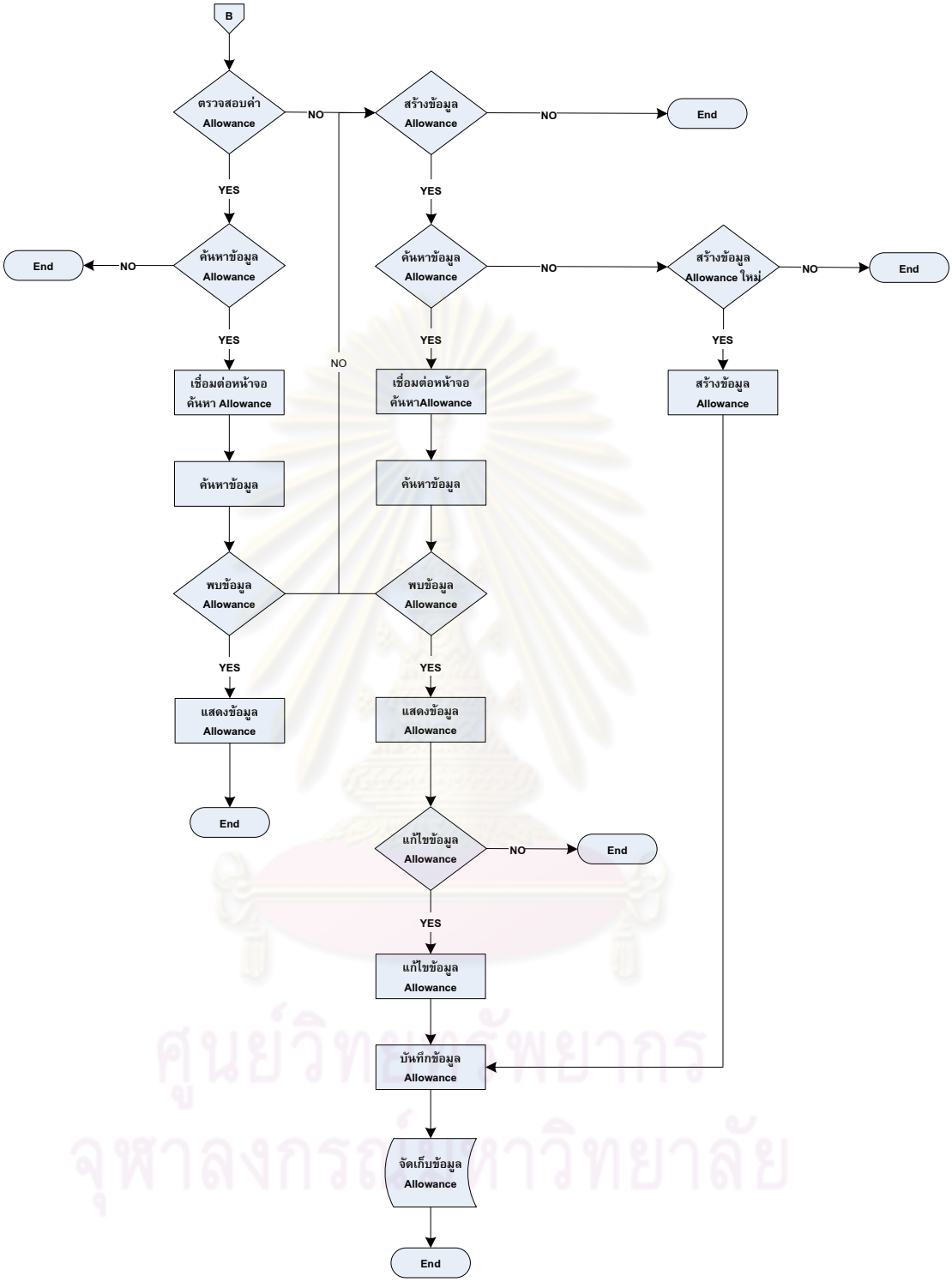
2. **ข้อมูลเวลาปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor)** เป็นข้อมูลในส่วนของค่าปัจจัยภายนอกต่างๆ ที่ไม่ทำให้เกิดงาน แต่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตและเวลาในการทำงานของพนักงาน ในส่วนนี้จะมีหน้าที่คล้ายกับส่วนของข้อมูลค่าเผื่อ นั้นคือจำเป็นต้องมีการตั้งค่าข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลนี้ไปใช้งานได้ เนื่องจากข้อมูลนี้เป็นอีกส่วนหนึ่งในการสร้างเวลามาตรฐานของข้อมูลระดับ Sub-process ซึ่งเป็นข้อมูลหลักของระบบ สำหรับขั้นตอนการทำงานจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องสร้างข้อมูลปัจจัยไว้ในฐานข้อมูลของระบบ โดยใส่รายละเอียดของปัจจัย และเลือกสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงท่าทางการทำงานที่อยู่ในฐานข้อมูล Micro motion มาสร้างท่าทางการเคลื่อนไหวของพนักงานขึ้นมาเมื่อใส่ค่าข้อมูลแล้วระบบจะทำการคำนวณเวลาที่ใช้ออกมาตามหลักการของการสร้างท่าทางการทำงานในระบบ MTM-2 หรืออีกวิธีการหนึ่งคือการใส่ค่าเวลาที่ใช้ในการทำงานโดยตรงลงในส่วนการสร้างเวลาโดยตรงของระบบ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไข และ

ทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor) จะแสดงไว้ในรูปที่ 5.3

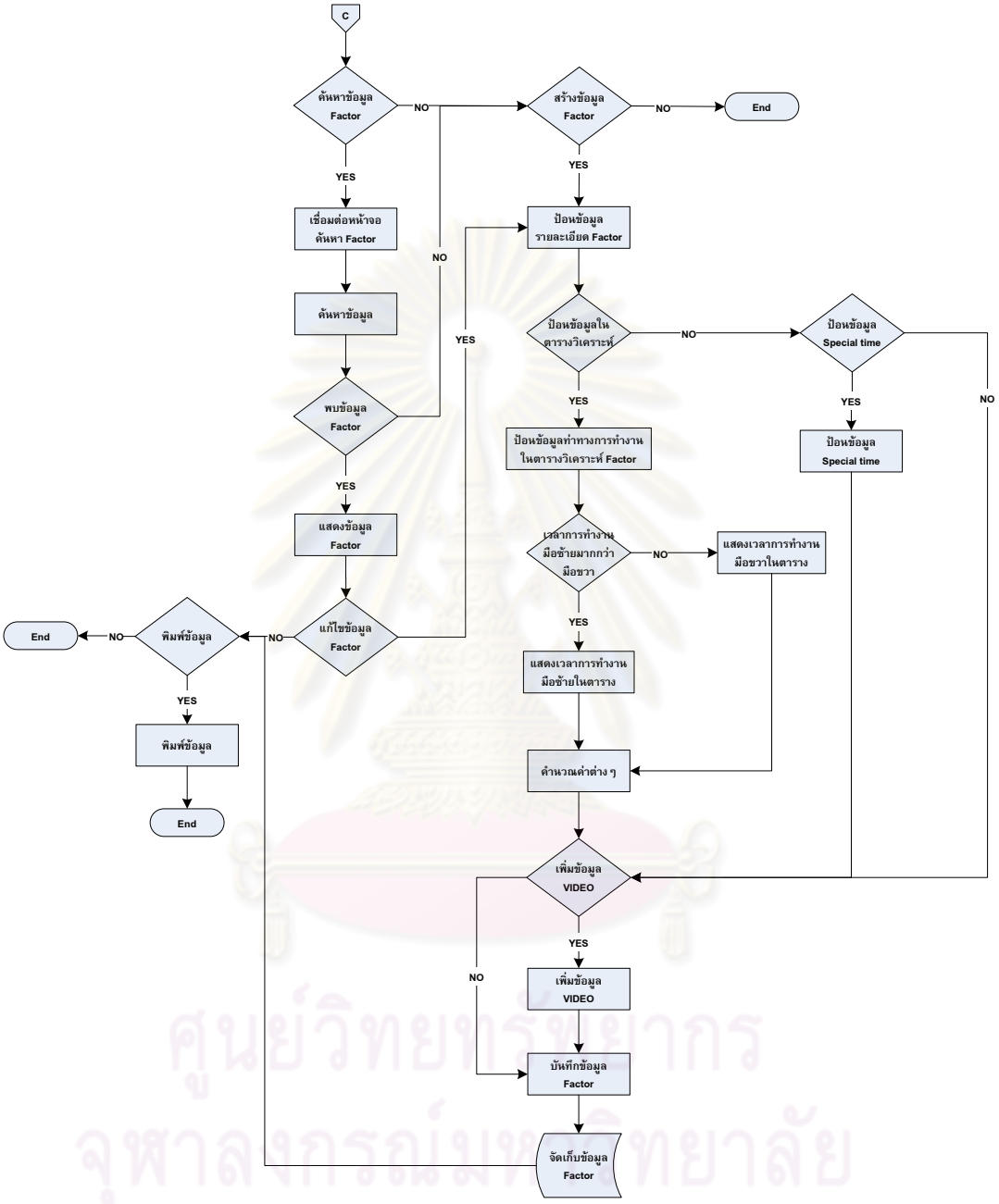
3. **ข้อมูลวัสดุ (Material)** เป็นวัสดุที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของวัสดุสำเร็จรูปที่พร้อมจะทำการประกอบเป็นชิ้นงาน ในส่วนของข้อมูลวัสดุที่ใช้ในระบบนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตั้งค่าข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลนี้ไปใช้งานได้ เนื่องจากในส่วนนี้จะเป็นส่วนตั้งต้นและส่วนประกอบในการสร้างข้อมูลระดับ Part และ Product ซึ่งเป็นข้อมูลที่ถือได้ว่าเป็นหนึ่งในผลลัพธ์ของระบบ ดังที่ได้อธิบายไว้ในบทก่อนหน้านี้ และสำหรับขั้นตอนการทำงานในส่วนของข้อมูลวัสดุนั้นจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องสร้างข้อมูลวัสดุไว้ในฐานข้อมูลของระบบโดยรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวัสดุลงไปในระบบ ซึ่งประกอบด้วยชื่อของวัสดุ ขนาด และ จำนวน Safety stock รวมถึงรูปภาพ และข้อมูลวัตถุดิบใช้งานด้วย จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูลวัสดุ และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลวัสดุ ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลตามลำดับ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูลวัสดุเพื่อนำไปใช้งานแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลวัสดุ (Material) จะแสดงไว้ในรูปที่ 5.4

จากส่วนของการตั้งค่าข้อมูลทั้ง 3 ส่วนนี้ ผู้ใช้งานสามารถดำเนินการเข้าสู่การสร้างข้อมูลโดยตรง และสามารถเข้าสู่การสร้างการทำงานโดยการเชื่อมต่อจากส่วนของการทำงานหลักของระบบที่เกี่ยวข้องได้ โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการเชื่อมต่อจากส่วนของการทำงานหลักของระบบ จะเป็นการเลือกโดยการค้นหาข้อมูลมาใช้งาน และสามารถสร้างข้อมูลในขณะที่เลือกข้อมูลมาใช้งานได้ในกรณีที่ข้อมูลนั้นไม่ตรงตามความต้องการ ยกเว้นข้อมูลวัสดุ (Material) ในส่วนนี้จะต้องทำการตั้งค่าไว้ก่อนที่จะเลือกมาใช้งานที่หน้าจอ Part และหน้าจอ Product เนื่องจากจะไม่สามารถแก้ไขในขณะที่เลือกข้อมูลมาใช้งานได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

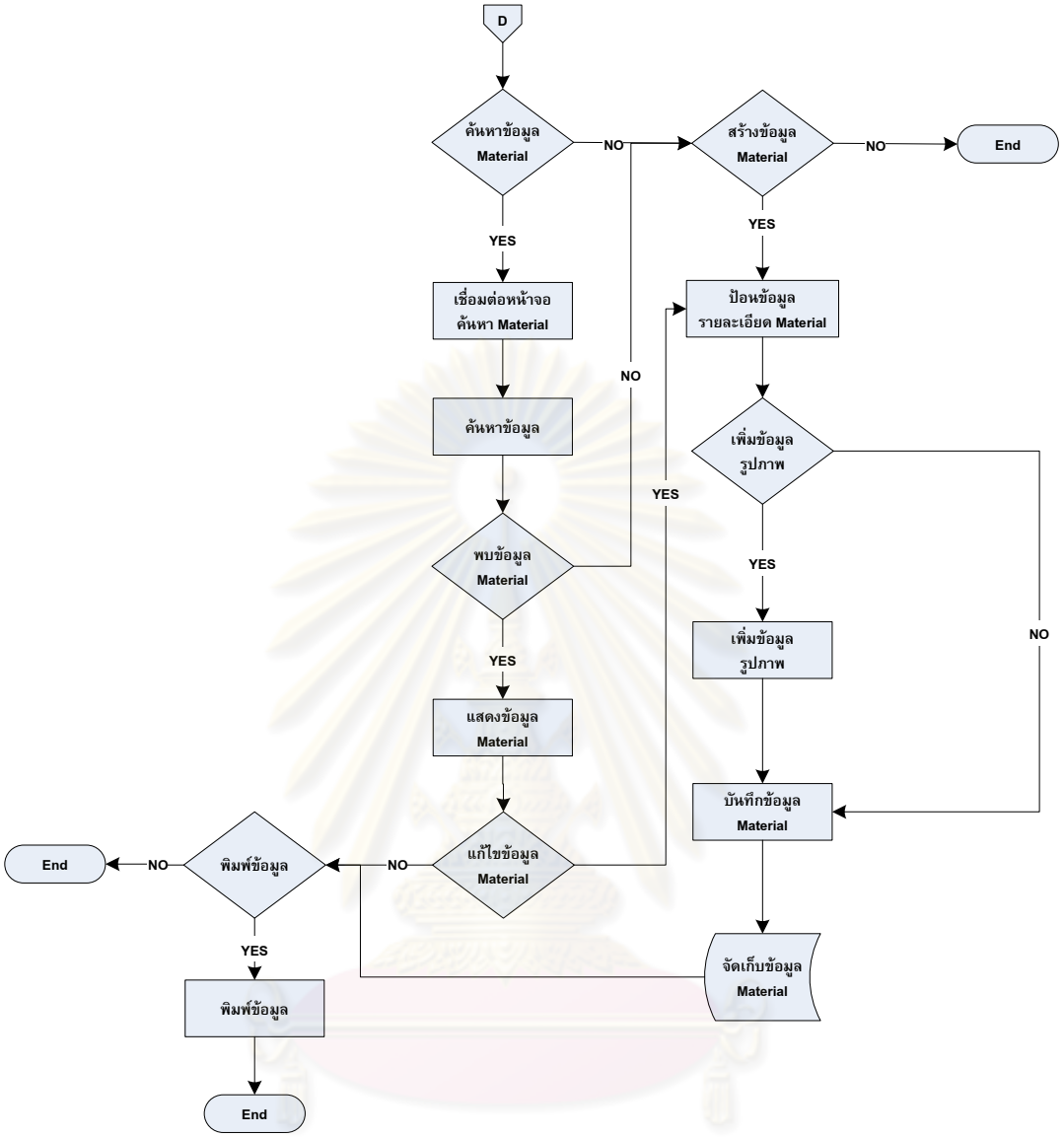


รูปที่ 5.2 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลค่าเผื่อ (Allowance)



รูปที่ 5.3 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลเวลาปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน (Factor)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



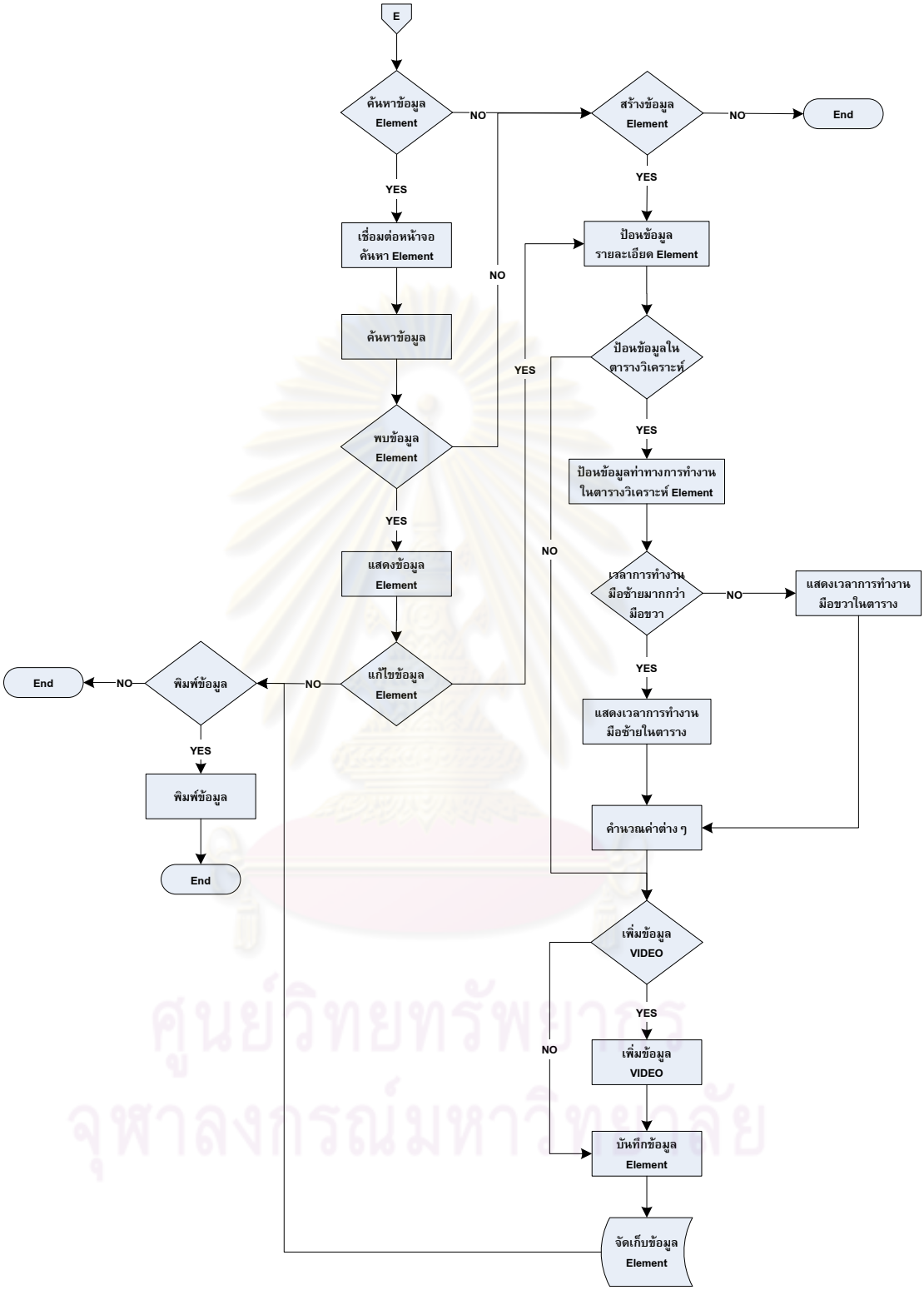
รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลวัสดุ (Material)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 ส่วนของการทำงานหลักของระบบ ประกอบข้อมูล 6 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลระดับ Element เป็นขั้นตอนแรกในส่วนของการทำงานหลักของระบบ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานจะต้องสร้างท่าทางการทำงานขึ้นมาเองตามหลักการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานในระบบ MTM-2 สำหรับขั้นตอนการทำงานจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานจะต้องทราบความต้องการว่าจะทำการสร้างข้อมูลหรือค้นหาข้อมูล ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อค้นหาแล้วไม่พบข้อมูลก็ต้องทำการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ โดยเริ่มจากการใส่รายละเอียดของ Element และเลือกสัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างท่าทางการทำงานที่อยู่ในฐานข้อมูล Micro motion มาสร้างท่าทางการเคลื่อนไหวของพนักงาน เมื่อใส่ค่าข้อมูลแล้วระบบจะทำการคำนวณเวลาที่ใช้ออกมาตามหลักการของการสร้างท่าทางการทำงานในระบบ MTM-2 จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูล Element และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูล Element แล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Element จะแสดงในรูปที่ 5.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

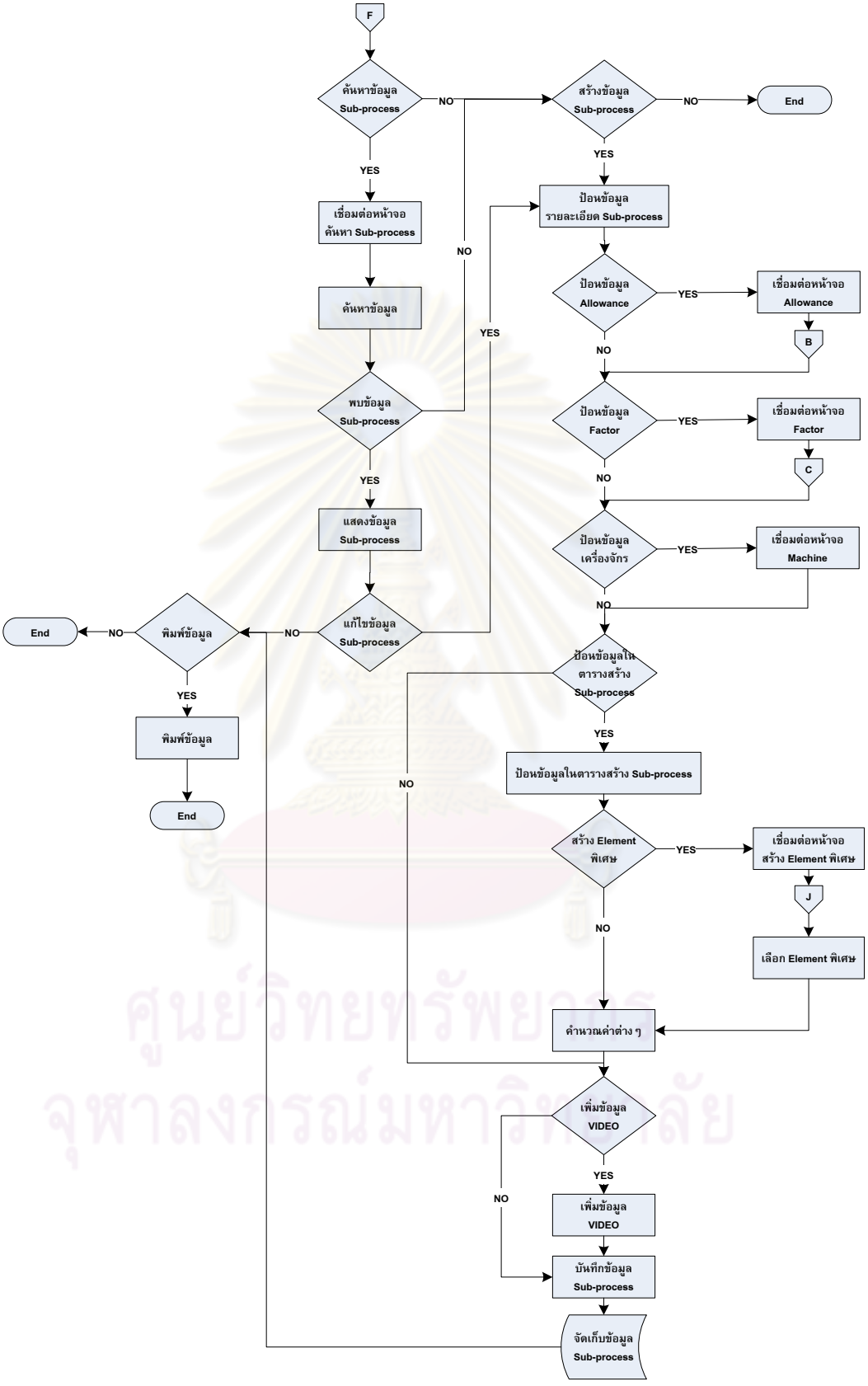


รูปที่ 5.5 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Element

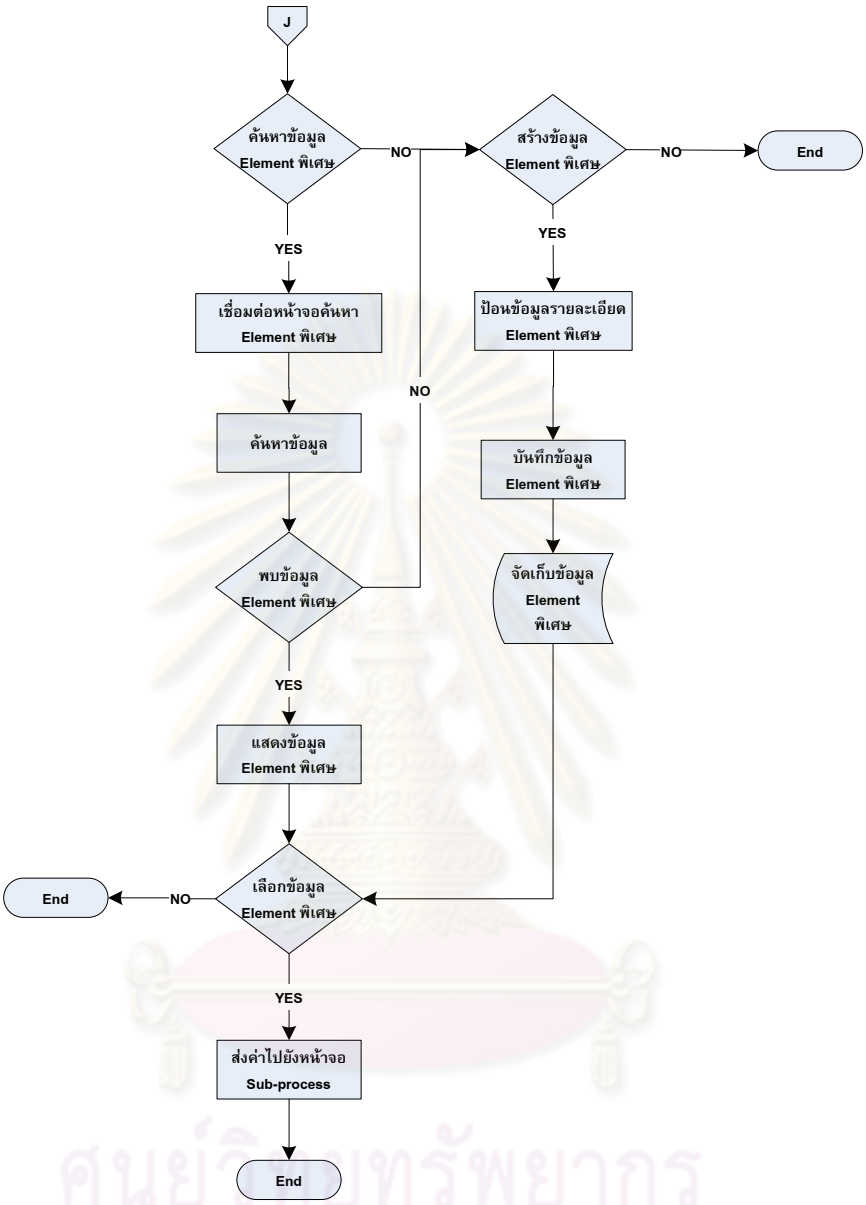
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ข้อมูลระดับ Sub-process เป็นขั้นตอนของการรวมท่าทางการทำงานจากข้อมูล Element โดยเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องจะต้องทราบความต้องการว่าจะทำการสร้างข้อมูลหรือค้นหาข้อมูล ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อค้นหาแล้วไม่พบข้อมูลก็ต้องทำการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ โดยเริ่มจากการใส่รายละเอียดของ Sub-process ซึ่งจะรวมถึงการเลือกใช้ข้อมูลค่าเผื่อ (Allowance) ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน และเวลาการทำงานของเครื่องจักร โดยข้อมูลเหล่านี้ผู้ใช้งานจะต้องเลือกจากส่วนของการตั้งค่าข้อมูลในข้างต้น จากนั้นจึงทำการเลือกท่าทางการทำงานจากฐานข้อมูล Element มาสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องพิจารณาว่าจำเป็นต้องใช้ข้อมูล Element พิเศษหรือไม่ ถ้าต้องการใช้ข้อมูลนี้ก็จะต้องทำการสร้างข้อมูล Element พิเศษ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 5.7 และจากนั้นจึงเลือกข้อมูล Element พิเศษที่สร้างไว้มาสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ต่อไป เมื่อสร้างข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการคำนวณค่าต่างๆและแสดงค่าให้แก่ผู้ใช้งานได้ทราบ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูล Sub-process และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูล Sub-process แล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process จะแสดงในรูปที่ 5.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.6 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process

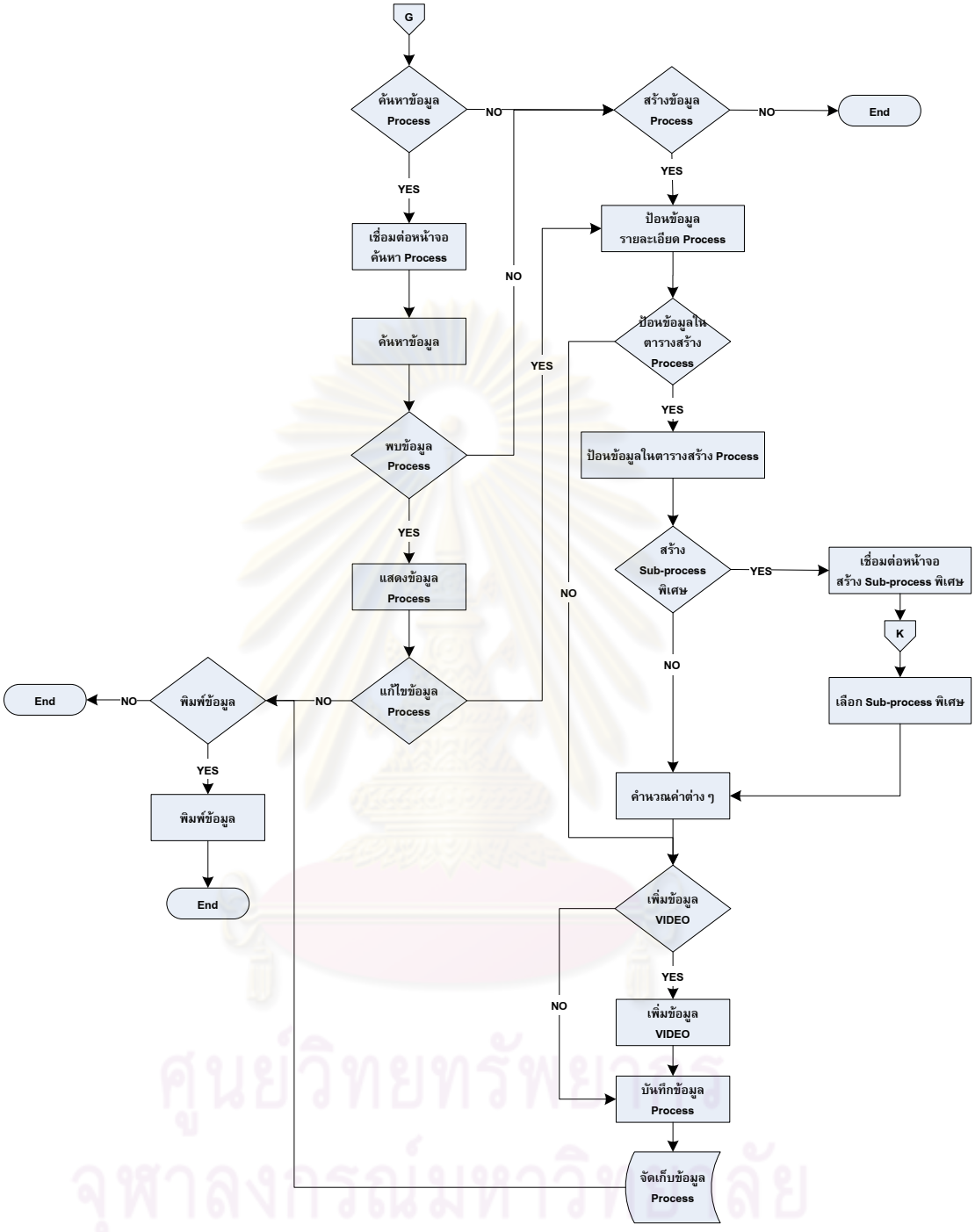


รูปที่ 5.7 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Element พิเศษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

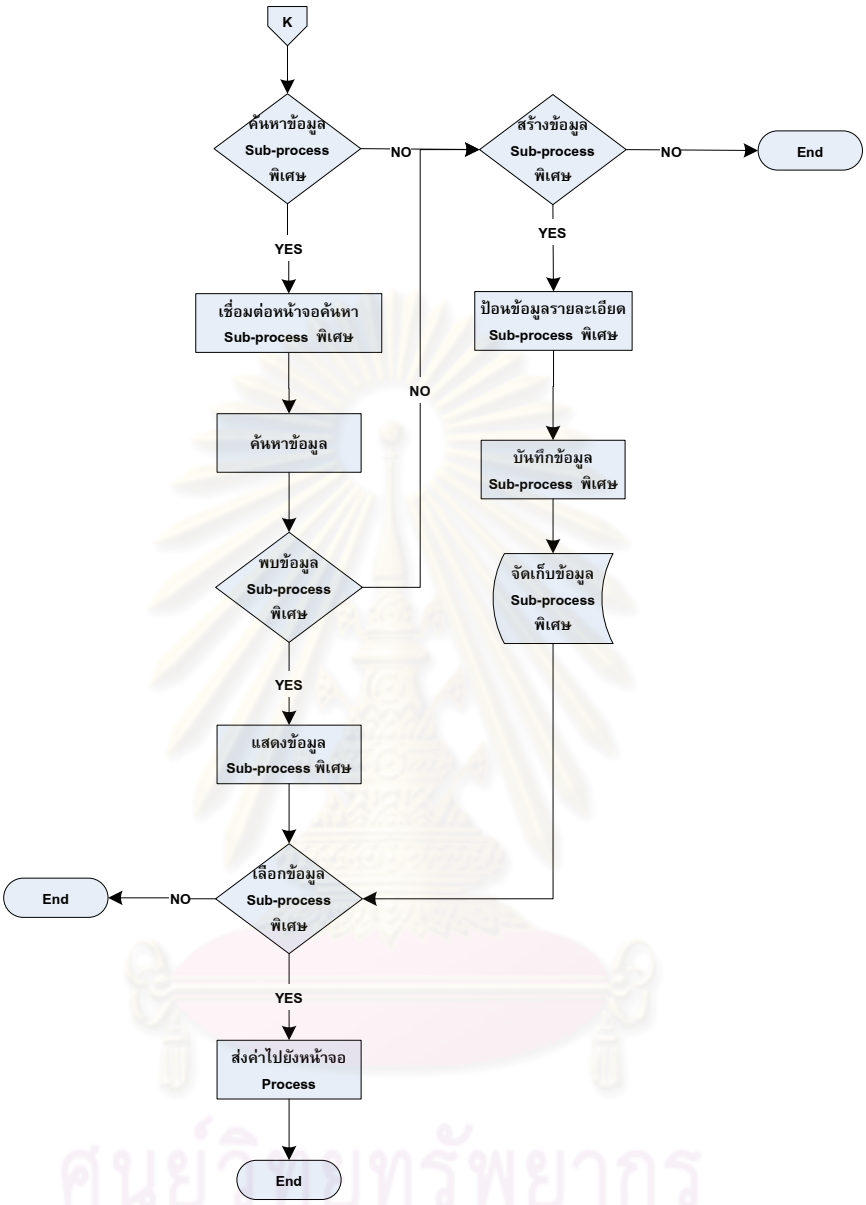
3. ข้อมูลระดับ Process เป็นขั้นตอนของการรวมท่าทางการทำงานจากข้อมูล Sub-process โดยเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องจะต้องทราบความต้องการว่าจะทำการสร้างข้อมูลหรือค้นหาข้อมูล ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อค้นหาแล้วไม่พบข้อมูลก็ต้องทำการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ โดยเริ่มจากการใส่รายละเอียดของ Process จากนั้นทำการเลือกท่าทางการทำงานจากฐานข้อมูล Sub-process มาใส่ในส่วนการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Process ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องพิจารณาว่าจำเป็นต้องใช้ข้อมูล Sub-process พิเศษหรือไม่ ถ้าต้องการใช้ข้อมูลนี้ก็จะต้องทำการสร้างข้อมูล Sub-process พิเศษขึ้นมา ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 5.9 จากนั้นจึงเลือกมาใช้งานในการสร้างท่าทางการทำงานระดับ Process ต่อไป เมื่อสร้างข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการคำนวณค่าต่างๆเพื่อแสดงให้ผู้ใช้งานได้รับทราบ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูล Process และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูล Process แล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Process จะแสดงในรูปที่ 5.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.8 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

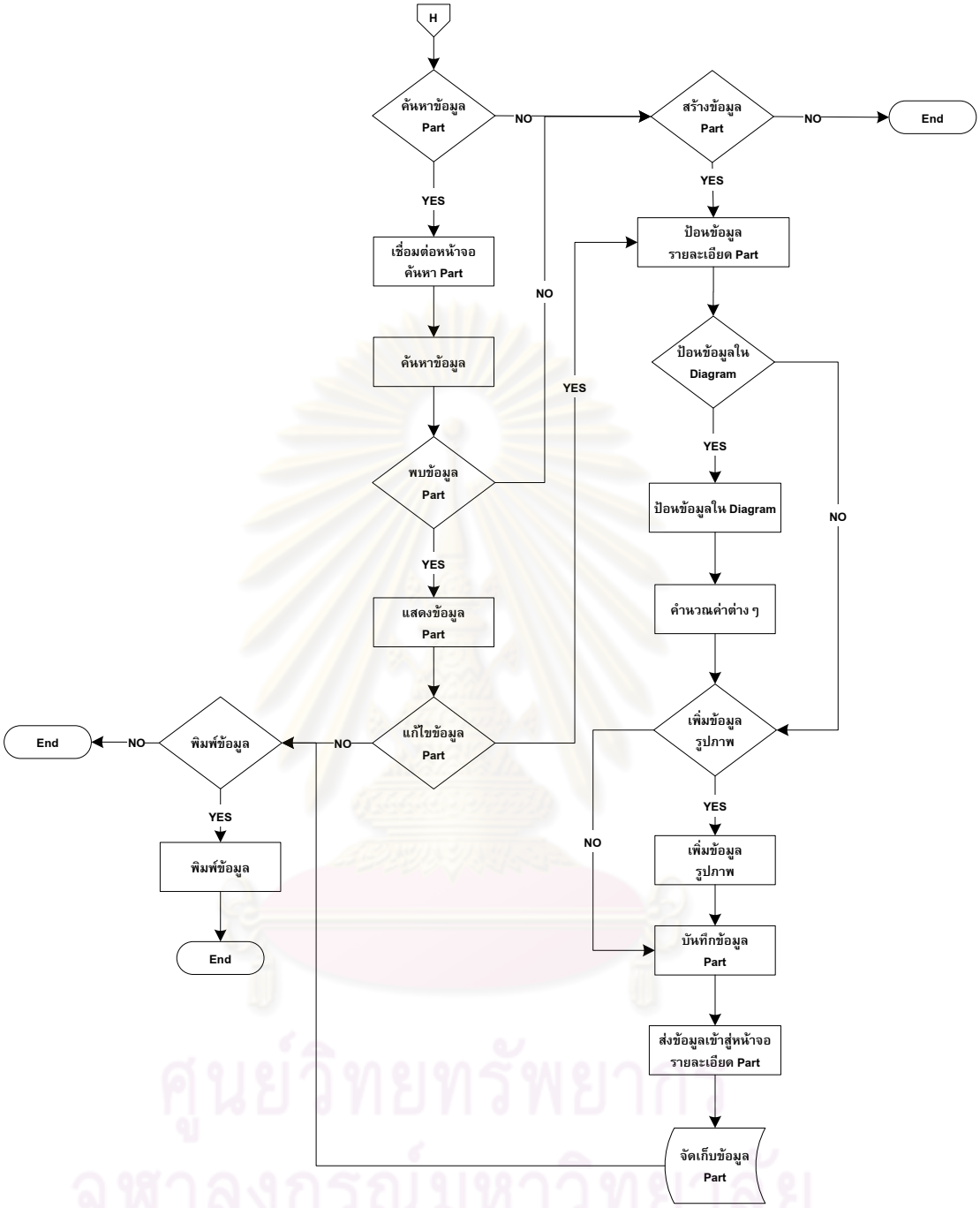


รูปที่ 5.9 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Sub-process พิเศษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Part เป็นขั้นตอนของการรวมท่าทางการทำงานจากข้อมูล Process ซึ่งการรวมท่าทางการทำงานนั้นจะอยู่ในรูปของแผนภาพ (Diagram) โดยการทำงานจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องจะต้องทราบความต้องการว่าจะทำการสร้างข้อมูลหรือค้นหาข้อมูล ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อค้นหาแล้วไม่พบข้อมูลก็ต้องทำการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ สำหรับการสร้างข้อมูลระดับ Part นั้นจะเริ่มจากการใส่รายละเอียดของ Part จากนั้นทำการเลือกสัญลักษณ์สำหรับการสร้างแผนภาพ (Diagram) มาใส่ในส่วนของการสร้างแผนภาพ (Diagram) ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทราบข้อมูลวัสดุ (Material) ที่จะนำมาทำการสร้างแผนภาพด้วย และเมื่อนำสัญลักษณ์ของวัสดุมาใช้งานระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลวัสดุ (Material) โดยอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกวัสดุมาใช้งานได้ เมื่อสร้างข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการคำนวณค่าต่าง ๆเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูล Part และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูล Part แล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย การทำงานของระบบในส่วนนี้จะมีอีกขั้นตอนหนึ่งซึ่งจะเป็นขั้นตอนของการส่งค่าจากส่วนที่ผู้ใช้งานทำการสร้างแผนภาพ (Diagram) ไปในส่วนของการบันทึกค่าลงในตาราง โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกดูส่วนนี้จากระบบได้โดยการเชื่อมต่อไปยังส่วนของรายละเอียด Part สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Part จะแสดงในรูปที่ 5.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

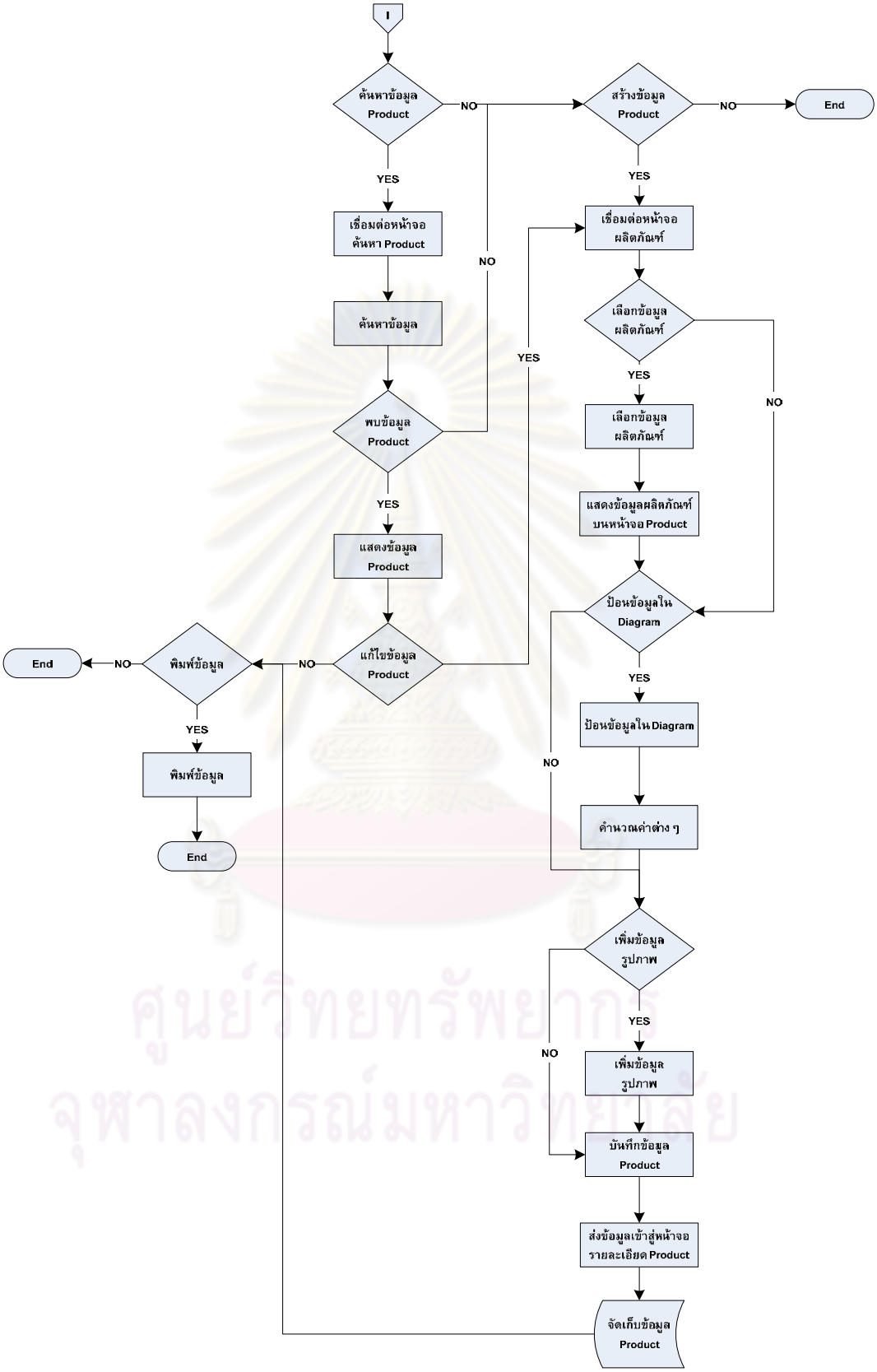


รูปที่ 5.10 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Part

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Product เป็นขั้นตอนของการรวมท่าทางการทำงานจากข้อมูล Process และ Part ซึ่งการรวมท่าทางการทำงานนั้นจะอยู่ในรูปของแผนภาพ (Diagram) โดยการทำงานจะเริ่มจากการที่ผู้ใช้งานต้องจะต้องทราบความต้องการว่าจะทำการสร้างข้อมูลหรือค้นหาข้อมูล ถ้าต้องการค้นหาข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น เมื่อค้นหาแล้วไม่พบข้อมูลก็ต้องทำการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อบันทึกไว้ในฐานข้อมูลของระบบ สำหรับการสร้างข้อมูลระดับ Product นั้นจะเริ่มจากการใส่รายละเอียดของ Product โดยการเลือกข้อมูลผลิตภัณฑ์จากหน้าจอผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้รับมาจากส่วน Business Process ร่วมด้วยการใส่รายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ลงในระบบ จากนั้นทำการเลือกสัญลักษณ์สำหรับการสร้างแผนภาพ (Diagram) มาใส่ในส่วนของการสร้างแผนภาพ (Diagram) ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้งานจะต้องทราบข้อมูลวัสดุ (Material) และข้อมูล Part ที่จะนำมาทำการสร้างแผนภาพ และเมื่อนำสัญลักษณ์ของวัสดุ และชิ้นส่วนมาใช้งานระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลวัสดุ (Material) และส่วนค้นหา Part โดยอัติโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกวัสดุและชิ้นส่วนมาใช้งานได้ เมื่อสร้างข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้วระบบจะทำการคำนวณค่าต่าง ๆเพื่อแสดงให้ผู้ใช้งานทราบ จากนั้นจึงทำการบันทึกข้อมูลที่สร้างไว้ลงในฐานข้อมูล Product และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการเชื่อมต่อไปยังส่วนการค้นหาข้อมูล จากนั้นผู้ใช้งานจึงทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ นอกจากผู้ใช้งานจะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อให้ทราบข้อมูล Product แล้ว ยังสามารถนำข้อมูลที่ทำการค้นหานี้มาแก้ไขและทำการบันทึกเพื่อจัดเก็บเป็นข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูลของระบบได้อีกด้วย การทำงานของระบบในส่วนนี้จะมีอีกขั้นตอนหนึ่งซึ่งจะเป็นการส่งค่าจากส่วนที่ผู้ใช้งานทำการสร้างแผนภาพ (Diagram) ไปในส่วนของการบันทึกค่าลงในตาราง โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกดูส่วนนี้จากระบบโดยการเชื่อมต่อไปยังส่วนของรายละเอียด Product ได้ สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูลระดับ Product จะแสดงในรูปที่ 5.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

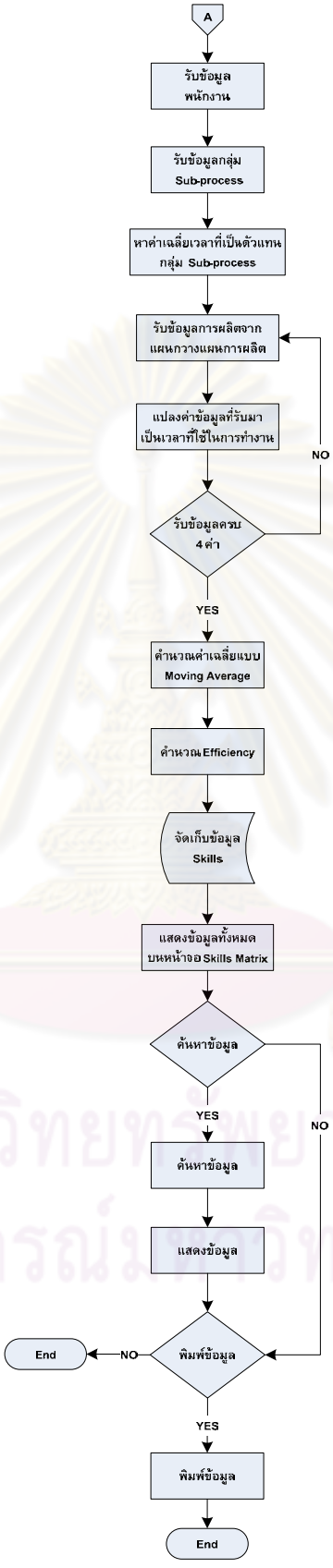


รูปที่ 5.11 ขั้นตอนการทำงานในส่วนของข้อมูล Product

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ข้อมูล Skills Matrix ในส่วนนี้จะเป็นข้อมูลที่จะนำเสนอให้ผู้ใช้งานเห็นถึงทักษะการทำงานของพนักงานโดยจะแสดงออกมาในรูปของ Skills Matrix การทำงานในส่วนนนี้จะไม่มีการสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่โดยผู้ใช้งาน เนื่องจากจะเป็นกระบวนการทำงานที่อาศัยการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับมาจากส่วนต่างๆ คือ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูล Sub-process และข้อมูลกำลังการผลิตที่พนักงานแต่ละคนสามารถทำได้จริง โดยการทำงานจะเริ่มจากการรับข้อมูลพนักงานในส่วนของการผลิต และรับข้อมูล Sub-process โดยในส่วนข้อมูล Sub-process นี้ระบบจะนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาตัวแทนกลุ่มของ Sub-process มาใช้งาน จากนั้นก็จะทำการรับข้อมูลข้อมูลกำลังการผลิตที่พนักงานแต่ละคนสามารถทำได้จริงเพื่อนำมาหาค่าเวลาที่พนักงานแต่ละคนนั้นสามารถทำงานได้จริง โดยจะรับมาทั้งหมด 4 ค่าตามหลักการที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 เมื่อได้รับครบ 4 ค่าแล้วก็ทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้นั้นไปคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคน และแสดงข้อมูลออกมาให้ผู้ใช้งานทราบ ต่อไป และเมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูล ระบบก็จะทำการค้นหาข้อมูลโดยจะค้นหาตามหัวข้อที่ผู้ใช้งานต้องการทราบ และจะแสดงผลเหล่านั้นขึ้นมา สำหรับขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Skills Matrix จะแสดงในรูปที่ 5.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.12 ขั้นตอนการทำงานของข้อมูล Skills Matrix

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface)

จากการออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ(Logic of Process) ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น จะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานของระบบในทุกส่วน โดยข้อมูลส่วนนี้จะต้องนำมาสร้างส่วนที่จะใช้ในการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานโดยตรงต่อไป นั้นคือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (User Interface) ซึ่งในที่นี้จะแสดงเป็นข้อมูลของหน้าจอการทำงานของระบบ และในส่วนของหน้าจอการทำงานของระบบนี้จะแยกออกเป็น 2 ส่วน เช่นเดียวกับการออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of Process) นั้นคือ

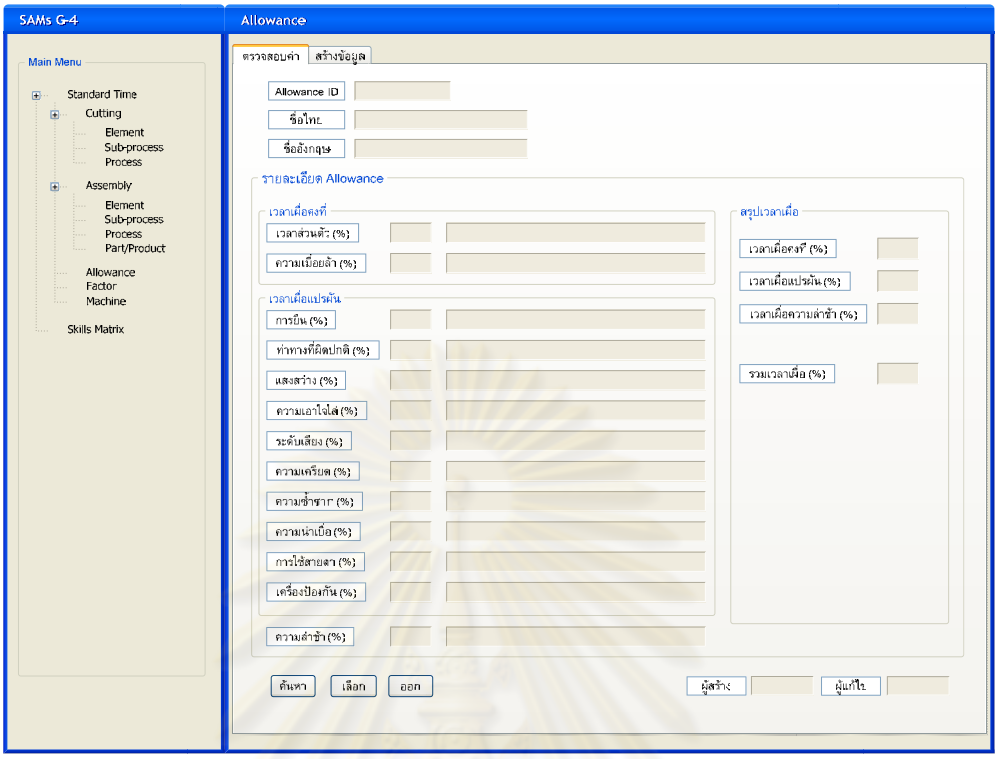
1. ส่วนของการตั้งค่าข้อมูล
2. ส่วนของการทำงานหลักของระบบ

สำหรับในที่นี้จะทำการอธิบายถึงการทำงานของหน้าจอต่างๆที่ปรากฏอยู่ในระบบ โดยในส่วนของรายละเอียดการใช้งานของหน้าจอทุกหน้าจอจะทำการแสดงไว้ในภาคผนวก จ

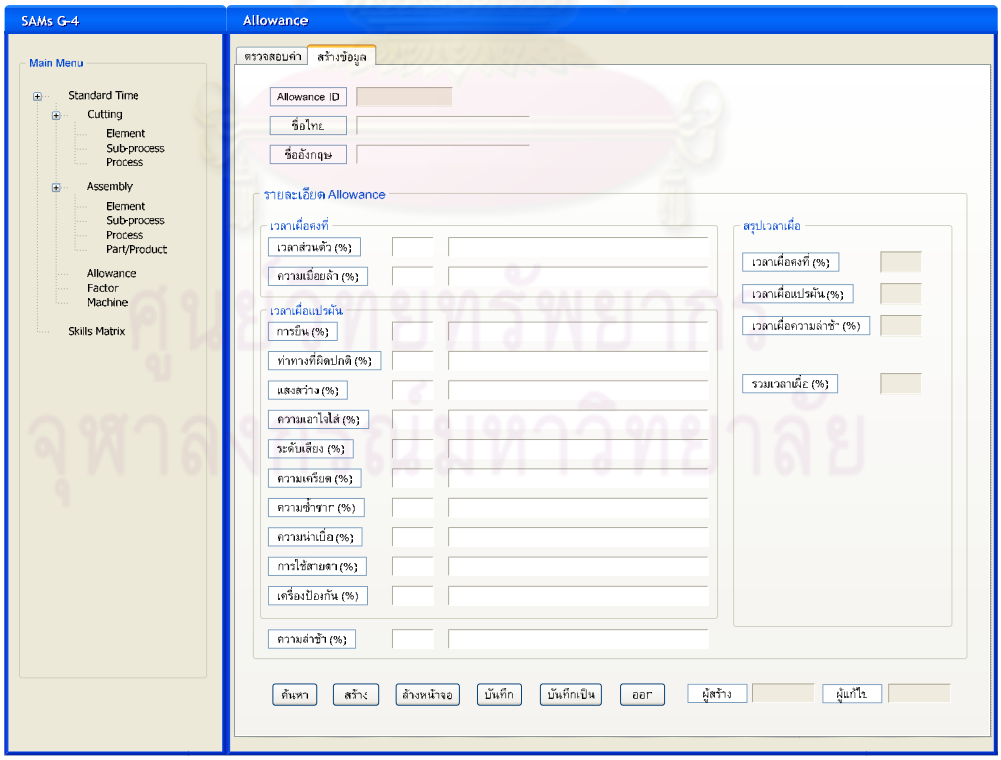
5.2.1 หน้าจอส่วนการตั้งค่าข้อมูล

<u>หน้าจอ Allowance</u>

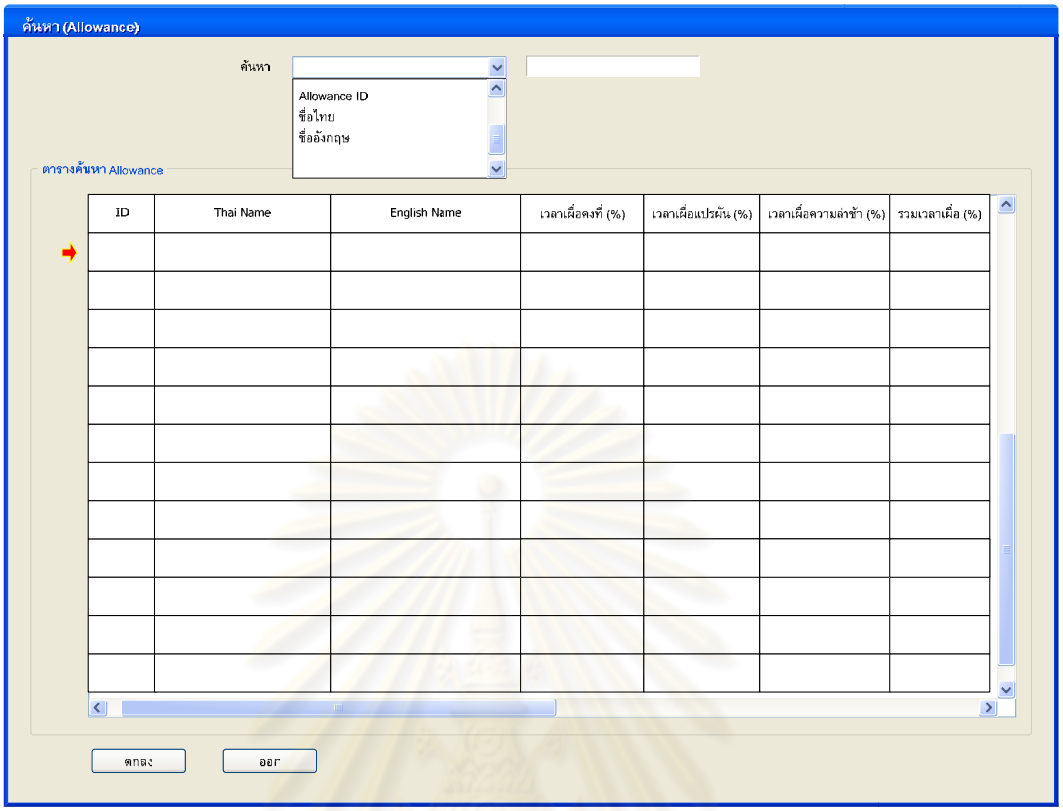
เป็นหน้าจอที่ใช้ในการตรวจสอบและสร้างค่าเผื่อที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานในท่าทางการทำงานระดับ Sub-process ในส่วนนี้จะประกอบด้วยหน้าจอการทำงานอยู่ 3 ส่วนคือ หน้าจอตรวจสอบค่า Allowance ดังรูปที่ 5.13 เป็นหน้าจอที่เชื่อมต่อจากหน้าจอ Sub-process โดยตรงจะปรากฏขึ้นหลังจากที่ผู้ใช้งานกดปุ่มเชื่อมต่อข้อมูลจากหน้าจอ Sub-process ส่วนที่ 2 คือหน้าจอสร้างข้อมูล Allowance ดังรูปที่ 5.14 เป็นหน้าจอที่ใช้ทำการสร้างหรือ แก้ไขข้อมูลค่าเผื่อในระบบ และส่วนสุดท้ายคือ หน้าจอค้นหา Allowance ดังรูปที่ 5.15 เป็นหน้าจอที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลค่าเผื่อที่มีอยู่ในระบบ



รูปที่ 5.13 หน้าจอตรวจสอบค่าAllowance



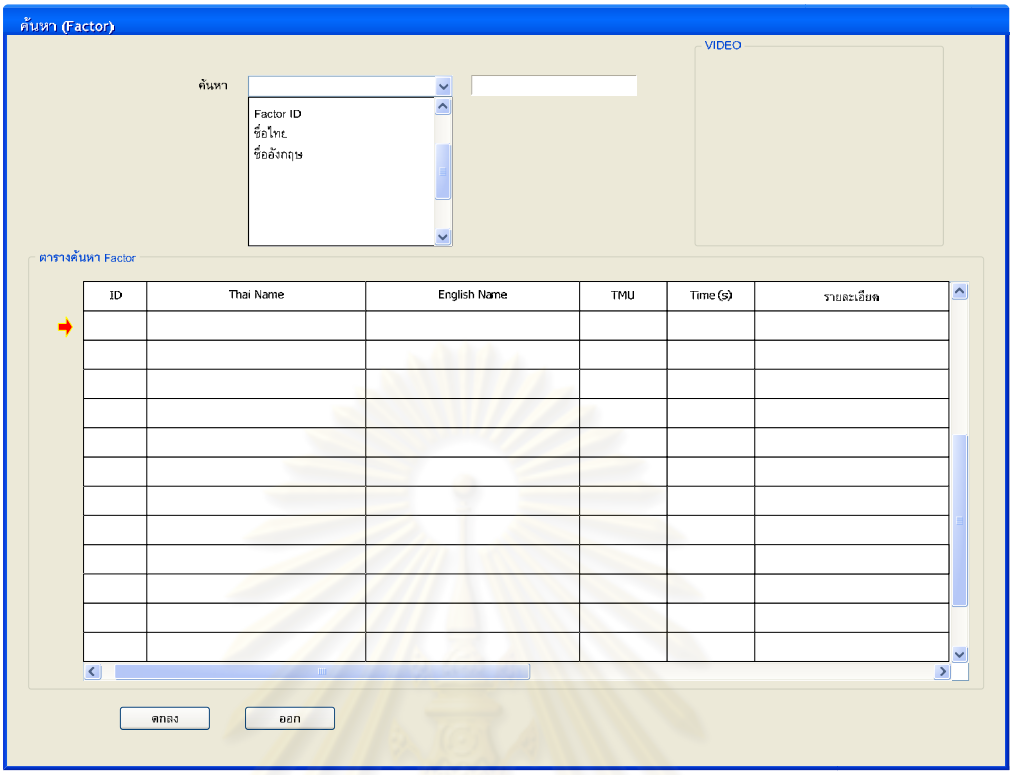
รูปที่ 5.14 หน้าจอสร้างข้อมูล Allowance



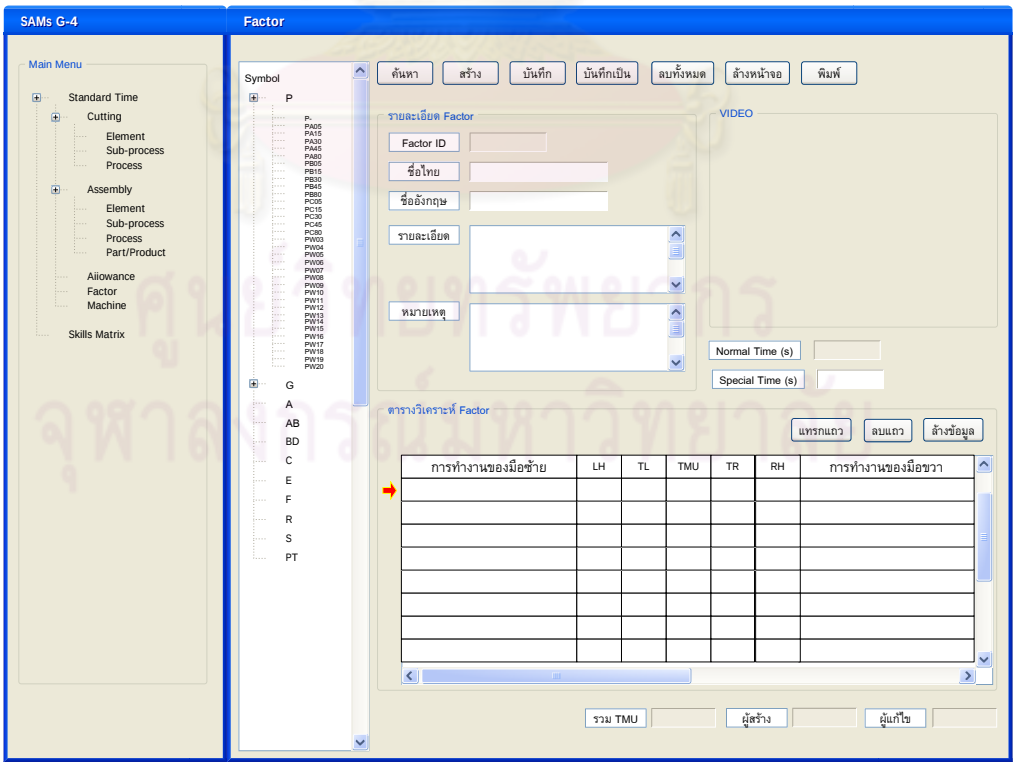
รูปที่ 5.15 Pop-up การค้นหา Allowance

หน้าจอ Factor

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสร้างและค้นหาปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน รวมถึงคำนวณเวลาของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน เพื่อนำไปใช้งานต่อไปในหน้าจอ Sub-process สำหรับการทำงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนของการค้นหาข้อมูลปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.16 โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบขึ้นบนหน้าจอ และส่วนการทำงานอีกส่วนหนึ่งก็คือ ส่วนของการสร้างข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.17 จะเป็นส่วนของการสร้างข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน โดยวิธีการสร้างเวลาการทำงานจากระบบ MTM-2 และ วิธีการใส่ค่าเวลาโดยตรง ซึ่งจะถูกบรรจุอยู่ในหน้าจอเดียวกัน



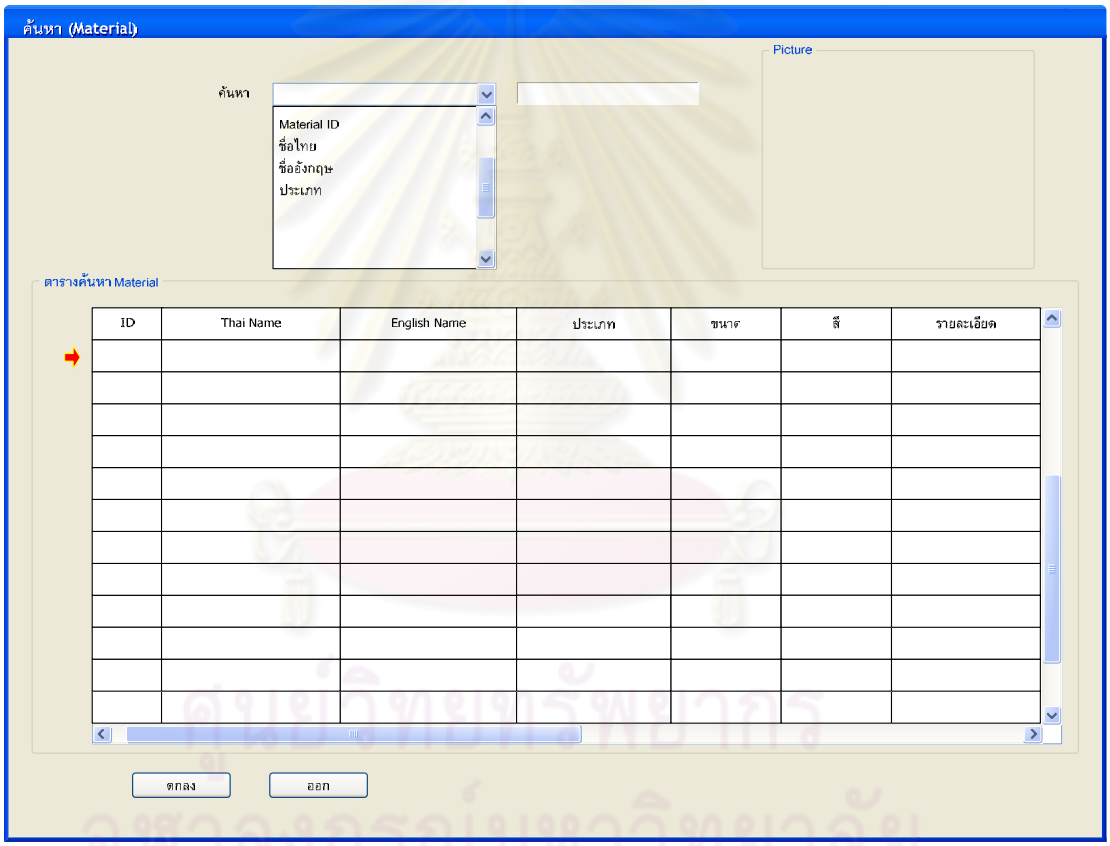
รูปที่ 5.16 Pop-up การค้นหา Factor



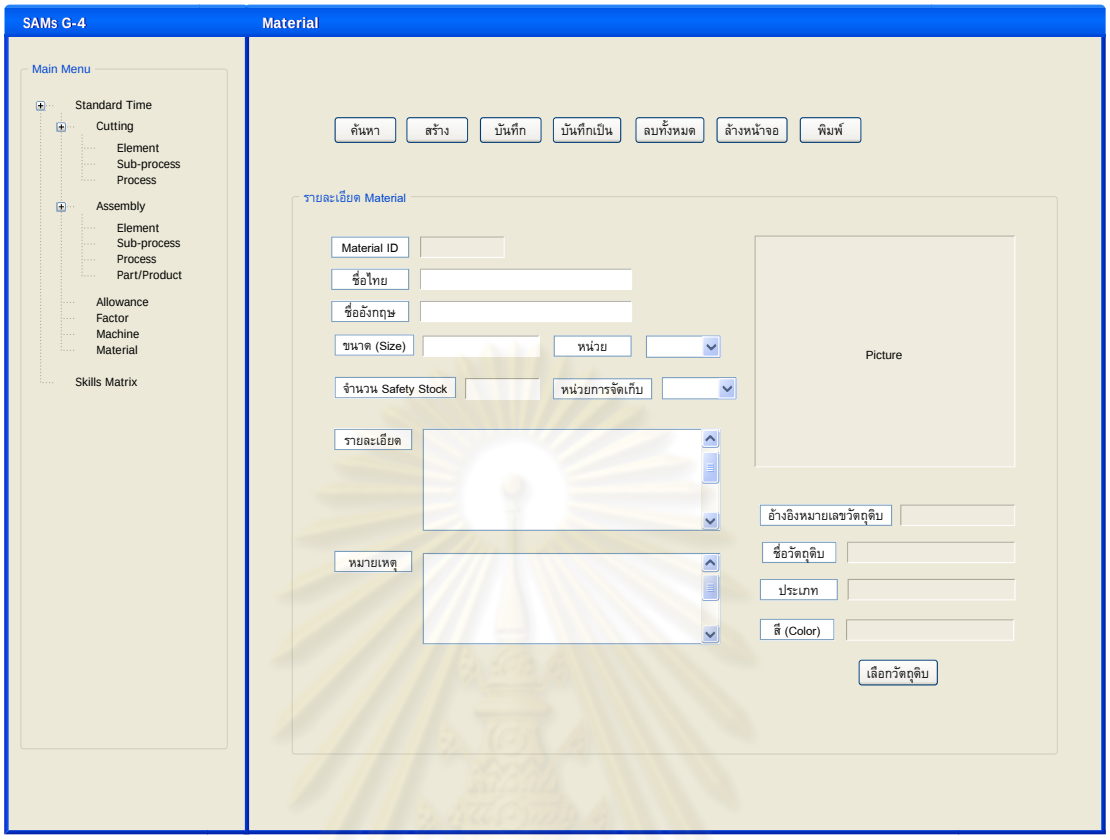
รูปที่ 5.17 หน้าจอ Factor

หน้าจอ Material

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการค้นหาและสร้างวัสดุที่ใช้ในการผลิต โดยจะเข้าสู่หน้าจอนี้ได้ 2 วิธีคือ การเข้าหน้าจอจากระบบโดยตรงซึ่งถือเป็นการตั้งค่าข้อมูลของระบบ และการเข้าหน้าจอขณะที่ผู้ใช้งานใช้งานในหน้าจอ Part และ Product ซึ่งจะมีส่วนของวัสดุ (Material) ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ Material ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกวัสดุที่ใช้ในการผลิตได้ สำหรับการทำงานในส่วนนนี้จะประกอบด้วยหน้าจอการทำงาน 2 ส่วนด้วยกันคือ หน้าจอส่วนที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 5.18 และหน้าจอส่วนที่ใช้ในการสร้างข้อมูลซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.18 Pop-up การค้นหา Material

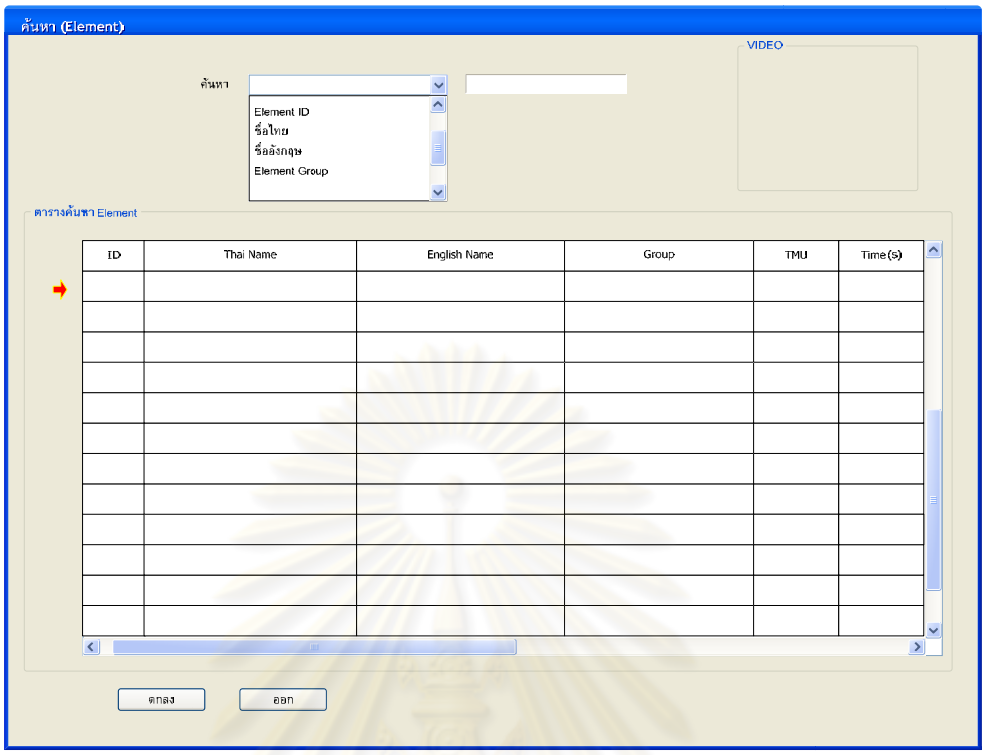


รูปที่ 5.19 หน้าจอสร้างข้อมูล Material

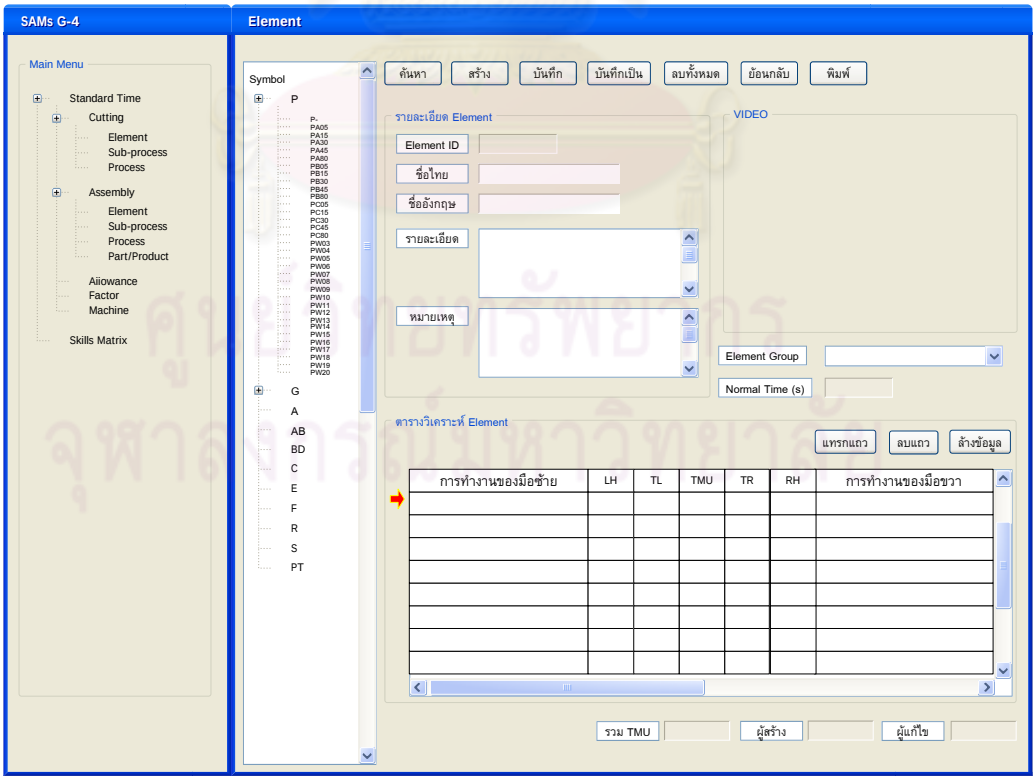
5.2.2 หน้าจอส่วนการทำงานหลักของระบบ

<u>หน้าจอ Element</u>

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสร้างและค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element รวมถึงคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในแต่ละท่าทางการทำงาน เพื่อแสดงข้อมูลต่อผู้ใช้งานและนำไปใช้งานต่อไปในหน้าจอ Sub-process สำหรับการทำงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนของการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.20 โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบขึ้นบนหน้าจอ และอีกส่วนการทำงานหนึ่งก็คือ ส่วนของการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.21 จะเป็นส่วนของการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element โดยวิธีการสร้างเวลาการทำงานจากระบบ MTM-2



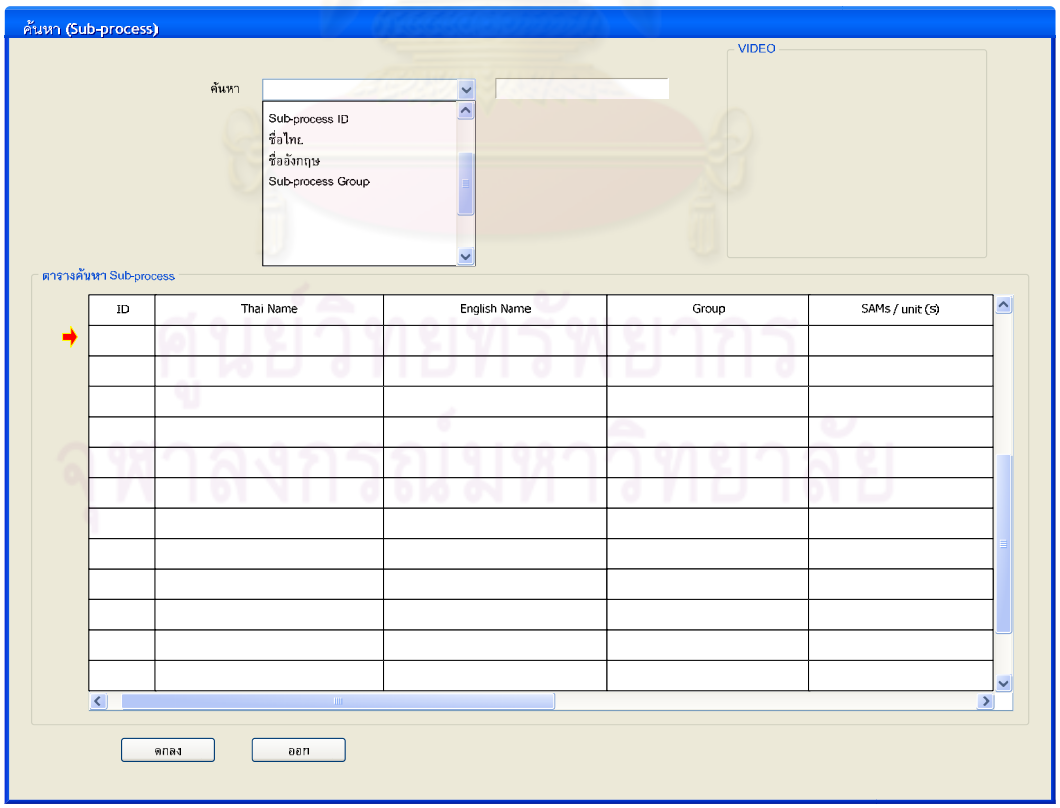
รูปที่ 5.20 Pop-up การค้นหา Element



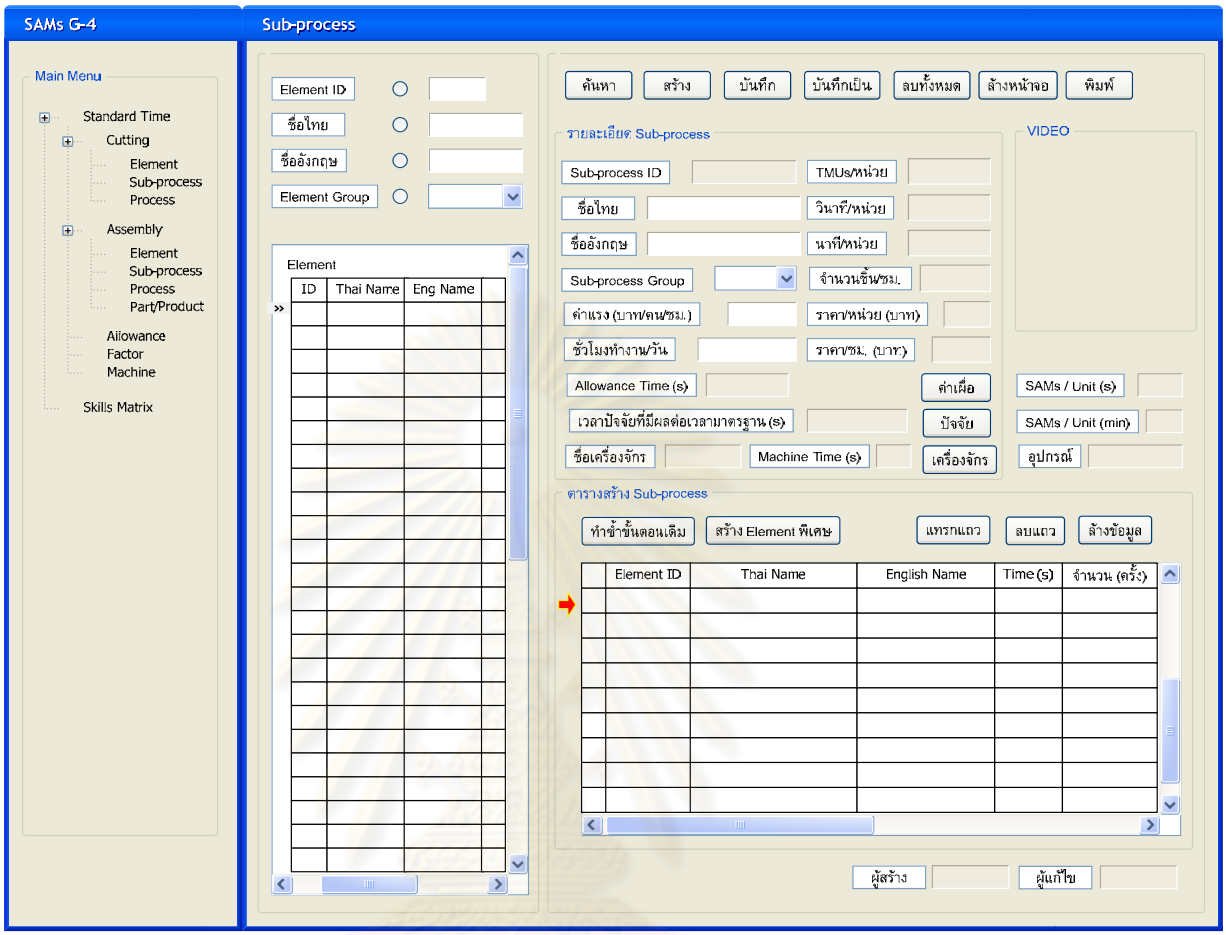
รูปที่ 5.21 หน้าจอ Element

หน้าจอ Sub-process

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสร้างและค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process รวมถึงคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในแต่ละท่าทางการทำงาน เพื่อแสดงข้อมูลต่อผู้ใช้งานและนำไปใช้งานต่อไปในหน้าจอ Process ต่อไป สำหรับการทำงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนของการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.22 โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบขึ้นบนหน้าจอ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.23 จะเป็นส่วนของการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่เกิดจากการรวมการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน และในส่วนนี้ยังมีส่วนของหน้าจอการสร้าง Element พิเศษ ซึ่งเป็น Element ที่ได้มาจากการจับเวลาโดยตรง ในส่วนนี้จะแสดงหน้าจอในการค้นหา Element พิเศษในรูปที่ 5.24 และหน้าจอในการสร้าง Element พิเศษในรูปที่ 5.25 ตามลำดับ นอกจากนี้ส่วนของการสร้างข้อมูลยังมีส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าจอเวลาเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน และเครื่องจักร อีกด้วย เมื่อทำการสร้างข้อมูลเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงข้อมูลในส่วนของการคำนวณปรากฏขึ้นบนหน้าจอ โดยอัตโนมัติ

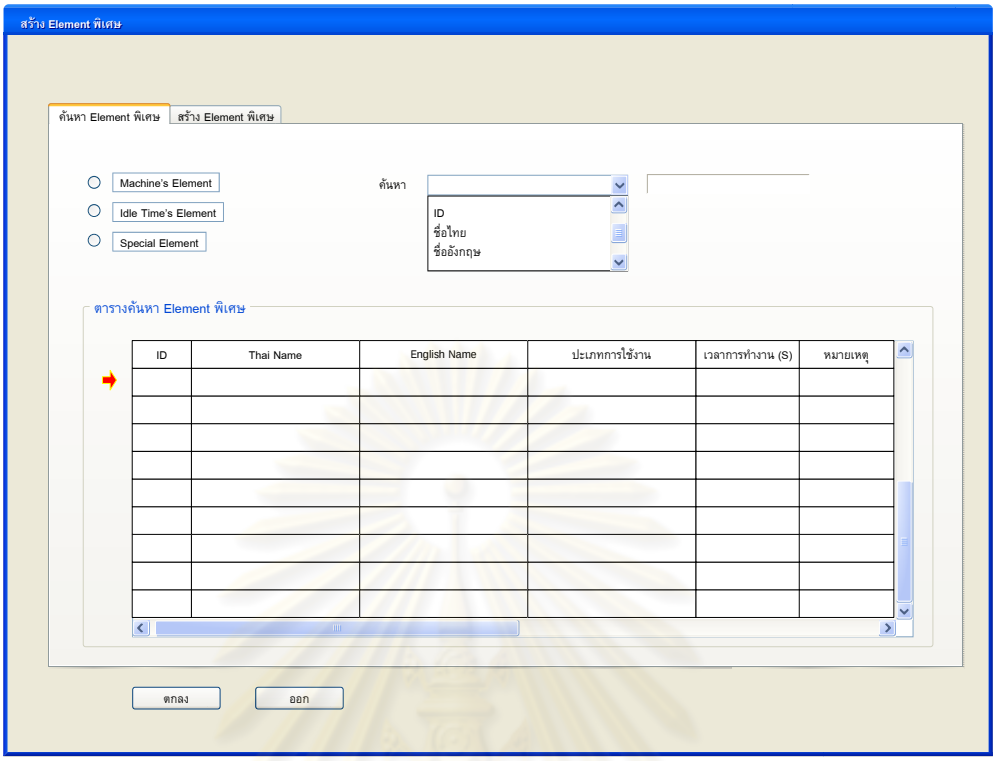


รูปที่ 5.22 Pop-up การค้นหา Sub-process

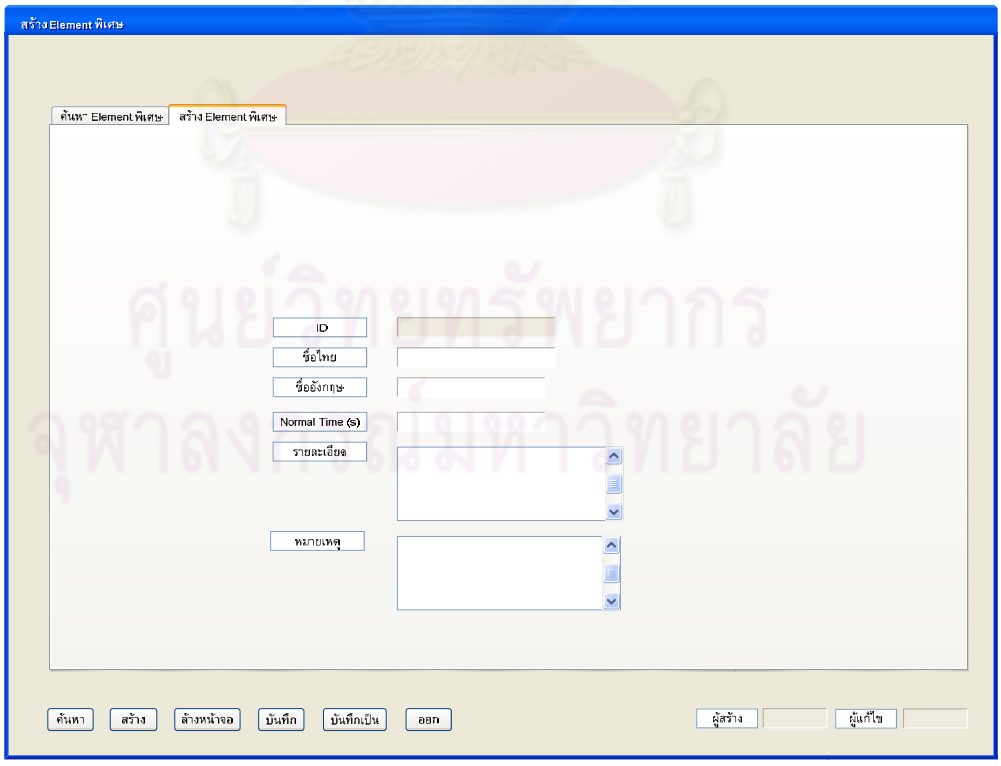


รูปที่ 5.23 หน้าจอ Sub-process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



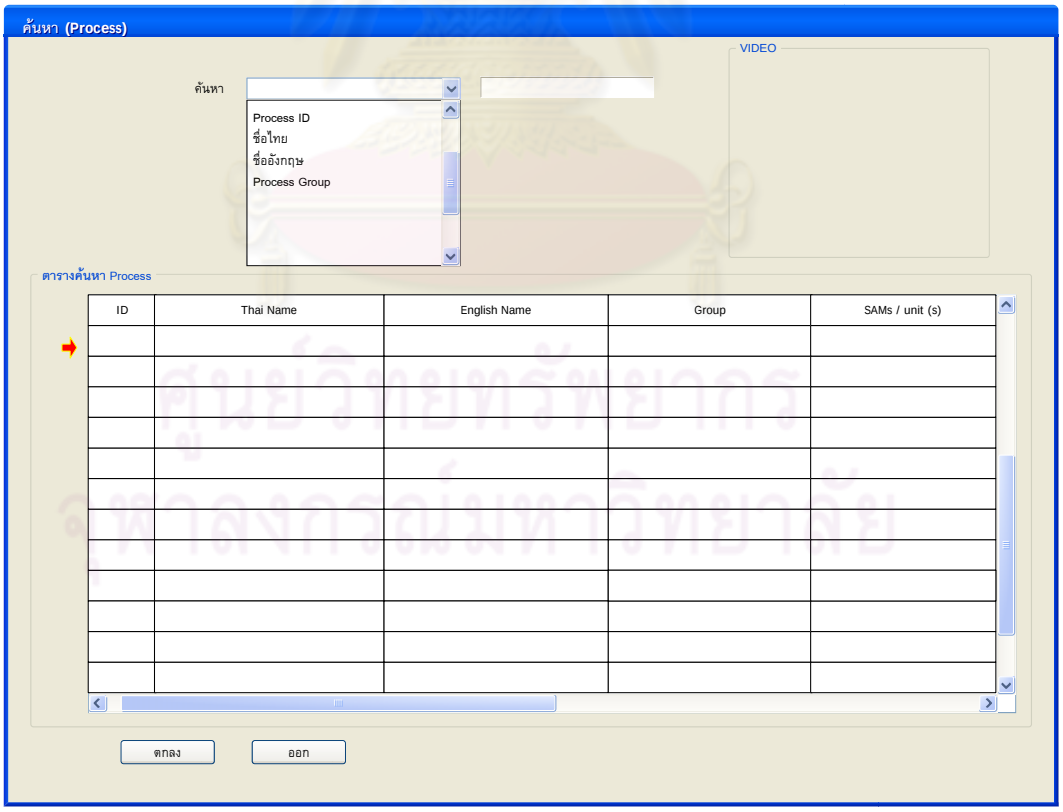
รูปที่ 5.24 Pop-up การค้นหา Element พิเศษ



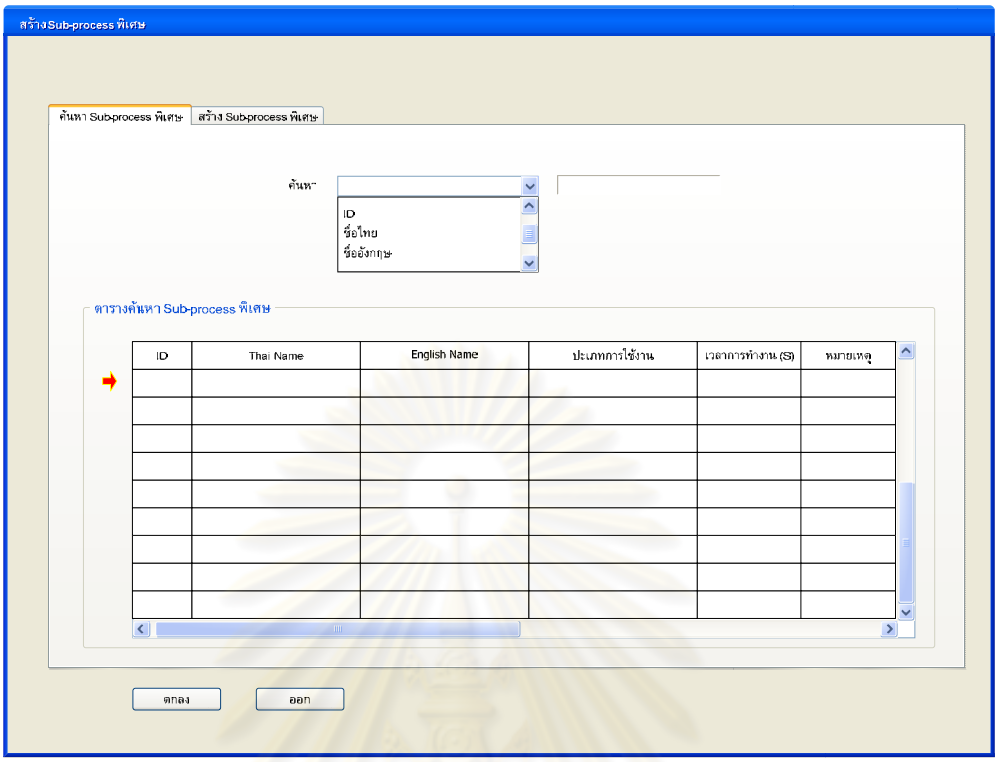
รูปที่ 5.25 Pop-up การสร้าง Element พิเศษ

หน้าจอ Process

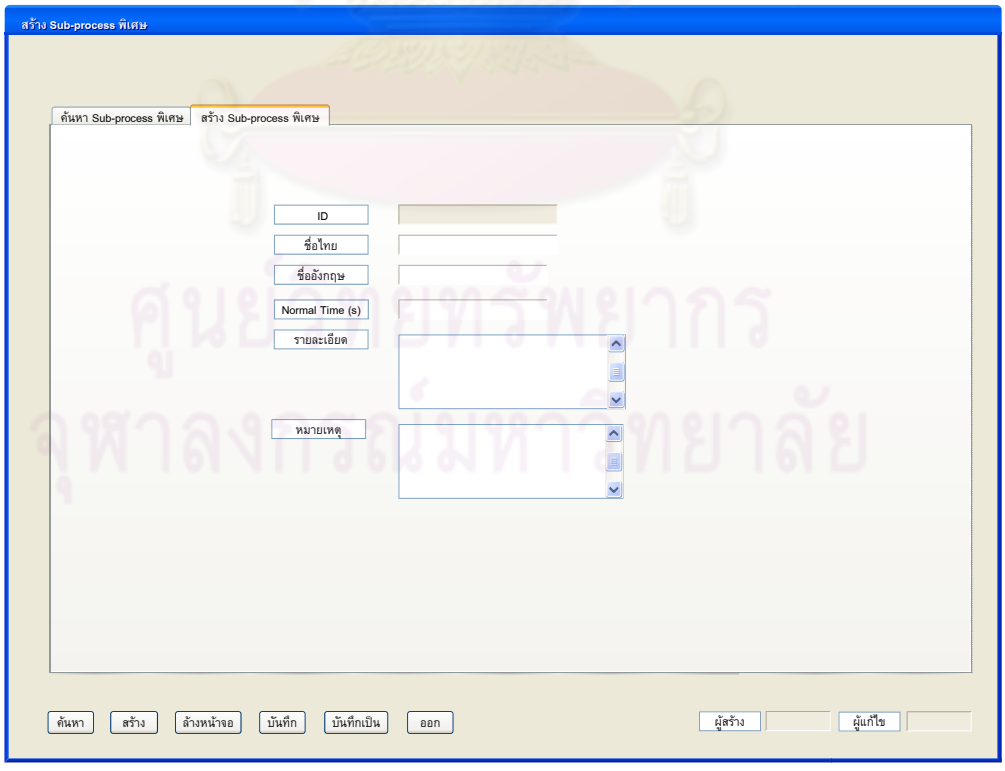
เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสร้างและค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process รวมถึงคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในแต่ละท่าทางการทำงาน เพื่อแสดงข้อมูลต่อผู้ใช้งานและนำไปใช้งานต่อไปในหน้าจอ Part และ Product ต่อไป สำหรับการทำงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนของการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.26 โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบขึ้นบนหน้าจอ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.27 จะเป็นส่วนของการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่เกิดจากการรวมการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน และในส่วนนี้ยังมีส่วนของหน้าจอการสร้าง Sub-process พิเศษ ซึ่งเป็น Sub-process ที่ได้มาจากการจับเวลาโดยตรง ในส่วนนี้จะแสดงหน้าจอในการค้นหา Sub-process พิเศษในรูปที่ 5.28 และหน้าจอในการสร้าง Sub-process พิเศษในรูปที่ 5.29 ตามลำดับ เมื่อทำการสร้างข้อมูลเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงข้อมูลในส่วนของการคำนวณปรากฏขึ้นบนหน้าจอ โดยอัตโนมัติ



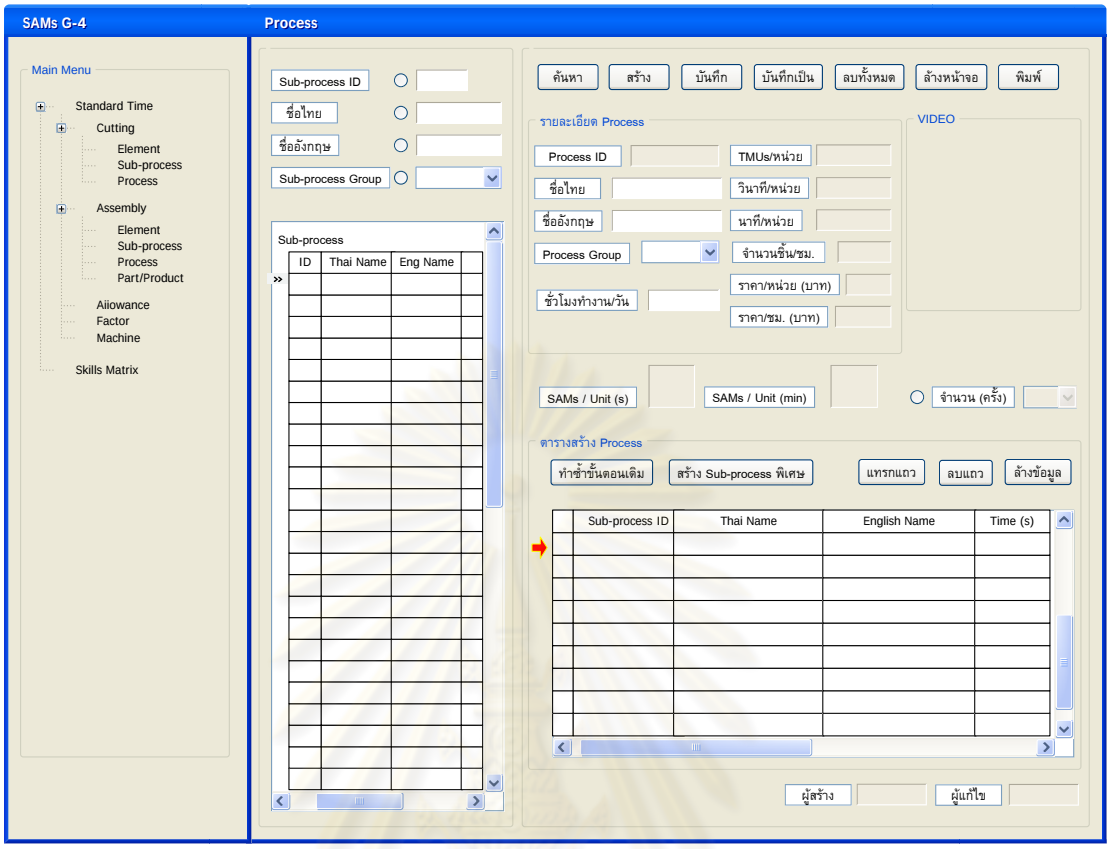
รูปที่ 5.26 Pop-up การค้นหา Process



รูปที่ 5.27 Pop-up การค้นหา Sub-process พิเศษ



รูปที่ 5.28 Pop-up การสร้าง Sub-process พิเศษ

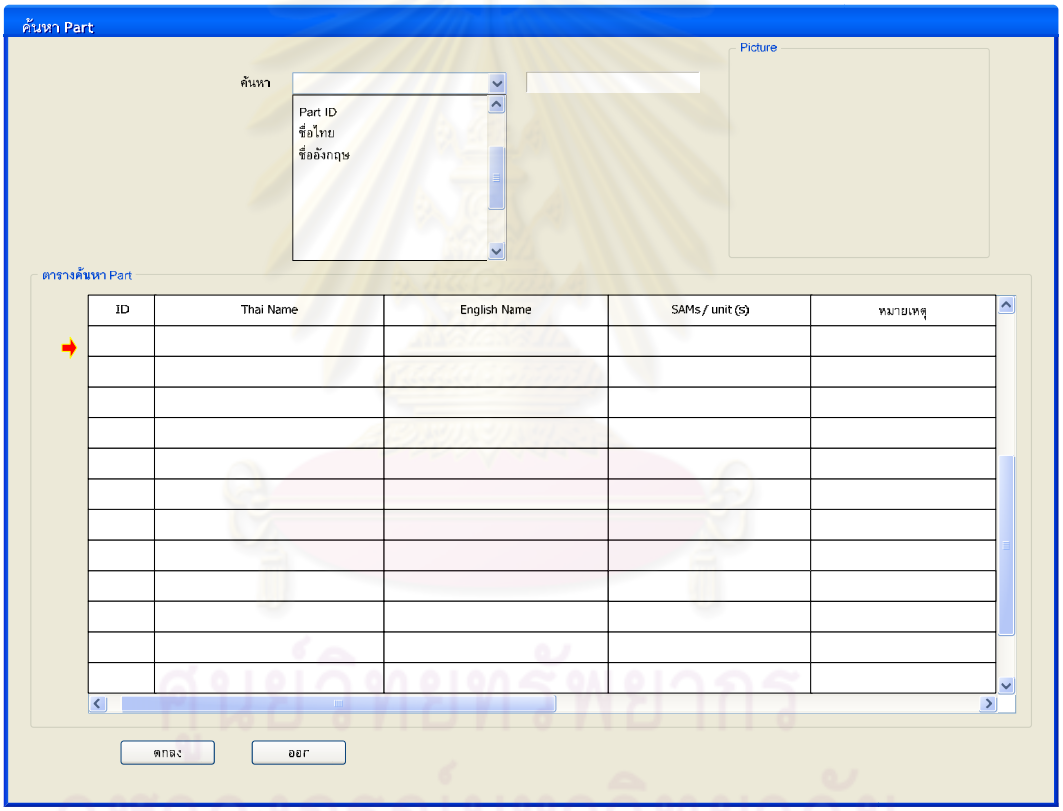


รูปที่ 5.29 หน้าจอ Process

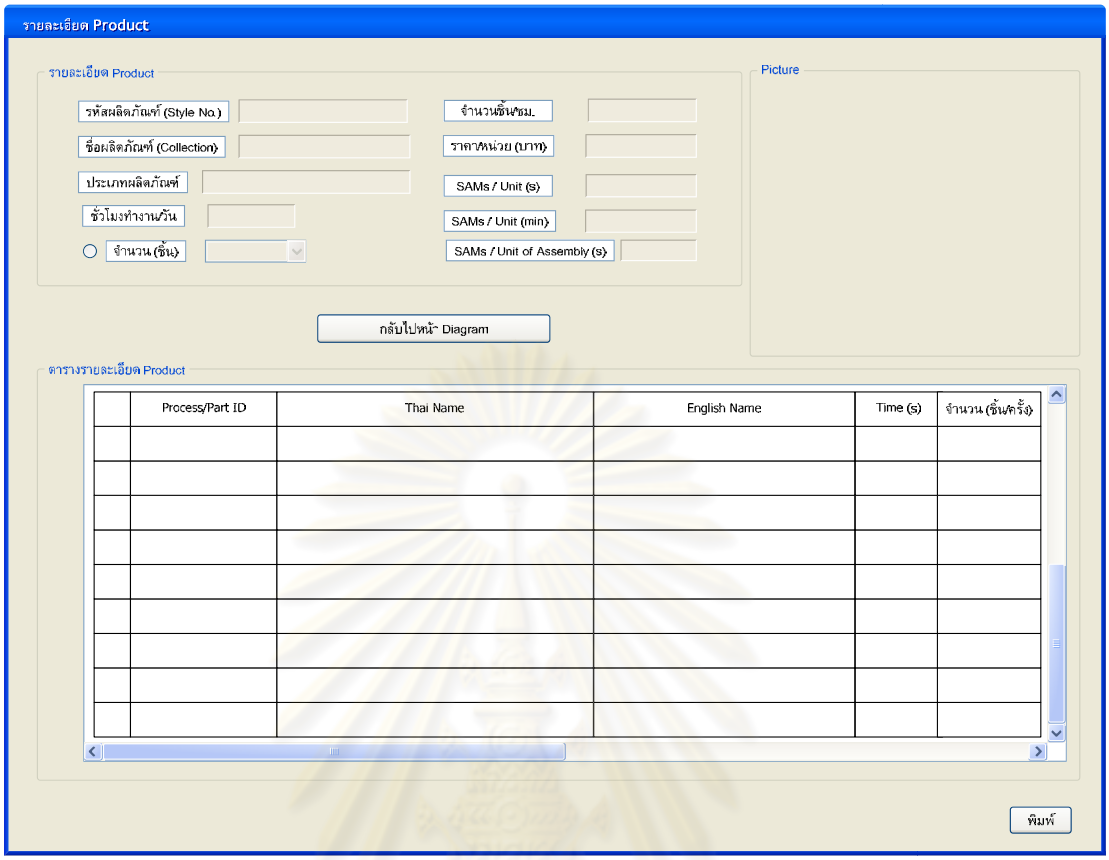
หน้าจอ Part/Product

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการสร้างและค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part และ Product รวมถึงคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในแต่ละท่าทางการทำงาน เพื่อแสดงข้อมูลต่อผู้ใช้งานและนำไปใช้งานต่อไป ก่อนเริ่มการทำงานของหน้าจอนี้ระบบจะมี Pop-up แสดงขึ้นมาเพื่อถามว่าต้องการสร้าง Part หรือ Product เมื่อเลือกแล้วหน้าจอหลักของ Part หรือ Product ก็จะปรากฏขึ้น สำหรับการทำงานในส่วนนี้จะประกอบด้วยส่วนของการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part หรือ Product ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.30 และ 5.31 ตามลำดับ โดยผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part หรือ Product ที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบขึ้นบนหน้าจอ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part หรือ Product ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.32 และ 5.33 ตามลำดับ จะเป็นส่วนของการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part หรือ Product ที่เกิดจากการรวมท่าทางการทำงานในระดับ Process (กรณีสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part) และ การรวมท่าทางการทำงานในระดับ Process และ Part (กรณีสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Product) ที่

อยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นสัญลักษณ์ในการสร้าง Diagram ต่างๆ โดยให้ผู้ใช้งานเลือกสัญลักษณ์เหล่านี้มาทำการสร้าง Diagram สำหรับข้อมูล Part หรือ Product และในส่วนนี้ยังมีส่วนที่เชื่อมต่อไปยังหน้าจอวัสดุ เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกวัสดุมาทำการสร้างข้อมูลอีกด้วย เมื่อทำการสร้างข้อมูลเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะแสดงข้อมูลในส่วนของการคำนวณปรากฏขึ้นบนหน้าจอ โดยอัตโนมัติ นอกจากการทำงานในส่วนของหน้าจอสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part หรือ Product ในรูปแบบ Diagram แล้ว ระบบจะทำการส่งผ่านข้อมูล ซึ่งจะแปลงข้อมูลจาก Diagram ให้อยู่ในส่วนของตาราง โดยจะแสดงตารางและรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลที่สร้างขึ้นในหน้าจอรายละเอียด Part หรือ Product ซึ่งจะแสดงในรูปที่ 5.34 และ 5.35 ตามลำดับ

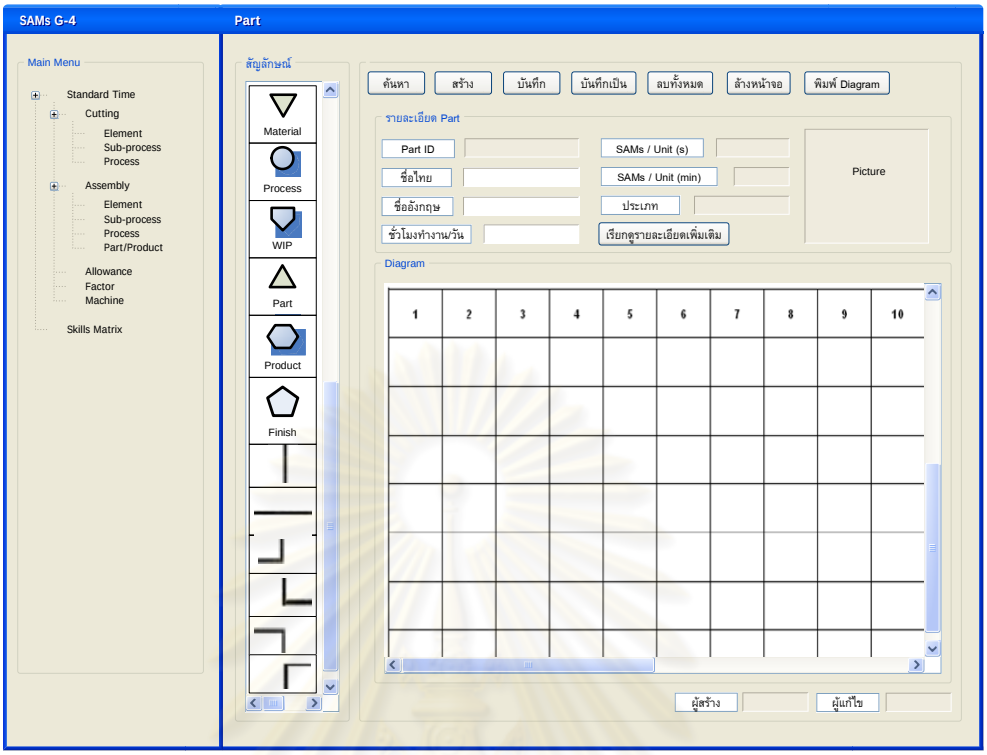


รูปที่ 5.30 Pop-up การค้นหา Part

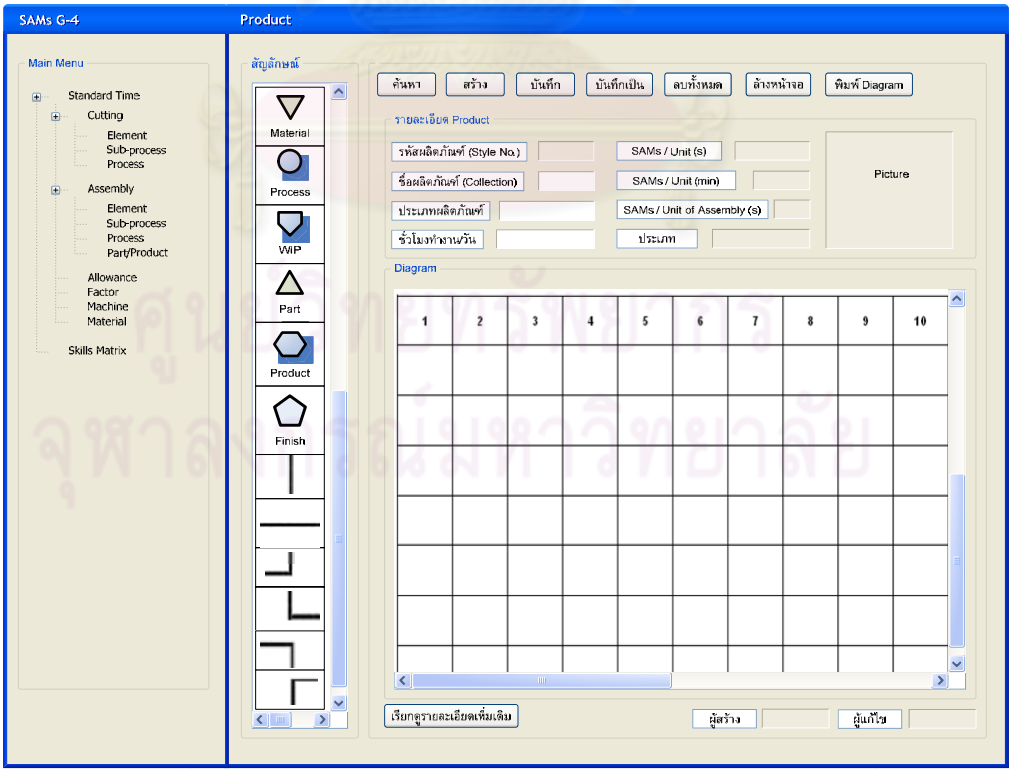


รูปที่ 5.31 Pop-up การค้นหา Product

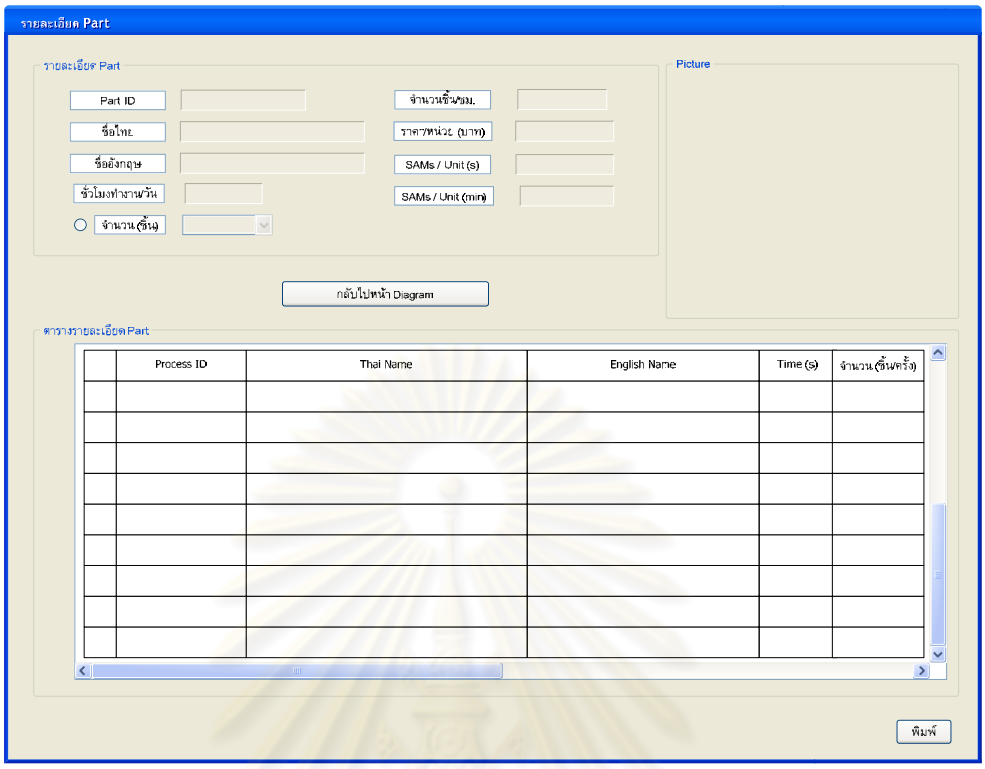
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



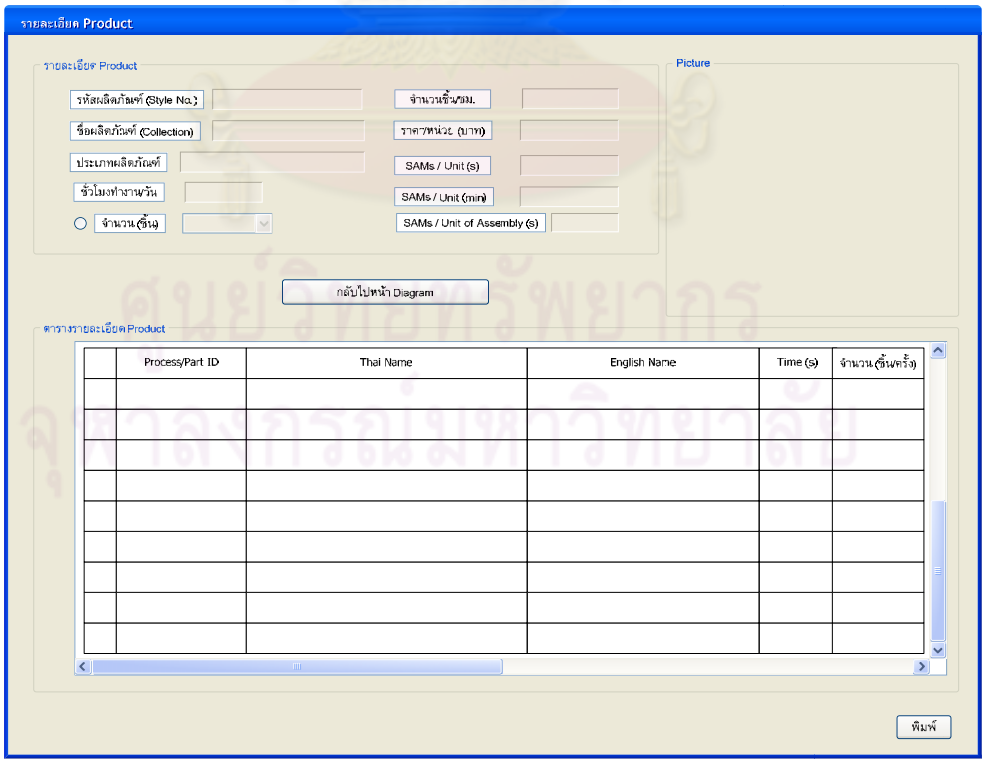
รูปที่ 5.32 หน้าจอ Part



รูปที่ 5.33 หน้าจอ Product



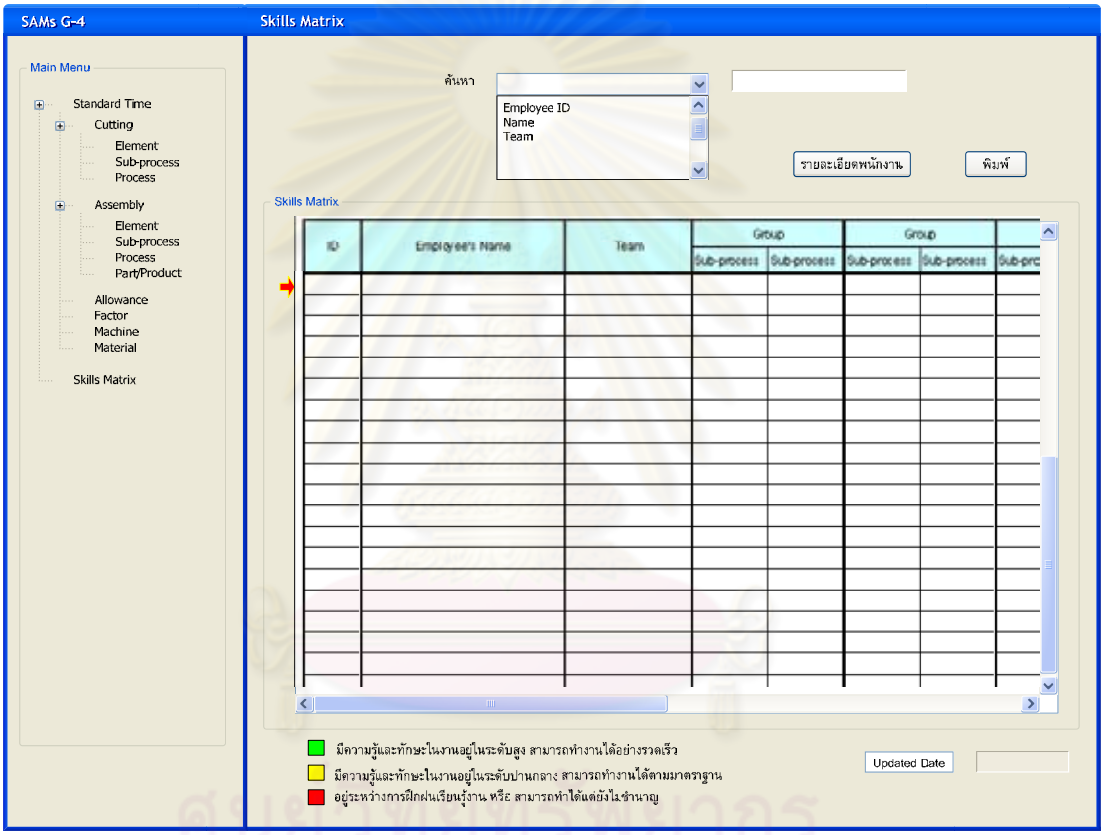
รูปที่ 5.34 Pop-up รายละเอียดของ Part



รูปที่ 5.35 Pop-up รายละเอียดของ Product

หน้าจอ Skills Matrix

เป็นหน้าจอที่ใช้ในการเรียกดูทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงานในแต่ละกลุ่มทักษะการทำงานที่ได้รับมาจากข้อมูลกลุ่มของ Sub-process เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการค้นหา ซึ่งปรากฏบนหน้าจอ เพื่อให้แสดงข้อมูลทักษะความชำนาญ จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ โดยจะแสดงหน้าจอ Skills Matrix ดังรูปที่ 5.36



รูปที่ 5.36 หน้าจอ Skills Matrix

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การทดสอบการใช้งานของระบบ

จากการวิเคราะห์และการออกแบบระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังที่ได้กล่าวมาในบทต่างๆ ข้างต้น ทำให้เกิดระบบในการคิดค่าเวลามาตรฐานขึ้นมา ซึ่งระบบที่เกิดขึ้นมานั้นยังไม่มีการนำไปทำการทดสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูลในระบบ ดังนั้นในบทนี้จึงเป็นการทดสอบการใช้งานเบื้องต้นของระบบโดยจะเป็นการทดสอบความครบถ้วน และความถูกต้องของฐานข้อมูลต่างๆที่ปรากฏขึ้นในระบบ และในการทดสอบนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความถูกต้องของหน้าจอการทำงาน และการประมวลของข้อมูลในระบบเบื้องต้น และทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำระบบไปทำการทดสอบจริงในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง

สำหรับการทดสอบการใช้งานระบบในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างจะมีการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ และส่วนการทดสอบหน้าจอการใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ส่วนการทดสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ

ระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานที่ได้จัดทำขึ้นมานี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างข้อมูลตั้งต้นในการทำงานไว้ในฐานข้อมูลของระบบ เพื่อทำการทดสอบการทำงานของระบบ และเป็นข้อมูลตั้งต้นในการใช้งานจริงในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างต่อไป ซึ่งข้อมูลตั้งต้นนี้ได้จัดทำขึ้นจากการเก็บข้อมูลการทำงานในรูปแบบของการสังเกต สัมภาษณ์ และการถ่ายภาพเคลื่อนไหวของพนักงาน แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน เพื่อนำมาสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานให้เกิดขึ้นในระบบ ซึ่งการทดสอบในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้น และให้ผู้ทดสอบทำการประเมินว่าฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่ โดยวิธีการทดสอบมีดังต่อไปนี้

1. จัดทำเอกสารที่แสดงถึงรายละเอียดของท่าทางการทำงานที่เกิดขึ้นในระดับต่างๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปบรรจุอยู่ในฐานข้อมูลของระบบต่อไป เอกสารนี้จะอยู่ในรูปของใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานซึ่งใช้สำหรับข้อมูล Element Sub-process และ Process ดังตัวอย่างในรูปที่ 6.1-6.3 และใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Part และ Product ดังตัวอย่างในรูปที่ 6.4-6.5

2. อธิบายหลักการสร้างข้อมูลในระบบ และการสร้างท่าทางการทำงานในระดับต่าง ๆ รวมถึงการทำงานของระบบให้แก่ผู้ทดสอบ ให้เกิดความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการทดสอบ

3. นำเอกสารเหล่านี้แจกให้แก่ผู้ทดสอบ โดยผู้ทดสอบจะแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

- ผู้ทดสอบฐานข้อมูล Element เป็นผู้ที่มีความชำนาญในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานด้วยวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 มาทำการทดสอบ ซึ่งการทดสอบในส่วนนี้เป็นการทดสอบที่ต้องการความถูกต้องของข้อมูลสูง เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่มีอยู่ในกระบวนการผลิตของโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง โดยฐานข้อมูลในส่วนนี้จะถือเป็นฐานข้อมูลหลักในการนำไปเลือกใช้งานในส่วนของการสร้างท่าทางการทำงาน และถูกสร้างขึ้นเพื่อรองรับกระบวนการผลิตที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์หลักขึ้น โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องทำการสร้างข้อมูลในส่วนนี้เพิ่มอีก แต่อย่างไรก็ตามในส่วนของการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element ของระบบนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถสร้างท่าทางการทำงานขึ้นมาใหม่ตามความต้องการได้ ซึ่งส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยให้ระบบมีความยืดยุ่นในการทำงาน เพื่อให้เกิดกระบวนการผลิต และค่าเวลามาตรฐานที่สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง

- ผู้ทดสอบฐานข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งเป็นวิศวกร หัวหน้างาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกระบวนการผลิตในโรงงานตัวอย่าง โดยผู้ทดสอบนี้จะต้องเป็นผู้ที่เข้าใจลักษณะท่าทางการทำงานของการผลิตในส่วนต่าง ๆเป็นอย่างดี ซึ่งฐานข้อมูลในส่วนนี้สร้างขึ้นมาเพื่อทำการทดสอบการทำงานของระบบ รวมถึงเป็นฐานข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานระบบ แต่ไม่คำนึงถึงความครอบคลุมในการสร้างผลิตภัณฑ์ เนื่องจากในส่วนนี้จะเปรียบเสมือนเป็นตัวอย่างในการสร้างท่าทางการทำงาน ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานมาใช้งานจริงในระบบก็จะต้องทำการสร้างท่าทางการทำงานขึ้นด้วยตนเอง หรือสามารถเรียกใช้งานในฐานข้อมูลได้บางข้อมูล ซึ่งการสร้างท่าทางการทำงานเหล่านี้ผู้สร้างจะต้องทำการสร้างให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตที่มีอยู่จริง

4. ให้ผู้ทดสอบดูภาพเคลื่อนไหวที่ได้จัดทำขึ้นและเปรียบเทียบท่าทางการทำงานที่อยู่ในเอกสารกับท่าทางการทำงานจริงที่เกิดขึ้นในภาพเคลื่อนไหว โดยวิธีการนี้จะทำการทดสอบกับข้อมูล Sub-process และ Process ส่วนข้อมูล Part และ Product นั้นจะทำการทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบพิจารณาลำดับการทำงานที่สร้างขึ้นว่าตรงกับความเป็นจริงหรือไม่ ซึ่งในส่วนของ

การทดสอบข้อมูลทั้ง 4 นี้จะให้ผู้ทดสอบวิเคราะห์ว่าท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมานั้นมีความครบถ้วน และถูกต้องเหมาะกับการนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่

5. ผู้ทดสอบทำการประเมินผลในใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยจะมีการประเมินผลของข้อมูลตั้งแต่ระดับ Sub-process เป็นต้นไป สำหรับตัวอย่างของใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นนั้นจะแสดงในตารางที่ 6.1-6.4

6. ทำการเก็บรวบรวมใบประเมินผล และทำการแก้ไขข้อมูลตามคำแนะนำ เพื่อทำให้ระบบที่สร้างขึ้นเหมาะสมกับการทำงานจริงต่อไป

หมายเหตุ: สำหรับการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นในส่วนของข้อมูลระดับ Element นั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยให้ผู้ที่มีความชำนาญในการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 มาทำการประเมินความถูกต้องโดยการให้เปรียบเทียบท่าท่างการทำงานที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการของระบบ MTM-2 ที่ใช้ในการสร้างข้อมูลระดับ Element กับภาพถ่ายเคลื่อนไหวว่ามีความถูกต้องหรือไม่ และเมื่อผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแล้วผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขข้อมูลตามคำแนะนำต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบบันทึกเวลาและวิธีการในการทำงาน OBSERVATION SHEET						Page NO.
ชื่อผลิตภัณฑ์ :กระเป๋าสตางค์					วันที่	
รุ่น : GW5080					เวลาเริ่ม	สิ้นสุด
ขนาดการผลิต					ผู้ปฏิบัติงาน	
แผนก : ผลิตกระเป๋าสตางค์	ขั้นตอน : ประกอบ				ชาย / หญิง	อายุงาน
ระดับ : Element	ชื่อระดับ : เตรียมการทากาว				ผู้วิเคราะห์ :	
รายงานสถานที่ทำงาน					เครื่องจักร :	
					อุปกรณ์ : ไม้ทากาว,กาว	
คำอธิบาย	CODE		Tmus		CODE	คำอธิบาย
1.เคลื่อนหยิบชิ้นงาน	GB30	14	14	14	GB30	1.เคลื่อนหยิบไม้ทากาว
2.วางชิ้นงานลง	PA30	11	11	6	PA15	2.นำไม้จุ่มกาว
3.จับชิ้นงาน		0	6	6	PA15	3.นำไม้ทากาวมาใกล้แผ่นชิ้นงาน

รูปที่ 6.1 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Element

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบบันทึกเวลาและวิธีการในการทำงาน OBSERVATION SHEET				Page NO.
ชื่อผลิตภัณฑ์ : กระเป๋าสตางค์		วันที่		
รุ่น : GW5080		เวลาเริ่ม		สิ้นสุด
ขนาดการผลิต		ผู้ปฏิบัติงาน		
แผนก : ผลิตกระเป๋าสตางค์	ขั้นตอน : ประกอบ	ชาย	หญิง	อายุงาน
ระดับ : Sub-Process	ชื่อระดับ : ทากาวริมชิ้นงาน ขนาด 1-5 cm.	ผู้วิเคราะห์ :		
รายงานสถานที่ทำงาน		เครื่องจักร :		
		อุปกรณ์ : ไม้ทากาว,กาว		

ลำดับ	ชื่อ Element	เวลา (วินาที)	จำนวน (ครั้ง)
1	เตรียมการทากาว	1.12	1
2	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	0.86	1
3	เก็บอุปกรณ์	0.72	1

รูปที่ 6.2 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบบันทึกเวลาและวิธีการในการทำงาน OBSERVATION SHEET		Page NO.	
ชื่อผลิตภัณฑ์ : กระเป๋าสตางค์		วันที่	
รุ่น : GW5080		เวลาเริ่ม	สิ้นสุด
ขนาดการผลิต แผนก : ผลิตกระเป๋าสตางค์	ขั้นตอน : ประกอบ		
ระดับ : Process	ชื่อระดับ : ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.		
รายงานสถานที่ทำงาน			

ลำดับ	ชื่อ Sub-process	เวลา (วินาที)
1	อัดเส้นแผ่นหนัง	2.20
2	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	1.62
3	พับริมชิ้นงาน 1 ด้าน	2.70
4	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	2.59

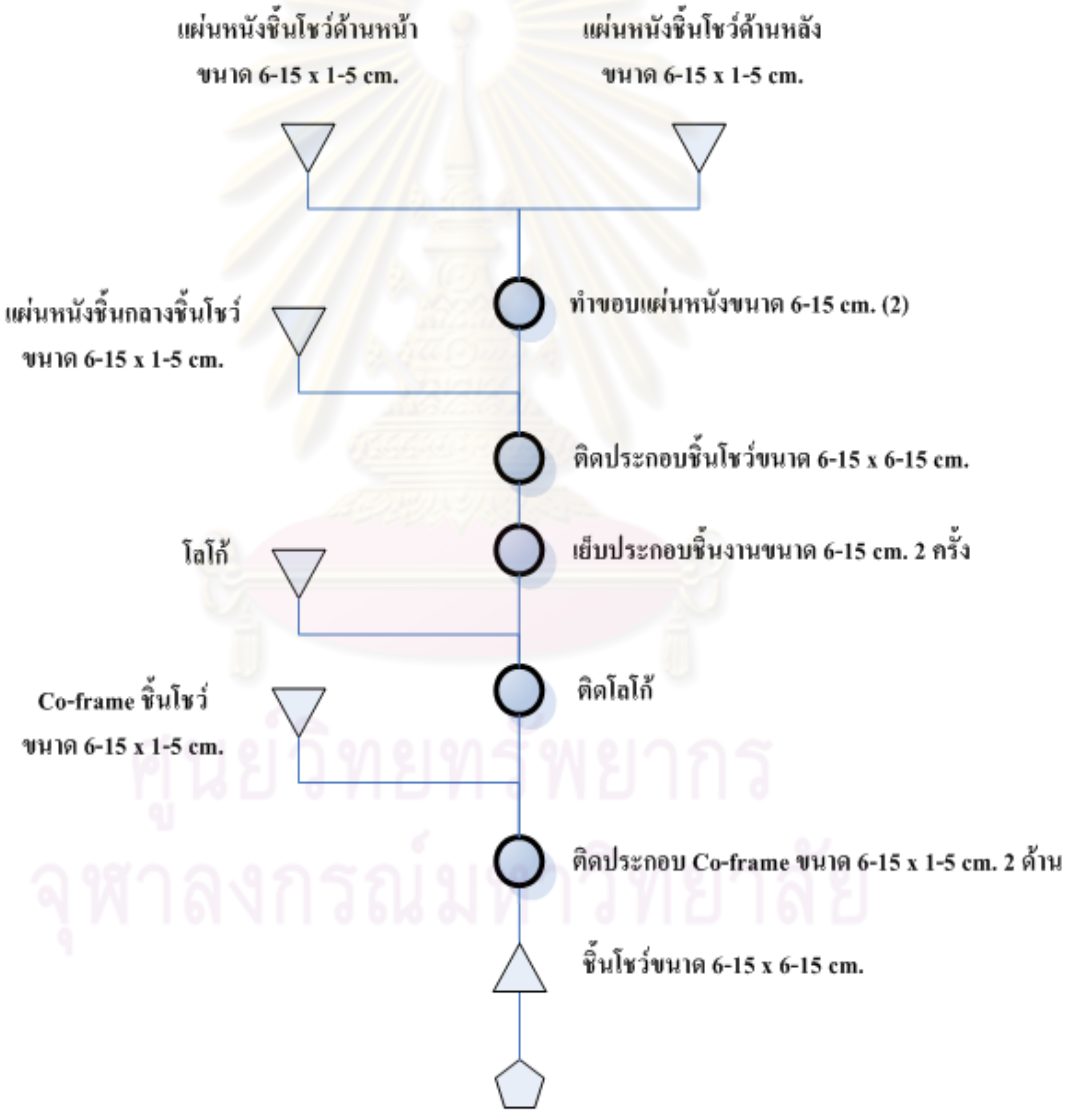
รูปที่ 6.3 ตัวอย่างใบบันทึกเวลาและวิธีการทำงานของข้อมูลระดับ Process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Part (Diagram)

ชื่อผลิตภัณฑ์: ……กระเป๋าสตางค์……

รุ่น: ……GW5080……

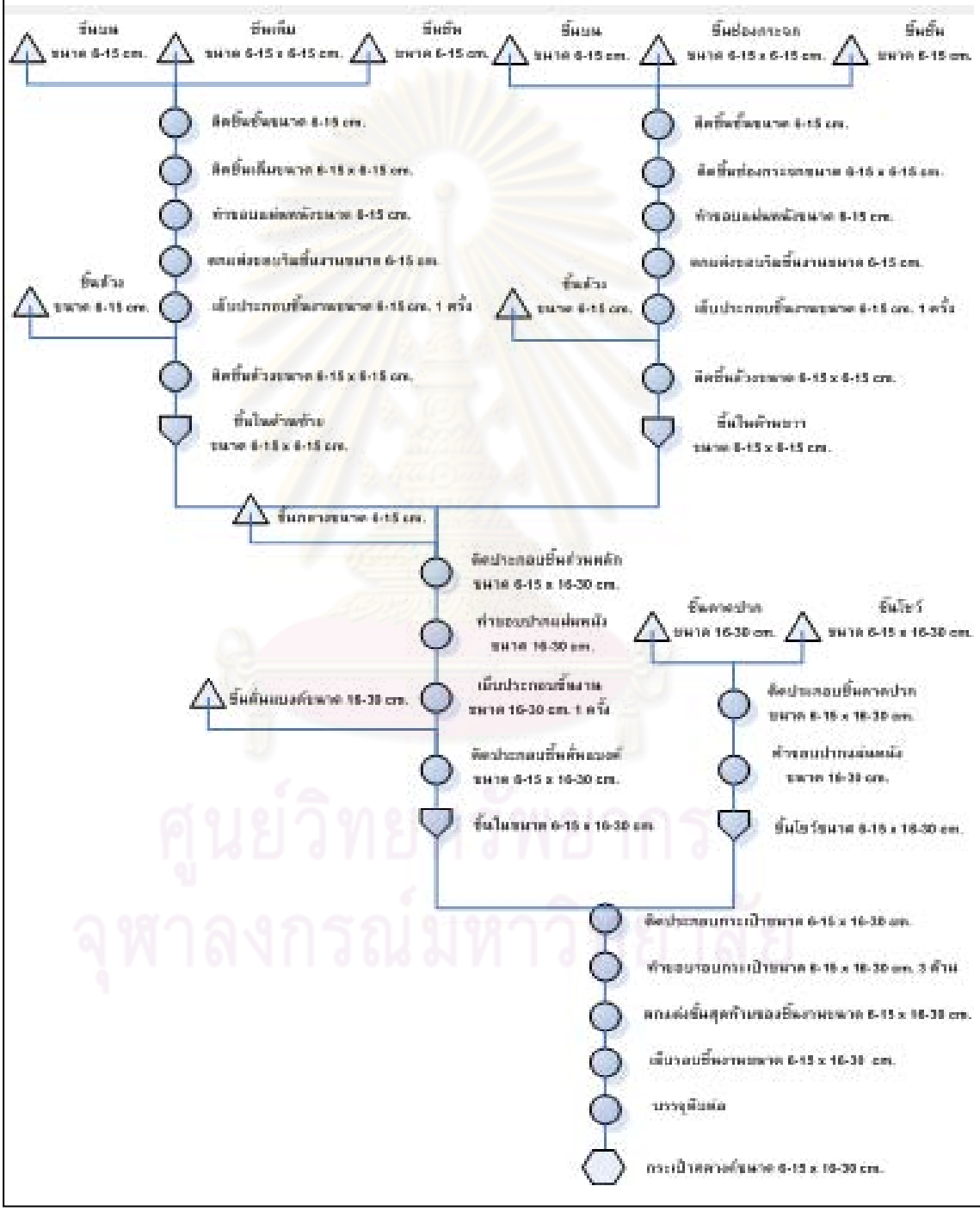


รูปที่ 6.4 ตัวอย่างใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของข้อมูลระดับ Part

ใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Product (Diagram)

ชื่อผลิตภัณฑ์: ……กระเป๋าสตางค์……

รุ่น: ……GW5080……



รูปที่ 6.5 ตัวอย่างใบแสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของข้อมูลระดับ Product

ตารางที่ 6.1 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Element

ลำดับที่	ชื่อ Element	ชื่อกลุ่ม Element	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	คำแนะนำ
1	นำแผ่นชิ้นงานมาที่หน้าเครื่องจักร	การเตรียมการทำงาน			
2	นำอุปกรณ์และชิ้นงานมาบริเวณพื้นที่ทำงาน	การเตรียมการทำงาน			
3	เจียรตรงขอบหนังขนาด 1-5 cm.	การเจียรตรงขอบหนัง			
4	เจียรตรงขอบหนังขนาด 6-15 cm.	การเจียรตรงขอบหนัง			
5	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm. เป็นเส้นตรง	การทากาวชิ้นงาน			
6	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm. เป็นเส้นตรง	การทากาวชิ้นงาน			
7	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	การทำชิ้นงานให้เรียบ			
8	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	การทำชิ้นงานให้เรียบ			
9	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm.	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน			
10	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน			
11	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักกับชิ้นส่วนย่อย	การติดชิ้นงาน			
12	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 1-5 cm.	การติดชิ้นงาน			
13	เก็บอุปกรณ์	การเสร็จสิ้นการทำงาน			
14	นำชิ้นงานออกจากบริเวณพื้นที่ทำงาน	การเสร็จสิ้นการทำงาน			
15	หยิบชิ้นงานออกจาก JIG	การเสร็จสิ้นการทำงาน			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Sub-process

ลำดับที่	ชื่อ Sub-process	ชื่อกลุ่ม Sub-process	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	คำแนะนำ
1	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm.	การเจียรขอบ			
2	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.	การเจียรขอบ			
3	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x6-15 cm.3 ด้าน	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน			
4	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5x16-30cm.3 ด้าน	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน			
5	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	การเย็บรอบชิ้นงาน			
6	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	การเย็บรอบชิ้นงาน			
7	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 1 ครั้ง	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน			
8	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 1 ครั้ง	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน			
9	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน			
10	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน			
11	ตัดหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm.	การตัดหนัง			
12	ตัดหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.	การตัดหนัง			
13	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์			
14	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์			
15	พับริมชิ้นงาน 2 ด้าน	การพับริมชิ้นงาน			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Process

ลำดับที่	ชื่อ Process	ชื่อกลุ่ม Process	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	คำแนะนำ
1	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน			
2	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน			
3	ติดซับในถุงขนาด 1-5 cm.	การติดประกอบซับในถุง			
4	ติดซับในถุงขนาด 6-15 cm.	การติดประกอบซับในถุง			
5	ติดถุงซิบขนาด 6-15 x 6-15 cm.กับซับใน	การติดถุงซิบกับซับใน			
6	ติดถุงซิบขนาด 6-15 x 16-30 cm.กับซับใน	การติดถุงซิบกับซับใน			
7	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 cm.	การติดประกอบ Co-frame			
8	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 cm.	การติดประกอบ Co-frame			
9	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 x 1-5 cm.	การติดประกอบชิ้นชั้น			
10	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 x 6-15 cm.	การติดประกอบชิ้นชั้น			
11	ติดซับในขนาด 6-15 cm.	การติดประกอบซับใน			
12	ติดซับในขนาด 16-30 cm.	การติดประกอบซับใน			
13	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	การทำขอบชิ้นงาน			
14	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	การทำขอบชิ้นงาน			
15	พับถุงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	การพับถุง			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Part

ลำดับที่	ชื่อ Part	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	คำแนะนำ
1	ชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.			
2	ชิ้นบนขนาด 6-15 cm.			
3	ชิ้นล้วงขนาด 6-15 cm.			
4	ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 6-15 cm.			
5	ชิ้นเต็มขนาด 6-15 x 6-15 cm.			
6	ชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 16-30 cm.			
7	ชิ้นกลางขนาด 16-30 cm.			
8	ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.			
9	ชิ้นคาดปากขนาด 16-30 cm.			
10	แป้นคล้องสายกระเป๋าขนาด 1-5 cm.			
11	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 16-30 cm.			
12	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 16-30 cm.			
13	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 16-30 x 16-30 cm.			
14	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 16-30 x 16-30 cm.			
15	ถุงซิบขนาด 6-15 x 16-30 cm.			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.5 ใบประเมินความถูกต้องของข้อมูลตั้งต้นระดับ Product

ลำดับที่	ชื่อ Product	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	คำแนะนำ
1	เข็มขัดขนาด 80 cm.			
2	กระเป๋าสตางค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.			
3	กระเป๋าถือขนาด 16-30 x 16-30 x 6-15 cm.			
4	กระเป๋าถือขนาด 31-45 x 31-45 x 6-15 cm.			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบ

ได้ทำการทดสอบข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้สรุปผลการทดสอบซึ่งจะแสดงไว้ในตารางที่ 6.6 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.6 สรุปผลการทดสอบฐานความถูกต้องของฐานข้อมูลในระบบ

ข้อมูลระดับ	จำนวนข้อมูลที่ทำการทดสอบ	จำนวนข้อมูลที่ทำการแก้ไข	เปอร์เซ็นข้อมูลที่ทำการแก้ไข
Element	158	15	9.49 %
Sub-process	297	8	2.69 %
Process	222	9	4.05 %
Part	66	5	7.58 %
Product	4	0	0 %

จากตารางที่ 6.6 พบว่ามีข้อมูลที่ต้องทำการแก้ไขทั้งหมดคือ 37 ข้อมูลจากข้อมูลที่ทำการทดสอบทั้งหมด 747 ข้อมูล คิดเป็นร้อยละ 4.95 ของข้อมูลทั้งหมดที่ทำการทดสอบ และเมื่อทราบข้อมูลที่ต้องทำการแก้ไขแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขข้อมูลทุกระดับตามคำแนะนำที่ได้จากผู้ทดสอบ เพื่อให้ได้ฐานข้อมูลตั้งต้นของระบบต่อไป

6.2 ส่วนการทดสอบหน้าจอการทำงาน

การทำงานในส่วนนี้จะเป็นการทดสอบหน้าจอการทำงานของระบบ โดยการนำรูปแบบหน้าจอที่ทำการออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบรายละเอียดของระบบ (Detailed Design) มาทดสอบกับผู้ใช้งานจริง โดยให้ผู้ใช้งานจริงทำการประเมินหน้าจอการทำงานที่ได้ออกแบบไว้ว่ามีความครบถ้วน ง่ายต่อการใช้งาน สอดคล้องกับการใช้งานจริง และมีความพึงพอใจในการใช้งานหรือไม่ เพื่อรวบรวมข้อมูลการใช้งาน ปัญหา และข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานโดยตรง ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะถูกนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขระบบให้มีความสอดคล้องกับการทำงานจริงต่อไป สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ทดสอบ

ผู้ที่ทำการทดสอบคือ วิศวกร หัวหน้างาน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในกระบวนการผลิต ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่เข้าใจลักษณะท่าทางการทำงานของการผลิตในส่วนต่างๆ เป็นอย่างดี

สถานที่ทดสอบ

สถานที่สำหรับการทดสอบ คือ โรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง

วิธีการทดสอบ

1. คัดเลือกพนักงานที่จะเป็นผู้ทดสอบการใช้งานระบบซึ่งประกอบด้วยวิศวกร 2 คน หัวหน้างาน 8 คน

2. เมื่อคัดเลือกผู้ที่จะทำการทดสอบแล้ว ผู้วิจัยจะทำการอธิบายถึงขั้นตอนการใช้งานของระบบ และแสดงหน้าจอการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้ทดสอบทำการประเมินความเหมาะสมในการใช้งานของหน้าจอการทำงาน

3. ผู้ทดสอบทำการประเมินผลหน้าจอการทำงานของระบบในใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

4. เมื่อเสร็จสิ้นการประเมินแล้ว ผู้วิจัยจะทำการเก็บใบประเมินผลมารวบรวมข้อมูลและประมวลผลออกมาเป็นข้อสรุป ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทดสอบระบบ เพื่อนำไปปรับปรุงระบบให้สามารถใช้งานได้จริงต่อไป

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ใบประเมินผลการทดสอบจะแบ่งส่วนของข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนของข้อมูลส่วนบุคคล โดยข้อมูลในส่วนนี้มีประโยชน์เพื่อการสอบกลับได้ว่าใครเป็นผู้ทดสอบ มีชื่อ – นามสกุล และตำแหน่งของผู้ทำการทดสอบ อ้างอิงชัดเจน

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของข้อมูลที่ใช้ในการประเมินระบบ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลจากการใช้งานระบบที่ผู้ทดสอบประเมินออกมา โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นอัตนัย กล่าวคือเป็นส่วนที่ให้ผู้ทดสอบทำการกรอกข้อมูลแบบอิสระตามผลที่ออกมาจากการทดสอบการใช้งาน

ระบบ ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปข้อความที่ต้องนำมาวิเคราะห์และจัดระเบียบโครงสร้างอีกครั้งหนึ่ง ประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ส่วนคือ

1. การประเมินการใช้งานในส่วนของหน้าจอการทำงาน (User Interface) ซึ่งครอบคลุมถึงความเข้าใจในการใช้งานของหน้าจอ ความยากง่ายในการใช้งาน และความพึงพอใจในการใช้งาน

1. ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง ซึ่งครอบคลุมถึงความครบถ้วนของข้อมูล ความครบถ้วนของฟังก์ชันการใช้งาน และความสามารถในการนำไปใช้ในการทำงานจริง

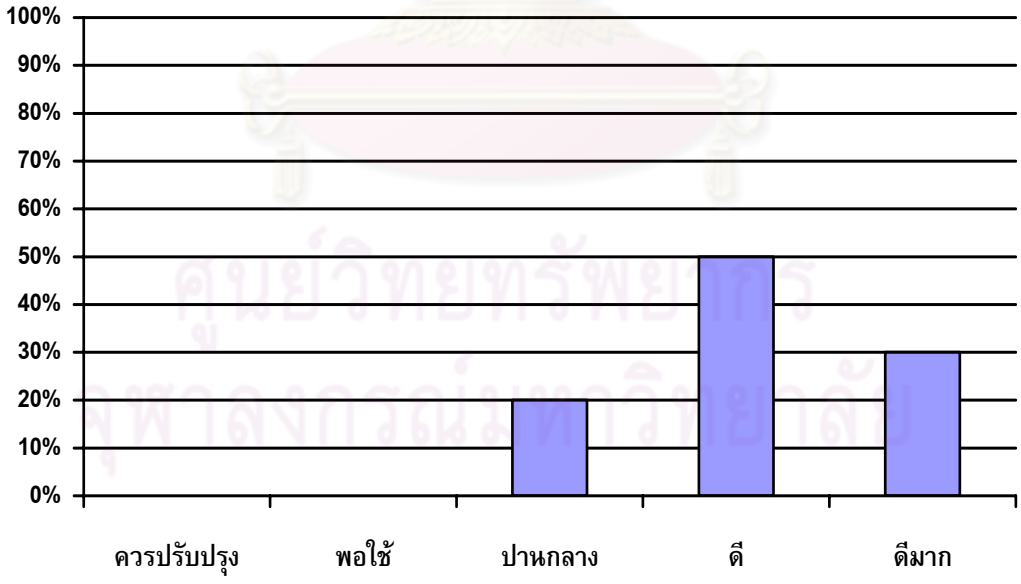
2. ปัญหาที่พบในการใช้งานระบบ

3. ข้อเสนอแนะเพื่อนำระบบไปทำการปรับปรุง

ผลการทดสอบ

สำหรับตัวอย่างใบประเมินผลการทดสอบโปรแกรมจะแสดงไว้ในภาคผนวก ช และจากการทดสอบหน้าจอการทำงาน สามารถสรุปผลการทดสอบได้เป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

1. ความยาก-ง่ายในการใช้งานหน้าจอการทำงาน

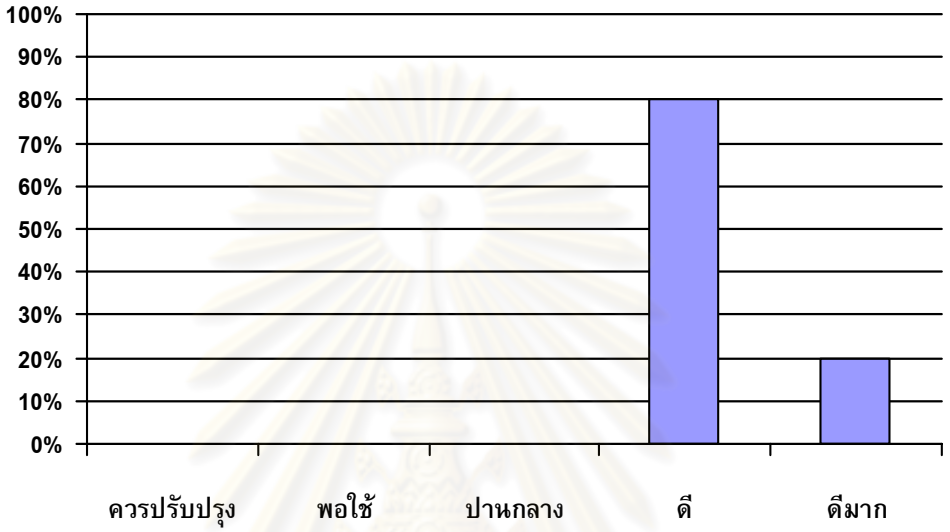


รูปที่ 6.6 ผลการทดสอบความยาก-ง่ายในการใช้งานหน้าจอการทำงาน

จากรูปที่ 6.6 สามารถสรุปได้ว่าผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจในการใช้งานระบบได้ดี แต่อาจมีบางส่วนที่ยังให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนในการสร้างข้อมูล โดยเฉพาะส่วน

ของการสร้างข้อมูล Element ซึ่งเป็นส่วนที่ยากต่อความเข้าใจ เนื่องจากต้องทำการศึกษาวิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 ให้มีความเข้าใจอย่างแท้จริงก่อนทำการสร้างข้อมูล

2. ความพึงพอใจในการใช้งานหน้าจอการทำงาน

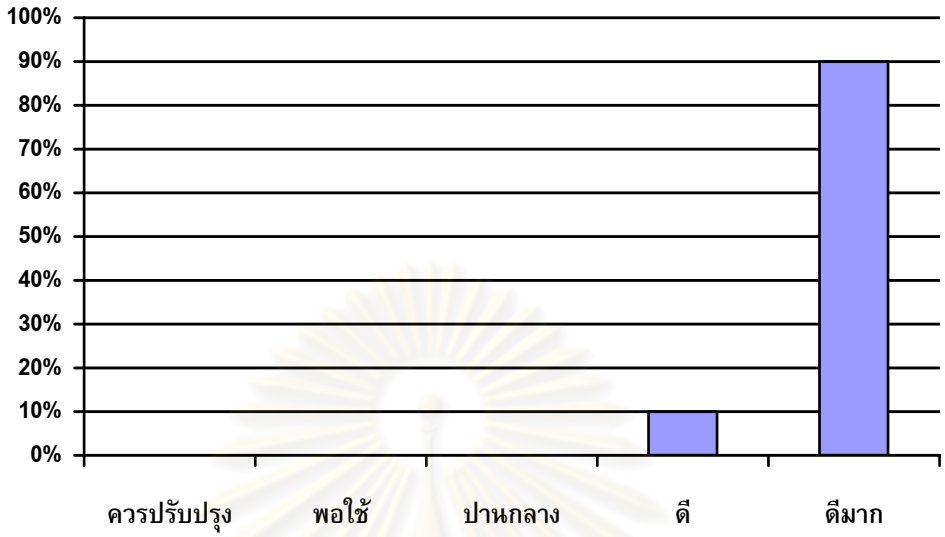


รูปที่ 6.7 ผลการทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานหน้าจอการทำงาน

จากรูปที่ 6.7 สามารถสรุปได้ว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานหน้าจอการทำงานอยู่ในเกณฑ์ดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

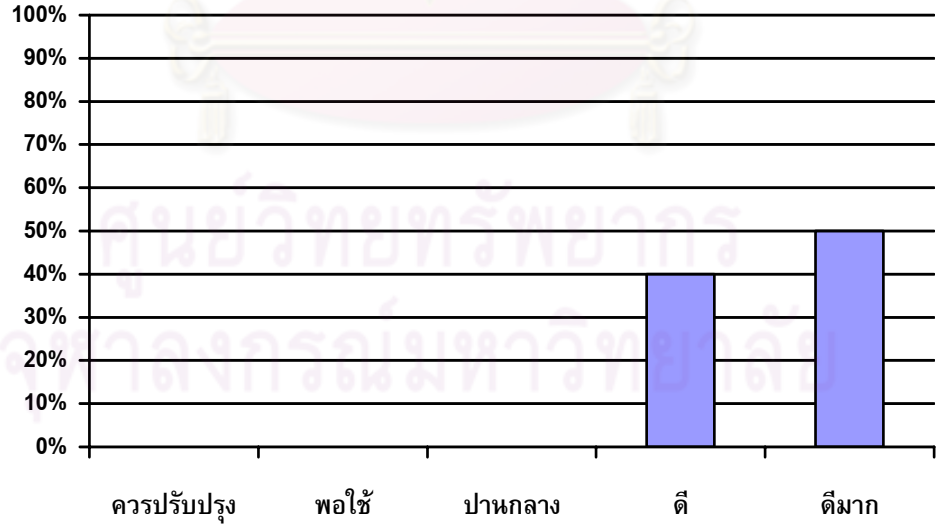
3. ความครบถ้วนของข้อมูล



รูปที่ 6.8 ผลการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูล

จากรูปที่ 6.8 สามารถสรุปได้ว่าข้อมูลในระบบมีความครบถ้วนตรงกับความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

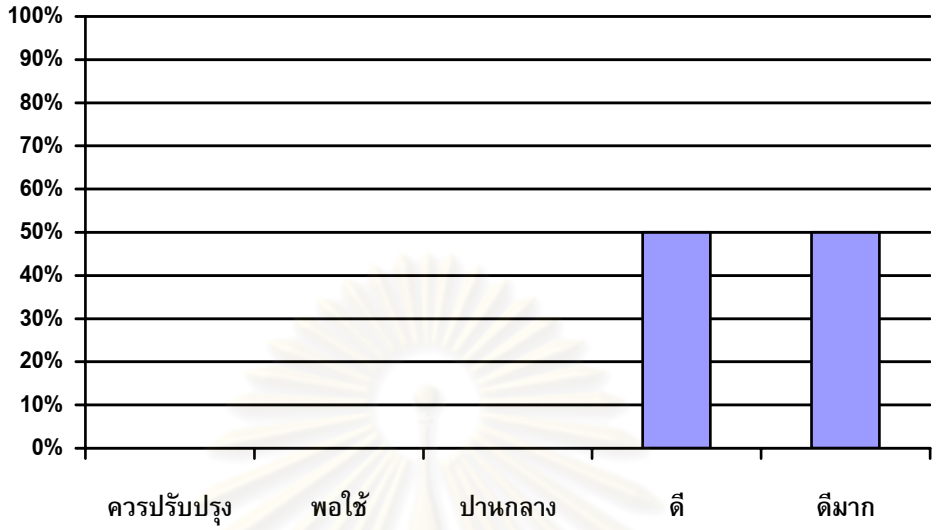
4. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน



รูปที่ 6.9 ผลการทดสอบความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน

จากรูปที่ 6.9 สามารถสรุปได้ว่าฟังก์ชั่นการใช้งานในระบบมีความครบถ้วนและมีการเชื่อมโยงข้อมูลที่ดี ตรงกับความต้องการในการใช้งาน

5. ความสามารถในการนำไปใช้ในการทำงานจริง



รูปที่ 6.10 ผลการทดสอบความสามารถในการนำไปใช้งานจริง

จากรูปที่ 6.10 สามารถสรุปได้ระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถนำไปใช้งานได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 การเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากฐานข้อมูลระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริง

จากการนำฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น มาทำการทดสอบความถูกต้องแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขข้อมูลต่างๆตามที่ผู้ทำการทดสอบได้แนะนำ และจัดทำเป็นฐานข้อมูลของระบบขึ้น ซึ่งเมื่อได้ฐานข้อมูลของระบบแล้ว ผู้วิจัยได้นำค่าเวลาที่ได้จากการคำนวณเวลาการทำงานในฐานข้อมูลของระบบ มาทำการเปรียบเทียบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทำความเข้าใจถึงสาเหตุของความแตกต่างของเวลาที่เกิดขึ้น โดยมีวิธีการดังนี้

1. จัดทำฐานข้อมูลของระบบ และรวบรวมเวลาในการทำงานในทุกระดับการทำงาน

2. คัดเลือกตัวแทนของพนักงานเพื่อมาทำการแสดงการเคลื่อนไหวในการทำงาน โดยพนังงานที่คัดเลือกมานั้นต้องมีคุณสมบัติคือ สามารถทำงานได้ครอบคลุมการทำงานในกระบวนการผลิต และเป็นผู้ที่มีการทำงานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยสังเกตจากการทำงานที่ไม่เร็วหรือช้าเกินกว่ามาตรฐานที่โรงงานตัวอย่างตั้งไว้อยู่เดิม

3. ทำการถ่ายภาพเคลื่อนไหวในการทำงานของพนักงานเพื่อนำมาวิเคราะห์เวลาในการทำงาน

4. ตัดต่อภาพการทำงานของพนักงานให้สอดคล้องกับท่าทางการทำงานในระดับต่างๆที่จัดทำขึ้นในระบบ

5. ทำการจับเวลาการทำงานที่เกิดขึ้นในภาพถ่ายเคลื่อนไหวที่ได้ทำการตัดต่อภาพตามระดับท่าทางการทำงานต่างๆ และบันทึกเป็นเวลาที่ได้จากการทำงานจริง ในการจับเวลานั้นผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาการทำงานของพนักงานในเบื้องต้นจำนวน 5 ข้อมูล และทำการหาจำนวนรอบในการจับเวลาขึ้นโดยใช้ตารางของ Maytag (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2550:263) พบว่าจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ของความเชื่อมั่นคือ 3 จำนวน ดังนั้นข้อมูลที่มำการจับเวลามาจึงเพียงพอที่จะนำไปทำการวิเคราะห์ค่าเวลาการทำงานต่อไป

6. นำเวลาที่ได้จากการคำนวณจากฐานข้อมูลของระบบ มาทำการเปรียบเทียบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริง ดังแสดงในตารางที่ 6.7-6.11

7. นำผลของความแตกต่างของเวลาที่ได้มาคำนวณร้อยละผลต่าง

8. ทำการสรุปผลความแตกต่างระหว่างเวลาที่ได้จากการคำนวณจากฐานข้อมูลของระบบ กับเวลาที่ได้จากการทำงานจริง

ตารางที่ 6.7 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงของข้อมูลระดับ Element

ลำดับที่	ชื่อ Element	เวลาจากระบบ (วินาที)	เวลาจากการทำงานจริง (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ร้อยละผลต่าง
1	นำแผ่นชิ้นงานมาที่หน้าเครื่องจักร	0.57	0.62	0.05	8.06
2	นำอุปกรณ์และชิ้นงานมาบริเวณพื้นที่ทำงาน	0.90	1.00	0.1	10.00
3	เจียรตรงขอบหนังขนาด 16-30 cm.	1.94	2.05	0.11	5.37
4	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	1.29	1.34	0.05	3.73
5	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 16-30 cm.เข้าเครื่องทากาว	1.76	1.89	0.13	6.88
6	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm. เป็นเส้นตรง	1.18	1.21	0.03	2.48
7	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	1.47	1.58	0.11	6.96
8	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.	1.26	1.33	0.07	5.26
9	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักกับชิ้นส่วนย่อย	1.29	1.30	0.01	0.77
10	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	1.69	1.72	0.03	1.74
11	นำชิ้นงานออกจากบริเวณพื้นที่ทำงาน	0.43	0.45	0.02	4.44
12	พับริมชิ้นงาน	0.86	0.94	0.08	8.51
13	หยิบแผ่นหนังออกหลังจากการทำงาน	1.08	1.13	0.05	4.42
14	นำชิ้นงานออกจากเครื่องเย็บ	1.11	1.14	0.03	2.63

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงของข้อมูลระดับ Sub-process

ลำดับที่	ชื่อ Sub-process	เวลาจากระบบ (วินาที)	เวลาจากการทำงานจริง (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ร้อยละผลต่าง
1	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm.	8.50	8.55	0.05	0.63
2	เย็บชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.	3.67	3.81	0.14	3.62
3	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	7.74	8.04	0.30	3.73
4	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 1 ครั้ง	2.63	2.73	0.10	3.74
5	ตัดหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm.	6.96	7.11	0.16	2.18
6	ติดประกอบเทปกาวขนาด 16-30 cm.	3.46	3.55	0.09	2.65
7	ติดซับในขนาด 16-30 cm.	2.56	3.03	0.47	15.64
8	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 cm.	2.05	2.07	0.02	0.87
9	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	3.38	3.46	0.08	2.20
10	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	3.02	3.17	0.15	4.61
11	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	6.01	6.06	0.05	0.79
12	พับริมชิ้นงาน 1 ด้าน	2.59	3.00	0.41	13.60
13	อัดเส้นแผ่นหนัง 2 ด้าน	2.74	2.81	0.07	2.63
14	ผ่าหนัง	1.76	1.85	0.09	4.65

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.9 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงของข้อมูลระดับ Process

ลำดับที่	ชื่อ Process	เวลาจากระบบ (วินาที)	เวลาจากการทำงานจริง (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ร้อยละผลต่าง
1	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 6-15 x 16-30 cm.	28.95	30.05	1.10	3.66
2	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 1 ครั้ง	6.91	7.45	0.54	7.22
3	เย็บประกอบรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	10.84	11.27	0.43	3.85
4	ตกแต่งขั้นสุดท้ายของชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	23.58	24.34	0.76	3.12
5	ติดซับในถุงขนาด 6-15 cm.	15.62	17.00	1.38	8.09
6	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 cm.	4.93	5.79	0.86	14.82
7	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 16-30 cm.	23.94	25.05	1.11	4.43
8	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	22.43	23.25	0.82	3.54
9	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	38.27	40.10	1.83	4.57
10	ติดซับในขนาด 16-30 cm.	6.52	7.35	0.83	11.35
11	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	10.40	11.27	0.87	7.68
12	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm. 2 ด้าน	14.94	15.48	0.54	3.49
13	พับถุงขนาด 6-15 x 16-30 cm.	19.91	20.08	0.17	0.86
14	ติดสายกระเป๋า	25.09	25.56	0.47	1.83

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.10 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงของข้อมูลระดับ Part

ลำดับที่	ชื่อ Part	เวลาจากระบบ (วินาที)	เวลาจากการทำงานจริง (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ร้อยละผลต่าง
1	ชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.	16.16	18.02	1.86	10.30
2	ชิ้นบนขนาด 6-15 cm.	6.19	7.11	0.92	12.91
3	ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 1-5 cm.	23.65	24.14	0.49	2.02
4	ชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 16-30 cm.	16.92	19.00	2.08	10.95
5	ชิ้นกลางขนาด 6-15 cm.	6.19	7.13	0.94	13.16
6	ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	76.28	78.34	2.06	2.62
7	แป้นคล้องสายกระเป๋าขนาด 1-5 cm.	13.86	14.89	1.03	6.92
8	ชิ้นตัวซับในด้านข้างขนาด 6-15 cm.	26.96	28.21	1.25	4.42
9	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 16-30 cm.	28.33	29.15	0.82	2.81
10	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 16-30 cm.	37.30	37.48	0.18	0.49
11	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 6-15 x 16-30 cm.	38.23	40.23	2.00	4.97
12	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 16-30 x 16-30 cm.	38.38	39.49	1.11	2.82
13	ถุงซิบขนาด 6-15 x 16-30 cm.	82.51	83.42	0.91	1.09
14	สายกระเป๋าขนาด 31-45 cm.	34.49	35.45	0.96	2.71

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.11 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการทดสอบระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงของข้อมูลระดับ Product

ลำดับที่	ชื่อ Part	เวลาจากระบบ (วินาที)	เวลาจากการทำงานจริง (วินาที)	ผลต่างเวลา (วินาที)	ร้อยละผลต่าง
1	เข็มขัดขนาด 80 cm.	94.66	97.36	2.70	2.78
2	กระเป๋าสตางค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	582.79	607.43	24.64	4.06
3	กระเป๋าถือขนาด 16-30 x 16-30 x 6-15 cm.	753.86	805.12	51.26	6.37
4	กระเป๋าถือขนาด 31-45 x 46-80 x 6-15 cm.	794.47	821.23	26.76	3.26

หมายเหตุ : เวลาที่นำมาเปรียบเทียบนี้เป็นเวลาที่ได้จาการเคลื่อนไหวของพนักงานเพื่อให้ได้งานหลักเท่านั้น ไม่นำเวลาเผื่อการทำงาน เวลาการทำงานของเครื่องจักร และเวลาของปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานมาใช้ในการพิจารณาในส่วนนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>สรุปผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากฐานข้อมูลของระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริง</u>

จากผลการเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากฐานข้อมูลของระบบกับเวลาที่ได้จากการทำงานจริงพบว่า เวลาที่ได้มีค่าแตกต่างกันกล่าวคือ เวลาที่ได้จากการคำนวณจากฐานข้อมูลของระบบมีค่าน้อยกว่าเวลาที่ได้จากการทำงานจริง โดยในการทดสอบบนี้จะแสดงผลออกมาในรูปของร้อยละผลต่างเฉลี่ย ของเวลาการทำงานในแต่ละระดับท่าทางการทำงาน ดังตารางที่ 6.12

ตารางที่ 6.12 ตารางแสดงค่าร้อยละผลต่างเฉลี่ยของแต่ละระดับท่าทางการทำงาน

ระดับ	ช่วงของร้อยละผลต่าง	ร้อยละผลต่างเฉลี่ย
Element	0.31-11.11	5.06
Sub-process	0.64-18.54	4.84
Process	0.86-17.40	6.11
Part	0.49-15.15	6.14
Product	1.85-4.99	4.31

จากตารางที่ 6.6 สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบเวลาการทำงานซึ่งมีความแตกต่างกันในประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

- เวลาที่ได้จากฐานข้อมูลของระบบมีค่าแตกต่างจากเวลาที่ได้จากการทำงานจริง เนื่องจากเวลาที่ได้จากระบบนั้นเป็นเวลาที่รวบรวมมาจากเวลามาตรฐานของหน่วยพื้นฐานย่อย ที่เป็นตัวแทนของการปฏิบัติงานมาตรฐานในระดับสากล ซึ่งอาจจะมีความแตกต่างจากการทำงานของพนักงานที่ได้เลือกมาทำการทดสอบ กล่าวคือ พนักงานที่เลือกมาทำการทดสอบอาจมีท่าทางการเคลื่อนไหวที่ไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวในระดับสากลได้

- ตารางพื้นฐานของ MTM ยังไม่สามารถครอบคลุมการเคลื่อนไหวทั้งหมดในการปฏิบัติงานได้ ทำให้การสร้างท่าทางการทำงานในระบบ ไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงของพนักงานอยู่บ้างเล็กน้อย เป็นเหตุทำให้เกิดความคลาดเคลื่อดทางด้านเวลาการทำงาน

- ในสภาพการทำงานจริงจะมีส่วนของเวลาค่าเผื่อ และปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อเวลาการทำงาน ซึ่งจากที่กล่าวมาในข้างต้นคือ งานวิจัยฉบับนี้จะเน้นในส่วนของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) โดยในส่วนของเวลาค่าเผื่อ และปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อเวลาการทำงานนั้น จะอ้างอิงถึงวิธีการที่เป็นมาตรฐานที่มีอยู่แล้วมาใช้งานเลย จากสาเหตุนี้จึงทำให้เกิดความแตกต่างของเวลาการทำงานขึ้น

- พนักงานที่คัดเลือกมาทำการทดสอบอาจมีความอึดอัด และเกิดความประหม่าในการทำงานที่ต้องมีคนสังเกตอยู่ตลอดเวลา และต้องทำงานหน้ากล้องถ่ายวีดีโอ ทำให้เวลาการทำงานนั้นเกิดคลาดเคลื่อนขึ้นได้

- ผู้วิเคราะห์มีเวลาจำกัดสำหรับการฝึกฝนการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานในระบบ MTM-2 จึงมีผลทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนทางด้านเวลา เนื่องจากวิธีการนี้ผู้วิเคราะห์ต้องอาศัยเวลาในการฝึกฝน และทำความเข้าใจกับวิธีการใช้งานอย่างถูกต้องและชัดเจน จึงจะสามารถประยุกต์ใช้ตารางของ MTM-2 ได้อย่างแม่นยำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเพื่อการพัฒนาระบบที่สร้างวิธีการทำงานมาตรฐานและคิดค่าเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง โดยใช้วิธีการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-determined Motion Time System, PMTS) แบบ MTM-2 โดยมีการแยกการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

7.1.1 ส่วนการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งค่าเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง

จากแนวคิดในการนำเอาระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) มาใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ของการดำเนินงานในกระบวนการผลิตของโรงงานเครื่องหนังตัวอย่าง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งของการหาค่าเวลามาตรฐานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากวิธีการที่มีการใช้งานในปัจจุบันยังมีจุดอ่อนในการใช้งานอยู่หลายข้อ ซึ่งการนำเอาวิธีการแบบ PMTS มาประยุกต์ใช้นั้นจะช่วยลดข้อผิดพลาด และจุดอ่อนในการหาค่าเวลามาตรฐานเหล่านั้นได้หลายประการ อีกทั้งวิธีการนี้ยังเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล ทำให้สามารถนำไปใช้งานกับองค์กรในระดับสากลได้ และจากการดำเนินการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ได้แนวคิดในการแบ่งระดับท่าทางการทำงาน เพื่อเป็นข้อมูลหลักในการคำนวณค่าเวลามาตรฐานของระบบ และสามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นข้อมูล 6 ระดับดังนี้

1. ระดับ Micro Motion เป็นท่าทางในระดับพื้นฐานที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการทำงานทั่วๆไป ซึ่งท่าทางการเคลื่อนไหวในระดับนี้เป็นกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เป็นระบบที่เรียกว่า ระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (Pre-Determined Motion Time System) แบบ MTM-2 (Method Time Measurement-2) ซึ่งข้อมูลในกลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.ตัวสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวต่างๆซึ่งจะมีค่าเวลาที่ใช้ผูกติดมาด้วย 2.ทฤษฎีในการประยุกต์ใช้ท่าทางการเคลื่อนไหว โดยข้อมูลในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่ใช้ในระดับสากลทั่วไป

2. ระดับ Element เป็นท่าทางการทำงานในระดับสูงขึ้นมา เกิดขึ้นมาจากการนำเอาท่าทางในระดับ Micro Motion มาเรียงกันโดยมีกฎเกณฑ์ในการเรียงตามกฎของระบบย่อย MTM-2 และเมื่อทำการเรียงท่าทางในระดับ Micro Motion จนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์จะได้รับค่าเวลาการทำงานของท่าทางนั้นทันที ท่าทางการทำงานในระดับนี้จะควรเป็นท่าทางการทำงานในระยะเวลาสั้นๆ ที่สื่อให้ผู้ใช้งานเห็นว่ามีการเคลื่อนไหวเพื่อทำงานอะไร แต่ไม่สามารถได้ผลลัพธ์เป็น งานระหว่างการผลิต (Work in process) ในการทำงานนั้นๆ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการทำงานในระบบ และง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆได้

3. ระดับ Sub-process เป็นระดับที่นำเอาระดับ Element มาเรียงต่อกัน เพื่อให้เกิดงานที่สามารถเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่าเป็นการเคลื่อนที่ไปเพื่อทำงานอะไร โดยเป็นท่าทางที่มีความต่อเนื่องกันไม่เกิน 1 สถานีการทำงาน และหลังจากการทำงานในระดับ Sub-process แล้วจะมีการหยุดพักการทำงานก่อนที่จะเริ่มทำงานอื่น ท่าทางการทำงานในระดับนี้จะทำให้เกิด งานระหว่างการผลิต (Work in process) ในท่าทางสั้นๆ ซึ่งจะเรียงตามลำดับการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงานที่สอดรับกันในแต่ละ Element ที่นำมาเรียงกัน และจะต้องต่อเนื่องเป็นลำดับก่อนหลังตามสภาพการทำงานจริง เมื่อนำมาเรียงกันเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์ก็จะได้รับค่าเวลาออกมาทันที เนื่องจากท่าทางในแต่ละ Element ก็จะมีค่าเวลาผูกติดมาด้วยอยู่แล้ว นอกจากนี้ท่าทางในระดับ Sub-Process ยังมีการแยกเป็นกรณีพิเศษ โดยเป็น Sub-Process ที่มาจากการจับเวลาการทำงานของพนักงาน แล้วจัดทำเป็นค่าเวลามาตรฐานขึ้น โดยไม่มีการนำท่าทางการทำงานมาพิจารณา

4. ระดับ Process เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อจัดกลุ่มลำดับการทำงานที่จำเป็นต้องมีความต่อเนื่องกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต (Work in process) ที่เห็นได้ชัดเจนขึ้น ท่าทางการทำงานในระดับนี้เกิดขึ้นมาจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Sub-process โดยการนำท่าทางมาเรียงกันนั้น จะเรียงตามลำดับการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงาน ซึ่งจะต้องสอดรับกันในแต่ละ Sub-process ที่นำมาเรียงกัน และจะต้องต่อเนื่องเป็นลำดับก่อนหลังตามสภาพการทำงาน เมื่อนำมาเรียงกันเรียบร้อยแล้ว ผู้วิเคราะห์ก็จะได้รับค่าเวลาออกมาทันที เนื่องจากแต่ละ Sub-process ก็จะมีค่าเวลาผูกติดมาด้วยอยู่แล้ว ในกรณีพิเศษของการเกิดท่าทางระดับ Process จะเกิดขึ้นมาจากการจับเวลาการทำงานจริงของพนักงาน แล้วนำค่าเวลานั้นมาสร้างเป็น Process โดยที่ใน Process นั้นจะไม่มีรายละเอียดในระดับ Sub-process อยู่เลย สำหรับผลลัพธ์จากท่าทางระดับนี้ คือ ชิ้นงานระหว่างผลิต (Work in Process)

5. ระดับ Part เป็นระดับท่าทางการทำงานที่จัดทำขึ้นมาเพื่อทำให้เห็นถึงการทำงานที่ได้มาซึ่งชิ้นส่วนย่อยของการผลิตที่มีลักษณะที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ท่าทางการทำงานในระดับนี้

เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Process โดยเป็นการรวมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นชิ้นส่วน (Part) เพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ต่อไป การเรียงท่าทางในระดับนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1.) การเรียงแบบตารางธรรมดา 2.) การเรียงแบบแผนผังการผลิต (Diagram) ซึ่งการเรียงแบบนี้สามารถแสดงถึงการไหลของงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

6. ระดับ Product เป็นท่าทางการทำงานในระดับสูงที่สุดที่เกิดจากการรวมกันของท่าทางในระดับ Part และในระหว่างการรวมท่าทางในระดับ Part นี้จะมีท่าทางในระดับ Process แทรกอยู่ โดยเป็นการรวมในลักษณะที่เรียงกันตามลำดับการทำงานก่อนหลัง และการรวมกันนั้นยังถือเป็นการประกอบเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นผลิตภัณฑ์ (Product) การเรียงท่าทางในระดับนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ 1.) การเรียงแบบตารางธรรมดา 2.) การเรียงแบบแผนผังการผลิต (Diagram) ซึ่งการเรียงแบบนี้สามารถแสดงถึงการไหลของงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

7.1.2 ส่วนการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการพิจารณาการจัดกลุ่มความชำนาญในการปฏิบัติงานของพนักงาน ที่สอดคล้องกับวิธีการทำงานในโรงงานตัวอย่าง

นอกแนวคิดในการแบ่งระดับท่าทางการทำงานแล้ว ระบบยังมีการนำเอาผลลัพธ์ในส่วนนนี้ไปจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้วางแผนการผลิต โดยการทำงานในส่วนนนี้จะเป็นการประมวลผลจากข้อมูลที่ได้รับมาจากส่วนอื่นๆ คือ ข้อมูล Sub-process จากระบบ ข้อมูลพนักงานจากฝ่ายบุคคล และข้อมูลกำลังการผลิตจากฝ่ายวางแผนการผลิต ซึ่งข้อมูลที่ได้จากฝ่ายวางแผนการผลิตนั้นจะถูกประมวลผลให้อยู่ในรูปของค่าเวลาการทำงานจริงของพนักงานแต่ละคน เมื่อได้ข้อมูลในส่วนนี้ ระบบก็จะนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการผลิตต่อไป โดยการจัดทำโครงสร้างของ Skills Matrix นี้เป็นการนำผลลัพธ์ทางด้านเวลาการทำงานของข้อมูลระดับ Sub-process และค่าเวลาการทำงานจริงของพนักงานแต่ละคนที่ได้รับมาในเบื้องต้น มาใช้ในการหาประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในการทำงานของแต่ละ Sub-process จากนั้นได้ทำการแสดงออกมาให้อยู่ในรูปของ Skills Matrix เพื่อให้ผู้ใช้งานนำไปใช้ในการวางแผนการทำงานต่อไป นอกจากนี้ระบบยังมีการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงในการทำงานอยู่เสมอ โดยจะมีการประมวลผลข้อมูลทันทีที่ได้รับข้อมูลนำเข้าจากส่วนต่างๆ เพื่อให้เกิดข้อมูลที่สอดคล้องกับความเป็นจริงเมื่อนำไปใช้งานต่อไป

7.2 สรุปผลการทดสอบการทำงานระบบ และความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ

การทดสอบการทำงานของระบบมีการดำเนินงานโดยการนำระบบไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานจริง จากนั้นจึงให้ผู้ทดสอบทำการประเมินการทำงานของระบบในแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของระบบที่จัดทำขึ้น ซึ่งการทดสอบการทำงานของระบบนี้สามารถสรุปได้เป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ความครบถ้วนของข้อมูลในระบบ

ระบบสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการทราบ และได้แสดงผลออกมาในแต่ละหน้าจอได้อย่างครบถ้วน และสมบูรณ์ โดยในแต่ละหน้าจอการทำงานสามารถเก็บข้อมูลได้เพียงพอต่อการนำไปใช้งานจริง เนื่องจากระบบถูกสร้างขึ้นมาจากความต้องการของผู้ใช้งานโดยตรง รวมถึงในแต่ละหน้าจอยังมีการแบ่งกลุ่มของงานที่เหมาะสม ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจในข้อมูลของแต่ละหน้าจอ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานที่จะเกิดขึ้นจริงได้

2. ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ

สำหรับการทำงานของระบบนี้ถูกออกแบบมาบนพื้นฐานของความต้องการที่จะให้ระบบง่ายต่อการใช้งาน และไม่ซับซ้อน ดังนั้นขั้นตอนการทำงานในแต่ละหน้าจอ จึงได้ทำการออกแบบให้มีขั้นตอนการทำงานที่คล้ายคลึงกัน ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ และทำความเข้าใจในขั้นตอนการใช้งานทั้งหมดของระบบได้อย่างรวดเร็ว และไม่มีความสับสนเกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน

3. สรุปค่าผลต่างของเวลาจากระบบกับเวลาในการทำงานจริง

จากการเปรียบเทียบค่าเวลาระหว่างงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานของระบบ และงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานจริงพบว่ามีผลต่างเพียงเล็กน้อย โดยข้อมูลเวลาจากการคำนวณของระบบส่วนใหญ่จะมีค่าน้อยกว่าเวลาการทำงานจริง

4. ประโยชน์การใช้งานระบบ

ระบบที่จัดทำขึ้นมีการเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการทำงานของระบบที่ดี ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานจริง เพิ่มความสะดวกในการใช้งาน และลดความผิดพลาดในการทำงาน นอกจากนี้ระบบยังครอบคลุมการทำงานพื้นฐานของกระบวนการผลิต ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการคิดค่าเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิต รวมถึงมีการบันทึกท่าทางการ

ทำงานตัวอย่างที่สร้างไว้ใช้ในการฝึกพนักงาน และให้พนักงานศึกษาเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน และยังสามารถนำข้อมูลออกมาใช้งาน แก้ไขได้รวดเร็วตรงตามความต้องการในการใช้งาน และสภาพการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง นอกจากนี้ผลจากการคำนวณค่าเวลามาตรฐานยังสามารถนำไปกำหนดค่าตัวเลขเป้าหมายในการทำงานของพนักงานได้ และสามารถนำไปทำการประมาณต้นทุนในด้านแรงงานได้อีกด้วย

5. ความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ

จากการนำระบบไปทดสอบกับการใช้งานจริง และการนำแบบทดสอบการใช้งานของระบบไปให้ผู้ใช้งานประเมินพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการทำงาน ระบบสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้งานได้ดี รวมถึงระบบมีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้งาน และมีการเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนต่างๆได้ดี มีการป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน หรือ การใช้งานระบบได้ดีทำให้ใช้งานระบบได้ง่ายขึ้น และ มีความถูกต้องในการทำงานมากขึ้น นอกจากนี้ในส่วนของหน้าจอการทำงานที่ได้ออกแบบไว้ สามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้งานได้ง่าย และมีรูปแบบการแสดงผลผ่านหน้าจอการทำงานที่ดี เข้าใจง่าย ทำให้สะดวกในการทำงาน รวมถึงเหมาะสมต่อการนำไปใช้กับการทำงานจริง

7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

1. ปัญหาด้านผู้วิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และการออกแบบท่าทางการทำงานของขั้นตอนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจและทราบถึงธรรมชาติของงานได้เป็นอย่างดี อีกทั้งต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ที่มากพอ แต่ผู้วิจัยได้เข้ามาทำการศึกษาการทำงานในช่วงเวลาที่จำกัด และ ไม่ได้ทำการฝึกปฏิบัติท่าทางการทำงานที่เกิดขึ้นจริง มีเพียงการถ่ายภาพเคลื่อนไหวและนำไปวิเคราะห์การทำงาน และสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานจริงเท่านั้น จึงทำให้ขาดความรู้ ความเข้าใจต่อธรรมชาติของงานอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการออกแบบท่าทางการทำงาน และการดำเนินงานต่าง ผู้วิจัยต้องทำการปรึกษากับผู้ที่ปฏิบัติงานจริงอยู่เสมอจึงได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งทำให้เสียเวลาในการทำงานไปบ้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำไปใช้งานได้จริง

2. ปัญหาความเข้าในการใช้คำศัพท์สื่อความหมาย

สำหรับการทำงานนั้นคำศัพท์ที่ใช้ในการสื่อความหมายก็เป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการติดต่อสื่อสารระหว่างการทำงาน และจากการวิจัยพบว่าคำศัพท์บางคำที่ใช้สื่อความหมายเดียวกันในแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกัน และด้วยเหตุผลนี้พนักงานจึงมีความคุ้นเคยกับคำศัพท์ที่ใช้ในโรงงานของตนมากกว่าคำศัพท์ใหม่ๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องใช้วิธีการในการสร้างคำศัพท์ขึ้นมาใช้ใหม่ให้เกิดความเข้าใจในความหมายเดียวกัน โดยคำศัพท์ที่สร้างขึ้นมาใหม่นี้จะเป็นคำศัพท์ที่ง่ายต่อความเข้าใจ และสื่อความหมายให้ชัดเจน สามารถมองเห็นเป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนเมื่อนำไปใช้งานได้

3. ปัญหาด้านการออกแบบ และการใช้งานหน้าจอการทำงาน

การออกแบบหน้าจอการทำงานเป็นสิ่งหนึ่งที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญเพราะเป็นสิ่งที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างระบบกับผู้ใช้งานโดยตรง โดยในการออกแบบหน้าจอการใช้งานนี้จะยึดหลักในการครบถ้วน และใช้งานง่าย ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งระหว่างการออกแบบนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไข และปรึกษาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างหน้าจออยู่เสมอ เพื่อให้หน้าจอออกมาตรงตามความต้องการมากที่สุด และเมื่อนำไปทดสอบการใช้งานก็ได้ทำการปรับเปลี่ยนตามข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานมากยิ่งขึ้น ทำให้การทำงานในส่วนนี้ใช้เวลามาก และมีการปรับเปลี่ยนอยู่หลายครั้ง

4. ปัญหาจากการทดสอบระบบ

ในส่วนนี้จะเกิดจากขั้นตอนการสร้างท่าทางการทำงานในแต่ละระดับ โดยเฉพาะท่าทางการทำงานในระดับ Element เนื่องจากพนักงานขาดความรู้ ความเข้าใจในทฤษฎี และกฎเกณฑ์ของระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า (PMTS) แบบ MTM-2 อย่างแท้จริง จึงทำให้พนักงานเกิดความสับสนในการทดสอบการทำงานของหน้าจอ และต้องใช้เวลานานในการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาในเรื่องของคำศัพท์หรือชื่อต่างๆ ที่ใช้เรียกท่าทางการทำงานที่มีการสื่อความหมายที่ไม่ตรงกัน ทำให้เกิดความผิดพลาดในการทดสอบ จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเรื่องของคำศัพท์ หลักการ และกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการทำงานให้กับผู้ใช้งานก่อนการนำไปใช้งานจริง

7.4 ข้อจำกัดของระบบ

ระบบการคำนวณค่าเวลามาตรฐานที่จัดทำขึ้นมานี้จะเน้นในส่วนของเวลาพื้นฐาน (Normal Time) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเวลามาตรฐานจะประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1) เวลาพื้นฐาน (Normal Time) 2) เวลาเผื่อ (Allowance Time) 3) เวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) ซึ่งในส่วนของเวลาเผื่อ (Allowance Time) และเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) นั้นยังเป็นเพียงการนำเอาวิธีการที่มีการศึกษาและใช้งานกันทั่วไปมาประยุกต์ใช้กับส่วนงานการคิดค่าเวลามาตรฐาน ไม่ได้เป็นค่าเวลาที่ใช้ในโรงงานเครื่องหนังโดยเฉพาะ ซึ่งจะส่งผลต่อความแม่นยำและความถูกต้องของข้อมูลระบบโดยตรง ดังนั้นในส่วนนี้จึงเป็นข้อจำกัดของระบบที่น่าจะนำไปทำการศึกษาต่อไป

7.5 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ

เวลามาตรฐานเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานในส่วนอื่นๆของโรงงาน ดังนั้นเมื่อมีระบบในการคิดค่าเวลามาตรฐานแล้วจึงควรมีการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบการวางแผนการผลิต ระบบการจัดตารางการทำงานในกระบวนการผลิต เป็นต้น พร้อมทั้งควรทำการศึกษาข้อมูลอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับค่าเวลามาตรฐานให้ครบถ้วน เพื่อให้เกิดการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ และมีข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียวของทั้งระบบการทำงานในโรงงาน นอกจากนี้ระบบยังควรสามารถดึงข้อมูลที่ต้องการใช้งานจากแหล่งอื่นๆ เช่น Excel File, Word File, PDF File เป็นต้น เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานระบบ และไม่ทำให้เกิดภาระงานกับผู้ใช้ในการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบมากจนเกินไป

2. ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้

- ในการนำระบบไปใช้งานควรมีการตั้งระดับของผู้ใช้งาน เพื่อแสดงถึงสิทธิในการใช้งาน แก้ไข หรือกระทำการใดๆ ภายในระบบ เนื่องจากผู้ใช้งานแต่ละบุคคลอาจมีความรู้ และความสามารถในการใช้งานระบบที่แตกต่างกัน ในส่วนนี้จึงเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการใช้งาน และเพื่อให้ระบบคงคุณภาพ และความถูกต้องอยู่เสมอ
- ผู้ใช้งานในส่วนที่ทำการสร้างท่าทางการทำงานให้เกิดขึ้นในระบบ จะต้องมีความรู้พื้นฐาน และเข้าใจทฤษฎีระบบการคิดค่าเวลาล่วงหน้า แบบ MTM-2

(Predetermined Motion Time System: PMTS Version MTM-2) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ใช้โดยตรงในระบบเป็นอย่างดี และควรทำการฝึกฝนการใช้งานระบบให้เกิดความชำนาญให้เกิดทักษะในทุกๆ ส่วนงานของระบบ เพื่อลดปัญหาการผิดพลาดในการใช้งานของระบบ

3. ข้อเสนอแนะในการพัฒนา
   - ระบบการคิดค่าเวลามาตรฐานที่จัดทำขึ้นมานี้ควรมีการเชื่อมต่อกับระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือโปรแกรมอื่นๆ เช่น ระบบการวางแผนการผลิต ระบบการจัดตารางการทำงานในกระบวนการผลิต เป็นต้น และสามารถรองรับข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เพื่อให้มีลักษณะการดำเนินการแบบเป็นเครือข่าย (Network) ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกในการใช่งานระบบ และลดเวลาในการนำเข้าข้อมูลบางส่วนได้
   - ควรมีการศึกษาทางด้านผลกระทบการเรียนรู้งานของพนักงาน (Learning effect) เพิ่มเติม เนื่องจากในส่วนนี้จะมีผลต่อค่าเวลามาตรฐานของพนักงานโดยตรงเมื่อพนักงานทำงานได้ในระยะหนึ่ง ซึ่งถ้าทำการศึกษาในส่วนนี้แล้วจะทำให้ได้ค่าเวลาที่ใกล้เคียงกับค่าที่เกิดขึ้นจริงในการทำงานมากยิ่งขึ้น
   - แม้ว่างานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบคิดค่าเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนัง แต่ในความเป็นจริงแล้วหลักการและแนวคิดนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆที่มีสภาพการทำงานที่มีความใกล้เคียงกับอุตสาหกรรมเครื่องหนังได้ เช่น อุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยแรงงานเป็นหลัก เนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ภายใต้การทำงานของพนักงานเป็นหลัก
   - ควรมีการศึกษาเรื่องของข้อมูลค่าเผื่อ เวลาการทำงานของเครื่องจักร และปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานที่เป็นข้อมูลเฉพาะของโรงงานเครื่องหนังเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบมีความถูกต้องแม่นยำ และสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริงมากยิ่งขึ้น
   - ในการนำระบบไปทำการพัฒนาต่อไปควรคำนึงขอบเขตที่เป็นตัวบ่งชี้ให้ผู้ใช้งานระบบทราบถึงการพิจารณาว่า เมื่อมีผลิตภัณฑ์ใหม่และผู้ใช้งานต้องการเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมมาทำการแก้ไขกระบวนการผลิต ผู้ใช้งานควรจะทำการแก้ไขในท่าทางการทำงานระดับใด เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างเวลามาตรฐานได้อย่างรวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไขในส่วนงานที่ไม่เกี่ยวข้อง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤษดา พัวสกุล. การพัฒนาระบบการคำนวณเวลามาตรฐานจากข้อมูล MTM-2 สำหรับอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

เขมสินี รุกขจินดา. การศึกษาผลกระทบการเรียนรู้งานในการกำหนดเวลามาตรฐานในขั้นตอนการเย็บเสื้อผ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป, 2550.

วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน หลักการและเหตุผล. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิทธาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช. การศึกษาการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

วีรพันธ์ จึงเกียรติขจร. การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ศักรินทร์ นาครทรรพ. การประยุกต์ใช้ระบบเวลาที่กำหนดไว้กับอุตสาหกรรมเครื่องประดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

อารียา ตงสาลี. การศึกษาแนวทางการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม กรณีศึกษา บริษัท ที วี อาร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

อาสา คิมหะจันทร์. การประยุกต์ใช้ระบบ MTM-2 ในการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2549.

ภาษาอังกฤษ

Barnes, R.M.1980. Motion and Time Study Design and Measurement of Work. 7th ed. John Wiley & Sons, 1980.

Caldwell, B., Rohlman, C., Benore-Parsons, M. A Curriculum Skills Matrix for Development and Assessment of Undergraduate Biochemistry and Molecular Biology Laboratory Programs. Mistry and Molecular Biology Education (2004): 11-16.

Susan J Studdy, Magaret J Nicol and Andrea Fox-Hiley. Teaching and learning clinical skills, Part 1 - Development of a multidisciplinary skills centre. Nurse Education Today (1994): 177-185.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้าง Bill of materials (BOM)

ก.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้าง Bill of materials (BOM) เพื่อแสดงชิ้นส่วนในการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

สัญลักษณ์เหล่านี้จัดทำขึ้นมาเพื่อสร้างความเข้าใจสำหรับผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตในโรงงานเครื่องหนังตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าในให้มากยิ่งขึ้น โดยเป็นการแสดงข้อมูลของชิ้นส่วนต่าง ๆที่ถูกนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างซึ่งในที่นี้ก็คือกระเป๋าสตางค์ (Wallet) และกระเป๋าถือ (Hand Bag)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A

A01 : แผ่นหนังชิ้นชั้น
A02 : แผ่นหนังชิ้นเต็ม
A03 : แผ่นหนังชิ้นช่องกระจก
A04 : แผ่นหนังชิ้นบน
A05 : แผ่นหนังชิ้นล้วง
A06 : แผ่นหนังชิ้นกลาง
A07 : แผ่นหนังชิ้นคั่นแบงค์
A08 : แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า
A09 : แผ่นหนังชิ้นคาดปาก
A10 : แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง
A11 : แผ่นหนังกลางชิ้นโชว์

AP

AP01 : พลาสติกปิดชิ้นช่องกระจก
AP02 : โลโก้
AP03 : ตราเหล็กโลโก้
AP04 : แผ่นหนังกั้นโลโก้
AP05 : พลาสติกหุ้มโลโก้กันรอย

B

B01 : ซับในชิ้นชั้นและชิ้นเต็ม
B02 : ซับในชิ้นบน
B03 : ซับในชิ้นล้วง
B04 : ซับในชิ้นกลาง
B05 : ซับในชิ้นคั่นแบงค์
B06 : ซับในชิ้นคาดปาก

C

C01 : Co-frame ชิ้นโชว์

P

P01 : ชิ้นใน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

P02 : ชิ้นโชว์

SP

SP01 : ชิ้นชั้น

SP02 : ชิ้นเต็ม

SP03 : ชิ้นช่องกระจก

SP04 : ชิ้นบน

SP05 : ชิ้นล้วง

SP06 : ชิ้นกลาง

SP07 : ชิ้นคั่นแบงค์

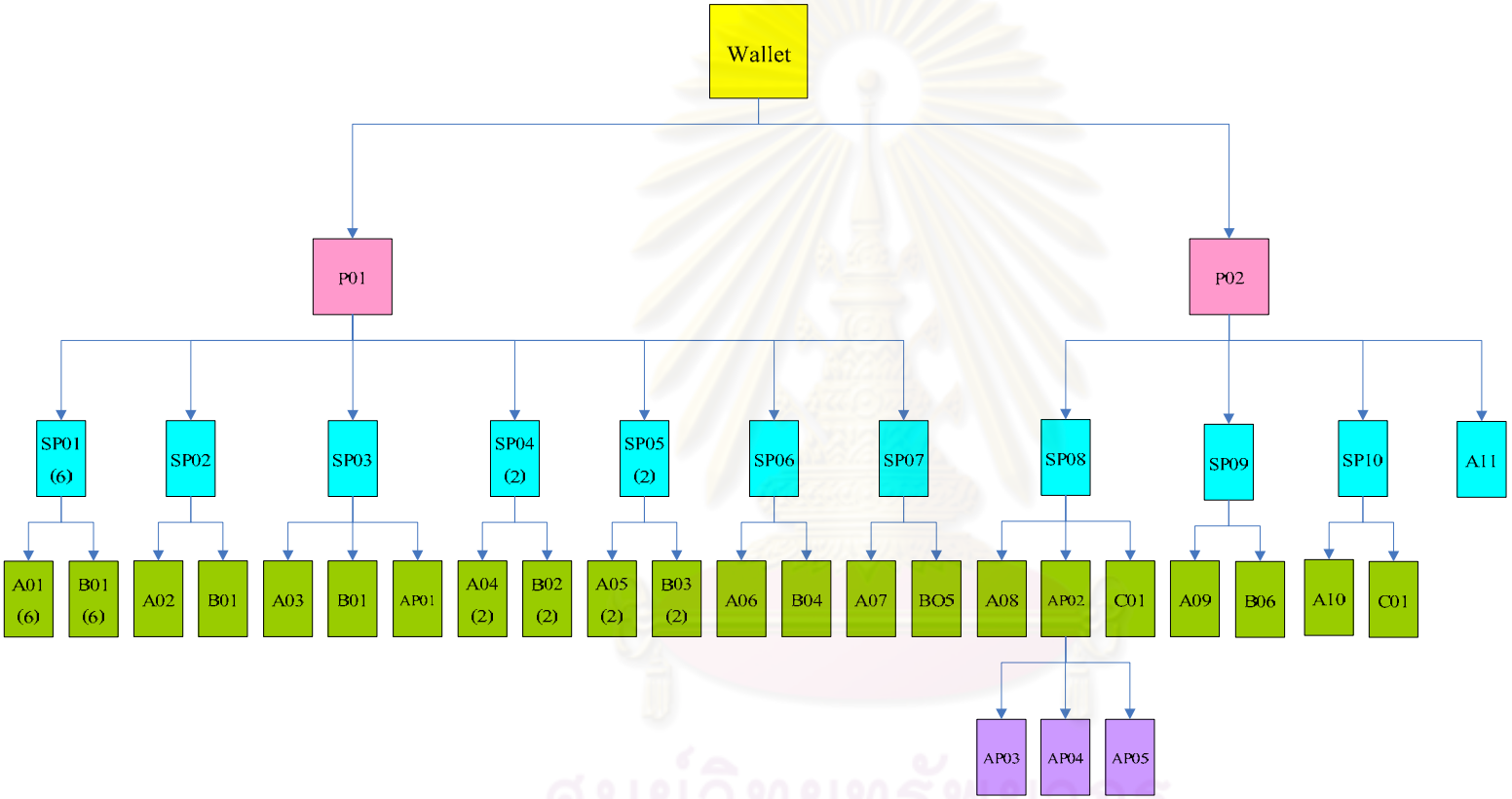
SP08 : ชิ้นโชว์ด้านหน้า

SP09 : ชิ้นคาดปาก

SP10 : ชิ้นโชว์ด้านหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Bill Of Material of Wallet



รูปที่ ก.1 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตกระเป๋าสตางค์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A

A01 : แผ่นหนังชิ้นโชว์หน้า/หลัง

A02 : แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง

A03 : แผ่นหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง

A04 : แผ่นหนังชิ้นสายกระเป๋า

A05 : แผ่นหนังชิ้นแป้นคล้องสาย

A06 : แผ่นหนังหุ้มซับในด้านหน้า/หลัง

A07 : แผ่นหนังหุ้มซับในด้านข้าง

A08 : แผ่นหนังหุ้มซิบ

AP

AP01 : ห่วงเหล็กคล้องสาย

AP02 : สายซิบ

ASP

ASP01 : ชิ้นส่วนประกอบชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า

ASP02 : ชิ้นส่วนประกอบซับในด้านหลัง

B

B01 : แผ่นซับในชิ้นหน้า/หลัง

B02 : แผ่นซับในชิ้นข้าง

B03 : แผ่นซับในถุง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

C

C01 : Co-frame ชิ้นตัว (ด้านหน้า/ด้านหลัง)

C02 : Co-frame ชิ้นข้าง

C03 : Co-frame ชิ้นล่าง

C04 : Co-frame ซับในหน้า/หลัง

P

P01 : ชิ้นหนังโชว์ด้านนอก

P02 : ซับใน

S

S01 : วัสดุเสริมชิ้นตัว

S02 : วัสดุเสริมชิ้นข้าง

SP

SP01 : ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า/หลังกระเป๋า

SP02 : ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้างกระเป๋า

SP03 : ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋า

SP04 : สายกระเป๋า

SP05 : แป้นคล้องสายกระเป๋า

SP06 : ชิ้นตัวซับในด้านหลัง

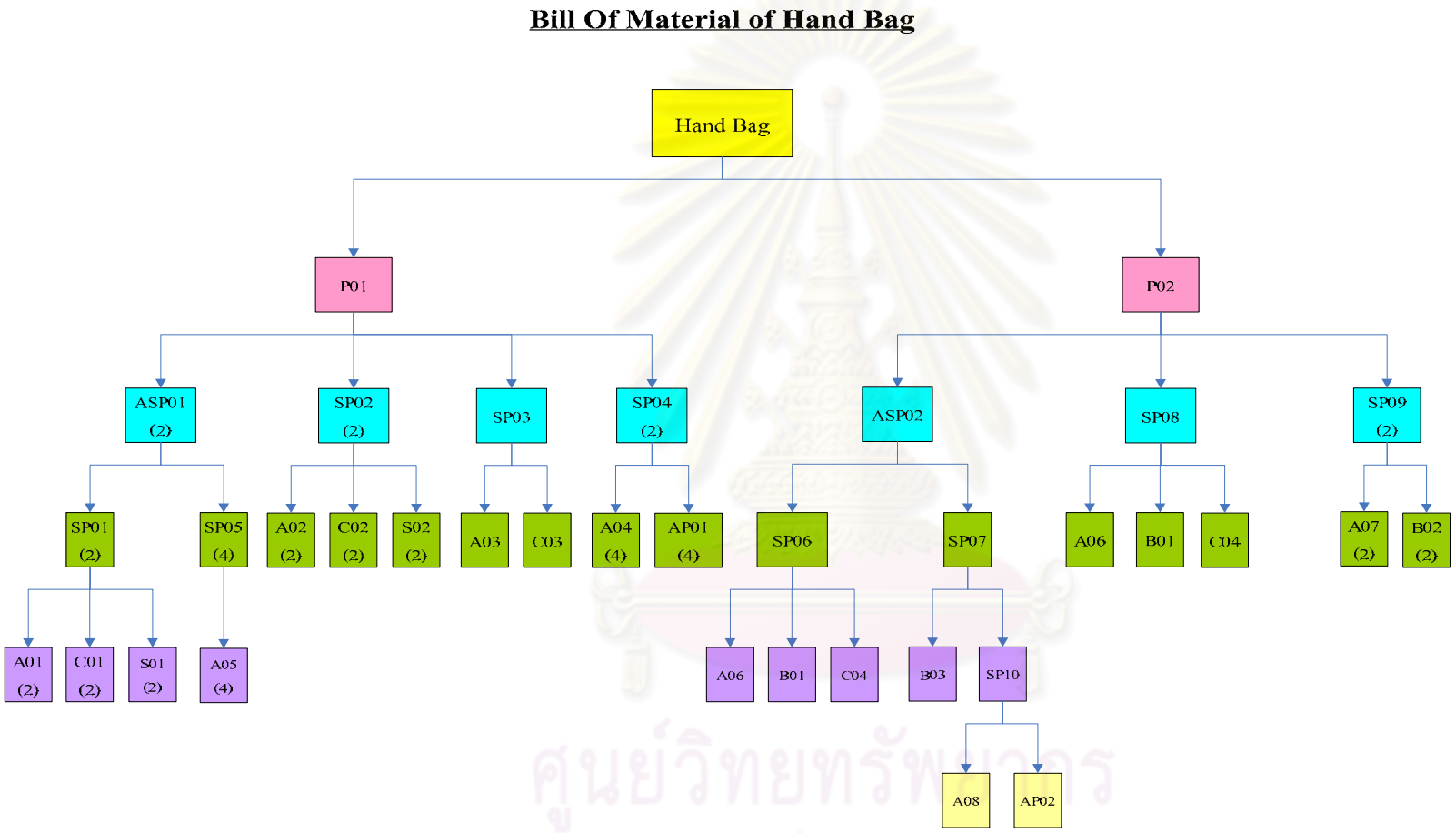
SP07 : ถุงซิบ

SP08 : ชิ้นตัวซับในด้านหน้า

SP09 : ชิ้นตัวซับในด้านข้าง

SP10 : ชิ้นซิบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.2 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตกระเป๋าถือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน

ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานในกลุ่ม Sub-process เป็นตารางที่ใช้ในการวิเคราะห์เวลาเผื่อในส่วนของ เวลาเผื่อคงที่ เวลาเผื่อแปรผัน และเวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า ในการทำงานในกระบวนการผลิต โดยข้อมูลเหล่านี้จะได้มาจากการเก็บข้อมูลของการทำงานในกระบวนการผลิต และทำการวิเคราะห์ออกมาเป็นตัวเลขเปอร์เซ็นของเวลาในการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การ STAMP ชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		0
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	4

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	4
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 13 %

รูปที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การ Stamp ชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การเจียรขอบ		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป		เปอร์เซ็นต์
	1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	
	- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
	- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
	2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
	3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.2 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การเจียรขอบ

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การเย็บชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		5
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		4
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	5	0	4	1	0	4	0	14

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	14
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	2

ค่าเผื่อของ = 25 %

รูปที่ ข.3 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การเย็บชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การตัดขอบชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		5
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		4
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	5	0	4	1	0	4	0	14

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	14
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 23 %

รูปที่ ข.4 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดขอบชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การตัดมุมชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		0
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	4

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	4
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 13 %

รูปที่ ข.5 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดมุมชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การตัดหนัง		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	2
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		2
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		4
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		2
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		2
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
2	0	0	2	2	4	1	0	2	2	15

สรุป		เปอร์เซ็นต์
	1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	
	- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
	- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
	2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	15
	3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	6
	ค่าเผื่อของ =	30 %

รูปที่ ข.6 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การตัดหนัง

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การติดและลอกเทปกาวเตรียมประกอบชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.7 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การติดและลอกเทปกาวเตรียมประกอบชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การทากาวชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.8 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทากาวชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การทาสีขอบ		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.9 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทาสีขอบชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การทำชิ้นงานให้เรียบ		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		0
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	4

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	4
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 13 %

รูปที่ ข.10 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การทำชิ้นงานให้เรียบ

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การบากชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.11 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การบากชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การปาดมุมชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.12 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การปาดมุมชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การพับริมชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.13 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การพับริมชิ้นงาน

ตารางวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงาน		
ผู้วิเคราะห์ :	วันที่ :	
Sub-process : การอัดเส้นชิ้นงาน		
1 เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์	
1.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำกิจส่วนตัว	5	5
1.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4	4
2 เวลาส่วนเผื่อแปรผัน		
2.1 เวลาส่วนเผื่อสำหรับการยืน	2	0
2.2 เวลาส่วนเผื่อสำหรับท่าทางที่ผิดปกติ		0
2.2.1 ชนิดเบา	0	
2.2.2 ต้องงอตัวหรือแอ่น	2	
2.2.3 ต้องนอนลง ยืดตัว	7	
2.3 แสงสว่าง		0
2.3.1 สลัวน้อยต่ำกว่ากำหนด	0	
2.3.2 สลัวมาก	2	
2.3.3 ไม่เพียงพอ	5	
2.4 งานที่ต้องการความเอาใจใส่		2
2.4.1 เล็กน้อย	0	
2.4.2 ปานกลาง	2	
2.4.3 ต้องการมาก	5	
2.5 ระดับเสียง		0
2.5.1 เบา และต่อเนื่องอยู่ในระดับเดียว	0	
2.5.2 ดัง และเป็นจังหวะช่วง	2	
2.5.3 ดังมาก และเป็นจังหวะช่วง	5	
2.5.4 เสียงดังมาก และรุนแรง	5	
2.6 สภาพความตึงเครียดทางจิตใจ		1
2.6.1 งานเบาและซับซ้อนเล็กน้อย	1	
2.6.2 งานซับซ้อน และต้องการความเอาใจใส่	4	
2.6.3 งานยุ่งยากซับซ้อนมาก	8	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.7 ความซ้ำซาก		1
2.7.1 น้อย	0	
2.7.2 ปานกลาง	1	
2.7.3 มาก	4	
2.8 ความน่าเบื่อ		0
2.8.1 ค่อนข้างน่าเบื่อ	0	
2.8.2 น่าเบื่อหน่าย	2	
2.8.3 น่าเบื่อหน่ายมาก	5	
2.9 การใช้สายตา		4
2.9.1 ปกติกับงานไม่ยุ่งยาก	0	
2.9.2 ปกติกับงานที่ยุ่งยาก	2	
2.9.3 เพ่งสายตากับงานปกติไม่ยุ่งยาก	4	
2.9.4 เพ่งสายตากับงานที่ยุ่งยาก	10	
2.10 เครื่องป้องกันอันตราย		0
2.10.1 ไม่มีหรือมีแต่ผ้ากันเปื้อน	0	
2.10.2 ถุงมือ	1-3	
2.10.3 ชุดปฏิบัติการที่มีน้ำหนักมาก	10-20	
2.10.4 หน้ากาก	10-20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL PERCENTAGE
0	0	0	2	0	1	1	0	4	0	8

สรุป 1.เวลาส่วนเผื่อคงที่	เปอร์เซ็นต์
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับทำธุรกิจส่วนตัว	5
- เวลาส่วนเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าเบื้องต้น	4
2. เวลาส่วนเผื่อแปรผัน	8
3. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า	0

ค่าเผื่อของ = 17 %

รูปที่ ข.14 ตารางการวิเคราะห์เวลาเผื่อของการทำงานของ Sub-process การอัดเส้นชิ้นงาน

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างใบรายงานข้อมูลของระบบ

ค.1 ใบรายงานข้อมูลระดับ Element

ใบรายงานข้อมูลระดับ Element เป็นใบแสดงผลของข้อมูลระดับ Element ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Element ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน และข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ซึ่งจะแสดงในตารางวิเคราะห์ท่าทางการทำงานในระดับ Element

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลระดับElement

Page No. .....
Date: .....

<u>รายละเอียด Element</u>

Element ID: .....

ชื่อ Element (ไทย) .....

Element's Name (English) .....

Element's Group: .....

รายละเอียดเพิ่มเติม.....

.....

.....

หมายเหตุ .....

<u>ข้อมูลเวลา</u>

เวลามาตรฐาน .....TMUs

.....วินาที

<u>ตารางวิเคราะห์ข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element</u>

การทำงานของมือซ้าย	LH	TL	TMUs	TR	RH	การทำงานของมือขวา

ผู้สร้าง .....

ผู้แก้ไข .....

วันที่แก้ไข .....

รูปที่ ค.1 ใบรายงานข้อมูลระดับ Element

ค.2 ใบรายงานข้อมูลระดับ Sub-process

ใบรายงานข้อมูลระดับ Sub-process เป็นใบแสดงผลของข้อมูลระดับ Sub-process ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Sub-process ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน ข้อมูลเวลาเผื่อในการทำงาน ข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องจักร ข้อมูลเวลาของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ข้อมูลกำลังการผลิต ข้อมูลต้นทุนทางด้านแรงงาน และข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ซึ่งจะแสดงในตารางข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลระดับ Sub-process

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียด Sub-process

Sub-process ID: .....

ชื่อ Sub-process (ไทย) .....

Sub-process's Name (English): .....

Sub-process's Group: .....

ค่าแรงเป้าหมาย .....บาท/คน/วัน **ช่วงเวลาการทำงาน** .....ชั่วโมง/วัน

อุปกรณ์ที่ใช้ .....**เครื่องจักรที่ใช้** .....

ข้อมูลเวลา

เวลาเดิน .....วินาที **เวลาการทำงานของเครื่องจักร** .....วินาที

เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน.....วินาที

เวลารวม .....วินาที/หน่วย .....นาที/หน่วย

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาที/หน่วย .....นาที/หน่วย

ข้อมูลการคลิก

จำนวนการคลิก .....หน่วย/ชั่วโมง

ต้นทุนในด้านแรงงาน .....บาท/หน่วย

ตารางข้อมูลทางการทำงานในระดับ Sub-process

ลำดับที่	รหัส Element	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	Time(s)	จำนวน(ครั้ง)

ผู้สร้าง .....
ผู้แก้ไข .....
วันที่แก้ไข .....

รูปที่ ค.2 ใบรายงานข้อมูลระดับ Sub-process

ค.3 ใบรายงานข้อมูลระดับ Process

ใบรายงานข้อมูลระดับ Process เป็นใบแสดงผลของข้อมูลระดับ Process ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Process ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน ข้อมูลกำลังการผลิต ข้อมูลต้นทุนทางด้านแรงงาน และข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ซึ่งจะแสดงในตารางข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลระดับProcess

Page No. .....
Date: .....

<u>รายละเอียด Process</u>

Process ID: .....

ชื่อ Process (ไทย): .....

Process's Name (English): .....

Process's Group: .....

ช่วงเวลาการทำงาน .....ชั่วโมง/วัน

<u>ข้อจุดเวลา</u>

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาที/หน่วย .....นาที/หน่วย

<u>ข้อจุดการผลิต</u>

กำลังการผลิต .....หน่วย/ชั่วโมง

ต้นทุนในด้านแรงงาน .....บาท/หน่วย

<u>ตารางข้อมูลทางการทำงานในระดับ Process</u>

ลำดับที่	รหัส Sub-process	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	Time(s)

ผู้สร้าง .....
ผู้แก้ไข .....
วันที่แก้ไข .....

รูปที่ ค.3 ใบรายงานข้อมูลระดับ Process

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค.4 ใบรายงานข้อมูลระดับ Part

ใบรายงานข้อมูลระดับ Part เป็นใบแสดงผลของข้อมูลระดับ Part ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Part ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน ข้อมูลกำลังการผลิต ข้อมูลต้นทุนทางด้านแรงงาน รูปภาพแสดงชิ้นส่วน และข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part ซึ่งจะถูกแสดงไว้ในส่วนด้วยกันคือ ส่วนของแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Part ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Diagram และส่วนของตารางข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลระดับ Part (Diagram)

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียด Part

Part ID: .....

ชื่อ Part (ไทย): .....

Part's Name (English): .....

ประเภท .....

ช่วงเวลาการทำงาน .....ชั่วโมงกับ

Picture

ข้อจุดเวลา

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาทีต่อหน่วย .....นาทีต่อหน่วย

ข้อจุดการผลิต

กำลังการผลิต .....หน่วยชั่วโมง ต้นทุนในด้านแรงงาน.....บาทต่อหน่วย

แสดงภาพแสดงกระบวนการทำงานของส่วนต่างระดับ Part (Diagram)

ผู้สร้าง ..... ผู้แก้ไข .....วันที่แก้ไข .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.4 ใบรายงานข้อมูลระดับ Part (Diagram)

ใบรายงานข้อมูลระดับ Part

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียด Part

Part ID: .....

ชื่อ Part (ไทย): .....

Part's Name (English): .....

ประเภท .....

ช่วงเวลาการทำงาน .....ชั่วโมง/วัน

Picture

ข้อมูลเวลา

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาที/หน่วย .....นาที/หน่วย

ข้อมูลการคิด

ค่าดัชนีการคิด .....หน่วย/ชั่วโมง ต้นทุนในด้านแรงงาน.....บาท/หน่วย

ตารางข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part

ลำดับที่	รหัส Process	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	Time(s)	จำนวน(ครั้ง)

ผู้สร้าง ..... ผู้แก้ไข .....วันที่แก้ไข .....

รูปที่ ค.5 ใบรายงานข้อมูลระดับ Part

ค.5 ใบรายงานข้อมูลระดับ Product

ใบรายงานข้อมูลระดับ Product เป็นใบแสดงผลของข้อมูลระดับ Product ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Product ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน ข้อมูลกำลังการผลิต ข้อมูลต้นทุนทางด้านแรงงาน รูปภาพแสดงชิ้นส่วน และข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Product ซึ่งจะถูกแสดงไว้ในส่วนด้วยกันคือ ส่วนของแผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Product ซึ่งแสดงในรูปแบบของ Diagram และส่วนของตารางข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Product

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลระดับ Product(Diagram)

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียด Product

รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.): .....

คอลเลคชั่น (Collection): .....

ประเภทคอลเลคชั่น .....

ช่วงเวลาการทำงาน .....ชั่วโมงวัน

Picture

ข้อมูลเวลา

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาทีต่อหน่วย .....นาทีต่อหน่วย

เวลามาตรฐานในหน่วยการประกอบ (SAMs/Unit of Assembly): .....วินาทีต่อหน่วย

ข้อมูลการผลิต

กำลังการผลิต .....หน่วยชั่วโมง ต้นทุนในด้านแรงงาน.....บาทต่อหน่วย

แผนภาพแสดงกระบวนการทำงานของท่าทางระดับ Product (Diagram)

ผู้สร้าง ..... ผู้แก้ไข .....วันที่แก้ไข .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.6 ใบรายงานข้อมูลระดับ Product (Diagram)

ใบรายงานข้อมูลระดับ Product

Page No. .....
Date: .....

<u>รายละเอียด Product</u>

รหัสสไตล์ (Style No.): .....

คอลเลคชั่น (Collection): .....

ประเภทคอลเลคชั่น .....

ช่วงเวลาการทำงาน .....ชั่วโมง/วัน

Picture

<u>ข้อมูลเวลา</u>

เวลามาตรฐาน (SAMs): .....วินาที/หน่วย .....นาที/หน่วย

เวลามาตรฐานในหน่วยการประกอบ (SAMs/Unit of Assembly): .....วินาที/หน่วย

<u>ข้อมูลการผลิต</u>

กำลังการผลิต .....หน่วย/ชั่วโมง ต้นทุนในด้านแรงงาน.....บาท/หน่วย

<u>ตารางข้อมูลทางการทำงานในระดับ Part</u>

ลำดับที่	รหัส Process/Part	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	Time(s)	จำนวน(ครั้ง)

ผู้สร้าง ..... ผู้แก้ไข .....วันที่แก้ไข .....

รูปที่ ค.7 ใบรายงานข้อมูลระดับ Product

ค.6 ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน เป็นใบแสดงผลของข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ข้อมูลทางด้านเวลาการทำงาน และข้อมูลท่าทางการทำงานของปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ซึ่งจะแสดงในตารางวิเคราะห์ท่าทางการทำงานปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียดของ Factor

Factor ID: .....

ชื่อ Factor (ไทย): .....

Factor's Name (English): .....

รายละเอียด(เพิ่มเติม).....

.....

.....

หมายเหตุ .....

ข้อมูลเวลา

เวลาปกติ (Normal time) .....TMUs .....วินาที

เวลาพิเศษ (Special time) .....วินาที

ตารางบันทึกระดับข้อมูลค่าตามการทำงานของปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน

การทำงานของมือซ้าย	LH	TL	TMUs	TR	RH	การทำงานของมือขวา

ผู้ตรวจ .....

ผู้บันทึก: .....

วันที่บันทึก: .....

รูปที่ ค.8 ใบรายงานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

ค.7 ใบรายงานข้อมูล Material

ใบรายงานข้อมูล Material เป็นใบแสดงผลของข้อมูล Material ของระบบ ซึ่งประกอบด้วย รายละเอียดของ Material ข้อมูลอ้างอิงวัตถุดิบ และรูปภาพแสดง Material

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบรายงานข้อมูล Material

Page No. .....
Date: .....

รายละเอียด Material

Material ID: .....

ชื่อ Material (ไทย): .....

Material's Name (English): .....

ขนาด .....หน่วย.....

จำนวน Safety Stock: .....หน่วยการจัดเก็บ.....

รายละเอียด(เพิ่มเติม).....

.....

.....

คงคลัง .....

ข้อมูลต่างๆ

คงคลังของวัตถุดิบต่างๆ .....

ชื่อวัตถุดิบ .....

ประเภทวัตถุดิบ .....

อื่นๆวัตถุดิบ .....

รูปของ Material

ผู้สร้าง .....
ผู้แก้ไข: .....
วันที่แก้ไข: .....

รูปที่ ค.9 ใบรายงานข้อมูล Material

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

คำอธิบายข้อมูลใน Data Flow Diagram (DFD)

ง.1 Data Dictionary หรือ พจนานุกรมข้อมูล

เป็นส่วนที่ช่วยในการอธิบายข้อมูลที่มีการส่งผ่านระหว่าง Process โดยในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของข้อมูลว่าประกอบด้วยข้อมูลย่อยอะไรบ้างที่จะเป็นข้อมูลที่ระบบต้องการส่งผ่านไปในส่วนการทำงานต่าง ๆของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Data Dictionary

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
1	ข้อมูล Micro motion	DFD 0,1	ประกอบด้วยชื่อสัญลักษณ์ที่ใช้บอกประเภทของการเคลื่อนไหว,ระยะทางการเคลื่อนไหวและเวลาการเคลื่อนไหวแสดงในหน่วย TMU	
2	ข้อมูล Element	DFD 0,1	ประกอบด้วย Element ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Element Group ท่าทางการทำงานและ เวลาในการทำงาน (s)	
3	ข้อมูล Sub-process	DFD 0,1	ประกอบด้วย Sub-process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Sub-process Group ท่าทางในการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน และราคาต่อหน่วย (บาท)	
4	ข้อมูล Process	DFD 0,1	ประกอบด้วย Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Process Group ท่าทางในการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน และราคาต่อหน่วย (บาท)	
5	ข้อมูล Part	DFD 0,1	ประกอบด้วย Part ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางในการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน ราคาต่อหน่วย (บาท) และ Diagram	
6	ข้อมูล Product	DFD 0,1	ประกอบด้วย รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) ประเภทผลิตภัณฑ์ ท่าทางในการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน ราคาต่อหน่วย (บาท) และ Diagram	
7	ข้อมูลปัจจัย	DFD 0,1	ประกอบด้วย Factor ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางในการทำงาน และเวลาในการทำงาน (s)	
8	ข้อมูล Skills Matrix	DFD 0,1	ประกอบด้วยข้อมูลทักษะในการทำงานของพนักงาน ในแต่ละ Sub-process ในทีมที่ตนรับผิดชอบ (% efficiency)	

Data dictionary

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
9	ข้อมูล Allowance	DFD 0,1	ประกอบด้วย Allowance ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ รายละเอียดของ Allowance และ เวลาเผื่อ (%)	
10	ข้อมูล Material	DFD 0,1	ประกอบด้วย Material ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ รายละเอียดของ Material ซึ่งเป็นข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิต	
11	ข้อมูล Machine	DFD 0,1	ประกอบด้วย Machine ID ชื่อเครื่องจักรและจำนวนรอบของเครื่องจักร	
12	ข้อมูลผลิตภัณฑ์	DFD 0,1	เป็นข้อมูลรหัสผลิตภัณฑ์ ชื่อผลิตภัณฑ์ และประเภทของผลิตภัณฑ์	
13	รายงานข้อมูล Element	DFD 1	เป็นข้อมูล Element ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Element Group ท่าทางการทำงาน และ เวลาในการทำงาน (s)	
14	รายงานข้อมูล Sub-process	DFD 1	เป็นข้อมูล Sub-process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Sub-process Group ท่าทางในการทำงาน เวลาปกติ เวลามาตรฐานในการทำงาน จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง ราคาต่อหน่วย (บาท) Allowance time (s) เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน (s) ชื่อเครื่องจักร และ Machine Time (s)	
15	รายงานข้อมูล Process	DFD 1	เป็นข้อมูล Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Process Group ท่าทางในการทำงาน เวลามาตรฐานในการทำงาน จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง ราคาต่อหน่วย (บาท)	

Data dictionary

ลำดับ	ชื่อข้อมูล	ระดับ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
16	รายงานข้อมูล Part	DFD 1	เป็นข้อมูล Part ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางในการทำงาน Diagram เวลามาตรฐานในการทำงาน จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง และราคาต่อหน่วย (บาท)	
17	รายงานข้อมูล Product	DFD 1	เป็นข้อมูล Product ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางในการทำงาน Diagram เวลามาตรฐานในการทำงาน จำนวนชิ้นต่อชั่วโมง และราคาต่อหน่วย (บาท)	
18	รายงานข้อมูลปัยจัย	DFD 1	เป็นข้อมูล Factor ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางการทำงาน และ เวลาในการทำงาน (s)	
19	ข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่พนักงาน ทำงานได้จริง	DFD 1	เป็นข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่พนักงานทำงานได้จริงจากการเก็บข้อมูลการทำงานในระดับ Sub-process ในหนึ่งช่วงเวลา	
20	ข้อมูลรายชื่อและทีมของพนักงาน	DFD 1	เป็นข้อมูลรหัสของพนักงาน ชื่อพนักงาน และทีมของพนักงาน	
21	รายงานข้อมูล Skills matrix	DFD 1	ประกอบด้วยข้อมูล รหัส ชื่อ และทีมของพนักงาน รวมถึงทักษะในการทำงานของพนักงาน ในแต่ละ Sub-process ในทีมที่ตนรับผิดชอบ (% efficiency)	
22	ข้อมูลเวลาในการประกอบ	DFD 1	ประกอบด้วยข้อมูลเวลาที่อยู่ในท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่นำมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ เท่านั้น	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง.2 Data Store

เป็นส่วนของการอธิบายข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในระบบว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่อยู่ในฐานข้อมูลของระบบ โดยจะแสดงในรูปของฐานข้อมูลใน Data Flow Diagram

คำอธิบาย Data Store

1. ฐานข้อมูล Micro Motion ประกอบด้วยข้อมูล
    - 1.1 สัญลักษณ์ท่าทางการเคลื่อนไหวในระบบ MTM-2
    - 1.2 เวลาของสัญลักษณ์การเคลื่อนไหว
2. ฐานข้อมูล Element ประกอบด้วยข้อมูล
    - 2.1 รหัสของ Element (Element ID)
    - 2.2 ชื่อไทยของ Element (Thai Name)
    - 2.3 ชื่ออังกฤษของ Element (English Name)
    - 2.4 ชื่อกลุ่มของ Element (Element Group)
    - 2.5 รายละเอียดของ Element
    - 2.6 ท่าทางการทำงานของ Element
    - 2.7 เวลาในการทำงานของ Element
        - 2.7.1 เวลาในการทำงานของ Element ในหน่วย TMU
        - 2.7.2 เวลาในการทำงานของ Element ในหน่วย วินาที
3. ฐานข้อมูล Sub-process ประกอบด้วยข้อมูล
    - 3.1 รหัสของ Sub-process (Sub-process ID)
    - 3.2 ชื่อไทยของ Sub-process (Thai Name)
    - 3.3 ชื่ออังกฤษของ Sub-process (English Name)
    - 3.4 ชื่อกลุ่มของ Sub-process (Sub-process Group)
    - 3.5 ค่าแรง (บาท/คน/วัน)
    - 3.6 ชั่วโมงทำงานต่อวัน
    - 3.7 ท่าทางการทำงานของ Sub-process
    - 3.8 เวลาปกติในการทำงานของ Sub-process
        - 3.8.1 เวลาปกติในการทำงานของ Sub-process ในหน่วย วินาที
        - 3.8.2 เวลาปกติในการทำงานของ Sub-process ในหน่วย นาที
    - 3.9 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Sub-process (SAMs/Unit)
        - 3.9.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Sub-process (SAMs/Unit) ในหน่วย วินาที

3.9.2 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Sub-process (SAMs/Unit)ในหน่วยนาที

3.10 อุปกรณ์ในการทำงาน

3.11 ต้นทุนในด้านแรงงานบาทต่อหน่วย

3.12 จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง

3.13 เวลาเผื่อในการทำงาน (Allowance time (s))

3.14 เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน

3.15 ชื่อเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน

3.16 เวลาการทำงานของเครื่องจักร (Machine time (s))

4. ฐานข้อมูล Process ประกอบด้วยข้อมูล

4.1 รหัสของ Process (Process ID)

4.2 ชื่อไทยของ Process (Thai Name)

4.3 ชื่ออังกฤษของ Process (English Name)

4.4 ชื่อกลุ่มของ Process (Process Group)

4.5 ชั่วโมงทำงานต่อวัน

4.6 ท่าทางการทำงานของ Process

4.7 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Process (SAMs/Unit)

4.7.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Process (SAMs/Unit) ในหน่วยวินาที

4.7.2 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Process (SAMs/Unit)ในหน่วยนาที

4.8 ต้นทุนในด้านแรงงานบาทต่อหน่วย

4.9 จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง

5. ฐานข้อมูล Part ประกอบด้วยข้อมูล

5.1 รหัสของ Part (Part ID)

5.2 ชื่อไทยของ Part (Thai Name)

5.3 ชื่ออังกฤษของ Part (English Name)

5.4 ชั่วโมงทำงานต่อวัน

5.5 ท่าทางการทำงานของ Part

5.6 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Part (SAMs/Unit)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Part (SAMs/Unit) ในหน่วยวินาที

5.6.2 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Part (SAMs/Unit)ในหน่วยนาที

5.7 ต้นทุนในด้านแรงงานบาทต่อหน่วย

5.8 จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง

5.9 Diagram ของ Part

6. ฐานข้อมูล Product ประกอบด้วยข้อมูล

6.1 รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.)

6.2 ชื่อผลิตภัณฑ์ (Collection)

6.3 ประเภทของผลิตภัณฑ์

6.4 ชั่วโมงทำงานต่อวัน

6.5 ท่าทางการทำงานของ Product

6.6 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Product (SAMs/Unit)

6.6.1 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Product (SAMs/Unit) ในหน่วยวินาที

6.6.2 เวลามาตรฐานในการทำงานของ Product (SAMs/Unit)ในหน่วยนาที

6.7 ต้นทุนในด้านแรงงานบาทต่อหน่วย

6.8 จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง

6.9 Diagram ของ Product

7. ฐานข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน ประกอบด้วยข้อมูล

7.1 รหัสของ Factor (Factor ID)

7.2 ชื่อไทยของ Factor (Thai Name)

7.3 ชื่ออังกฤษของ Factor (English Name)

7.4 รายละเอียดของ Factor

7.5 ท่าทางการทำงานของ Factor

7.6 เวลาในการทำงานของ Factor

7.6.1 เวลาในการทำงานของ Factor ในหน่วย TMU

7.6.2 เวลาในการทำงานของ Factor ในหน่วย วินาที

8. ฐานข้อมูล Skills Matrix ประกอบด้วยข้อมูล

8.1 รหัสพนักงาน (Employee ID)

8.2 ชื่อพนักงาน

8.3 ทีม

8.4 % Efficiency ของทักษะการทำงานของพนักงาน

9. ฐานข้อมูล Allowance ประกอบด้วยข้อมูล

9.1 รหัสของ Allowance (Allowance ID)

9.2 ชื่อไทยของ Allowance (Thai Name)

9.3 ชื่ออังกฤษของ Allowance (English Name)

9.4 รายละเอียดของ Allowance

9.4.1 เวลาเผื่อคงที่ (%)

9.4.2 เวลาเผื่อแปรผัน (%)

9.4.2 เวลาเผื่อความล่าช้า (%)

9.5 เวลาเผื่อในการทำงาน (%)

10. ฐานข้อมูล Material ประกอบด้วยข้อมูล

10.1 รหัสของ Material (Material ID)

10.2 ชื่อไทยของ Material (Thai Name)

10.3 ชื่ออังกฤษของ Material (English Name)

10.4 ขนาดของ Material

10.5 จำนวน Safety stock

10.6 รายละเอียดของ Material

10.7 ประเภทของวัตถุดิบ

10.8 สีของวัตถุดิบ

10.9 หมายเลขอ้างอิงวัตถุดิบ

10.10 ชื่อวัตถุดิบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ง.2 Process Description หรือ คำอธิบายการประมวลผล

จากแผนภาพกระแสข้อมูลซึ่งเป็นแผนภาพที่สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการทำงานของระบบ แต่ไม่สามารถแสดงรายละเอียดภายใน process ดังนั้นจึงต้องมีส่วนของ Process Description เพื่อเป็นส่วนที่ช่วยในการอธิบายรายละเอียดการทำงานในแต่ละ Process เพื่อให้ผู้ใช่งานเรียนรู้กระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบ และเข้าใจในวัตถุประสงค์การทำงานของระบบอย่างแท้จริง

กิจกรรมในการสร้างระบบการคำนวณเวลามาตรฐาน และ ประมวลผล Skills Matrix

1. กระบวนการสร้างระบบการคำนวณเวลามาตรฐาน

ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยดังนี้

- การสร้างฐานข้อมูล Element เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Element ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Element Group ท่าทางการทำงานและ เวลาในการทำงาน ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Element
- การสร้างฐานข้อมูล Sub-process เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Sub-process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Sub-process Group ขั้นตอนการทำงาน จำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมง ต้นทุนในด้านของค่าแรงงานต่อหน่วย เวลาการทำงานของเครื่องจักร (s) เวลาเผื่อในการทำงาน (s) เวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน (s) และ เวลาในการทำงานทั้งเวลาปกติ (Normal time) และเวลามาตรฐาน (Standard time) ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process
- การสร้างฐานข้อมูล Process เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Process Group ขั้นตอนการทำงาน จำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมง ต้นทุนในด้านของค่าแรงงานต่อหน่วย และ เวลามาตรฐาน (Standard time) ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Process
- การสร้างฐานข้อมูล Part เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Part ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Diagram ของลำดับการทำงาน ขั้นตอนการทำงาน จำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมง ต้นทุนในด้านของค่าแรงงานต่อหน่วย และ เวลามาตรฐาน (Standard time) ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Part
- การสร้างฐานข้อมูล Product เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข Diagram ของลำดับการทำงาน ขั้นตอนการทำงาน จำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมง

ต้นทุนในด้านของค่าแรงงานต่อหน่วย และ เวลามาตรฐาน (Standard time) ในส่วนของท่าทางการทำงานในระดับ Product

- การสร้างฐานข้อมูล Factor เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Factor ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ ท่าทางการทำงานและ เวลาในการทำงาน ในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน
- การสร้างฐานข้อมูล Allowance เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Allowance ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ เวลาเผื่อในการทำงานซึ่งจะแสดงเป็นข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของค่าเผื่อ
- การสร้างฐานข้อมูล Material เป็นกิจกรรมในการสร้าง ค้นหา และ แก้ไข ข้อมูล Material ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และรายละเอียดต่างๆของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิต

2. กระบวนการสร้างระบบประมวลผล Skills Matrix

เป็นกระบวนในการประมวลผล และ Update ข้อมูลทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงทักษะในการทำงานของพนักงานแต่ละคนใน Sub-process ที่รับผิดชอบ โดยจะแสดงอยู่ในรูป % Efficiency ของการทำงานของพนักงาน และมีการ Update ข้อมูลได้เรื่อยๆโดยผ่านการประมวลผลของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

การอธิบายการทำงานของหน้าจอที่ปรากฏในโปรแกรม

จ.1 หน้าจอ Element

Objective

1. สร้างและค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Element
2. คำนวณเวลาที่ใช้ในท่าทางการทำงานระดับ Element

Feature

1. เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element สามารถใส่ ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ของท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่ต้องการค้นหา จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ

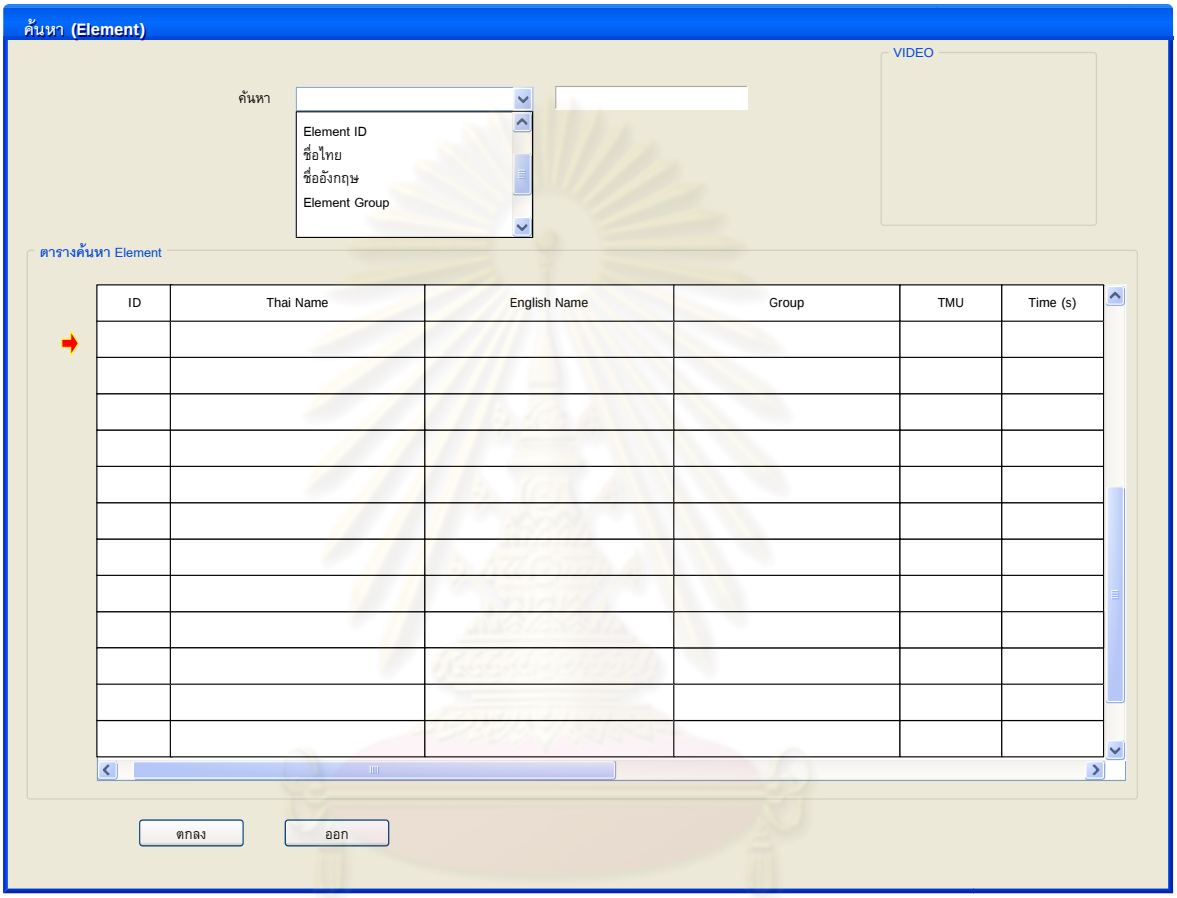
2. ในการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ผู้ใช้งานสามารถใส่รายละเอียดของท่าทางการทำงานของมือซ้ายและมือขวา จากนั้นทำงานเลือกสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านซ้ายมือ มาใส่ให้ตรงตามรายละเอียดของท่าทางที่สร้างขึ้นมา โปรแกรมจะคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในท่าทาง นั้นๆ ออกมาในหน่วยวินาที โดยเป็นการรวมเวลาของท่าทางการทำงานที่สร้างขึ้นจากสัญลักษณ์ที่นำมาใส่ในตาราง

3. ในหน้าจอนี้จะมีส่วนที่ทำการแสดงภาพเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงานในระดับ Element บางข้อมูลด้วย ซึ่งมาจากการบันทึกภาพลงในโปรแกรมในขั้นตอนการสร้าง

อธิบายปุ่ม

ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Element เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 1 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Element ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Element Group เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลักและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานใน

ระดับ Element ที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง [ตกลง] เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก [ออก] เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up



รูปที่ จ.1 Pop-up การค้นหา Element

[สร้าง] ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ หรือ Element Group และรายละเอียด หรือหมายเหตุ (ถ้ามี) แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element ในส่วนของตารางวิเคราะห์ Element

[บันทึก] ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Element ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

บันทึกเป็น ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Element ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ลบทั้งหมด ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

ล้างหน้าจอ ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

พิมพ์ ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

แทรกแถว ปุ่มแทรกแถว ใช้เมื่อต้องการเพิ่มแถวระหว่างบรรทัดในตารางวิเคราะห์ Element

ลบแถว ปุ่มลบแถว ใช้เมื่อต้องการลบแถวระหว่างบรรทัดในตารางวิเคราะห์ Element

ล้างข้อมูล ปุ่มล้างข้อมูล ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างในตารางวิเคราะห์ Element ทั้งหมด

คำสั่ง Element Group ใช้เมื่อต้องการเลือกกลุ่มสำหรับท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Element

1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Element เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Element ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Element Group เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลของ Element ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นบนตารางตาม Key word

นั้นๆ โดย Run ตาม Key word ที่ใส่ลงไปเรื่อยๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

2. หลังจากใช้เม้าส์กดเลือกข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

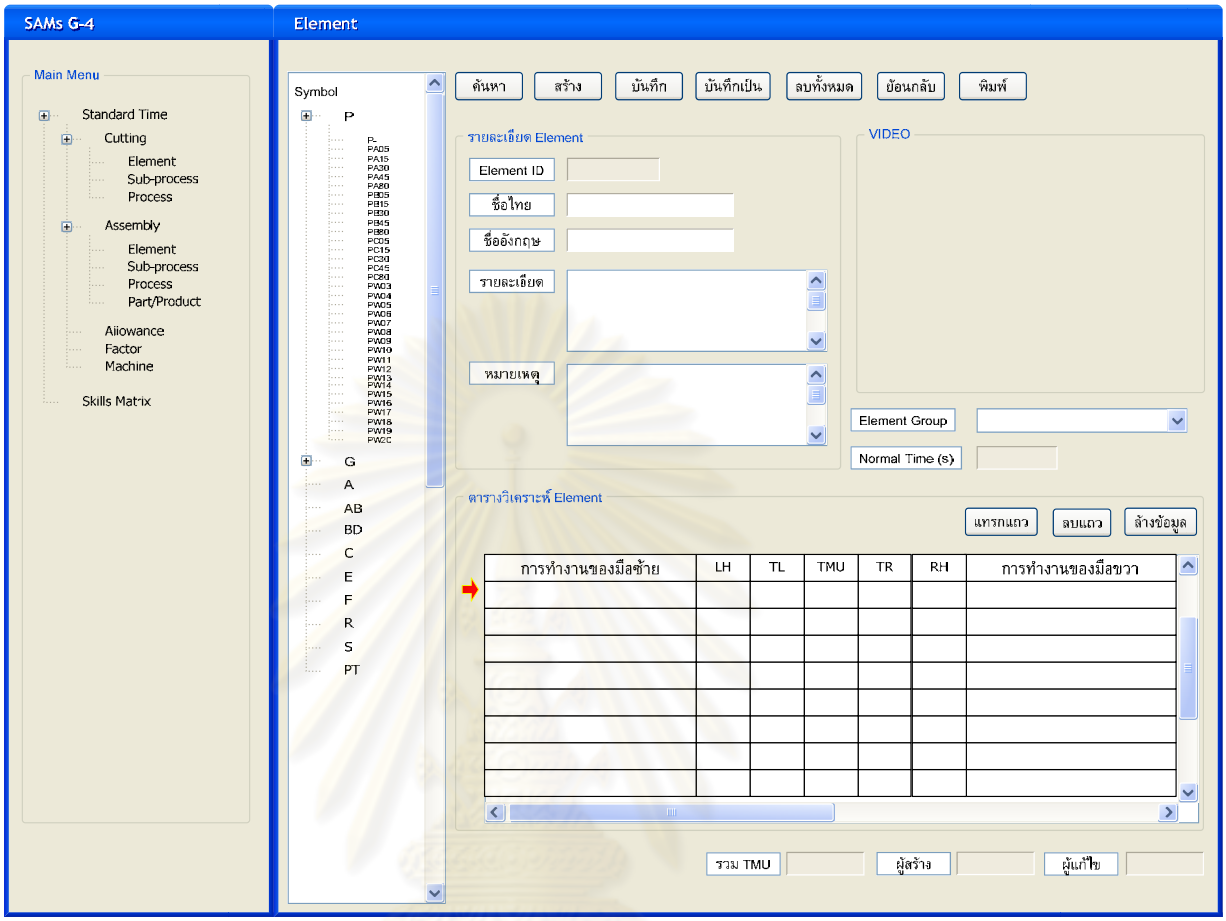
การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element

1. ก่อนทำการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไขหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป และนำสัญลักษณ์ของระบบ MTM-2 ที่อยู่ด้านซ้ายมือมาใส่ในตาราง ก็จะทำให้ได้รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Element รวมถึงเวลาในการทำงานนั้นออกมาซึ่งระบบจะทำการคำนวณให้โดยอัตโนมัติในช่องรวม TMU (รวมตัวเลขที่อยู่ในช่อง TMU ในตารางทั้งหมด) และช่อง Normal time (s) (นำตัวเลขที่อยู่ในช่อง รวม TMU x 0.036)
- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะได้รับ Element ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ หรือ Element Group และรายละเอียด หรือหมายเหตุ (ถ้ามี) แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element ในส่วนของตารางวิเคราะห์ Element ตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 1.1

2. โปรแกรมนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูภาพเคลื่อนไหว หรือ ใส่ภาพเคลื่อนไหวลงไปในฐานข้อมูลขณะทำการสร้างโดยใส่ในส่วนด้านขวามือของผู้ใช้งาน ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจท่าทางการทำงานที่เรียกดูมากยิ่งขึ้น

3. หลังจากการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Element แล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น



รูปที่ จ.2 หน้าจอ Element

จ.2 หน้าจอ Sub-process

Objective

1. สร้างและค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process
2. คำนวณเวลาและต้นทุนในการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process

Feature

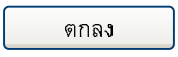
1. เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process สามารถใส่ ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่ต้องการค้นหา จากนั้น โปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ

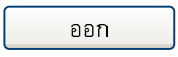
2. ในการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ผู้ใช้งานสามารถใส่รายละเอียดของท่าทางการทำงานโดยเลือกท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ ของผู้ใช้งานมาใส่ในตารางสร้าง Sub-process โดยท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่นำมาใส่ในตารางนั้นก็จะมีเวลาผูกติดมาด้วยทำให้เมื่อนำมาใส่ในตารางแล้ว โปรแกรมจะสามารถคำนวณเวลาปกติ (Normal time) ในการทำงานออกมาได้เลย

3. ในการสร้างข้อมูลในหน้าจอนี้ผู้ใช้งานยังต้องคำนึงถึง เวลาเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาและเวลาการทำงานของเครื่องจักรร่วมด้วย โดยการใส่ค่าเหล่านี้ผู้ใช้งานจะต้องเลือกสร้างจากปุ่มค่าเผื่อ ปุ่มปัจจัย และปุ่มเครื่องจักรที่ปรากฏบนหน้าจอ

4. เมื่อผู้ใช้งานใส่ค่าเวลาเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาและเวลาการทำงานของเครื่องจักรแล้วหน้าจอก็จะแสดงค่าเวลามาตรฐาน และต้นทุนการผลิตในส่วนของแรงงาน ขึ้นโดยอัตโนมัติ

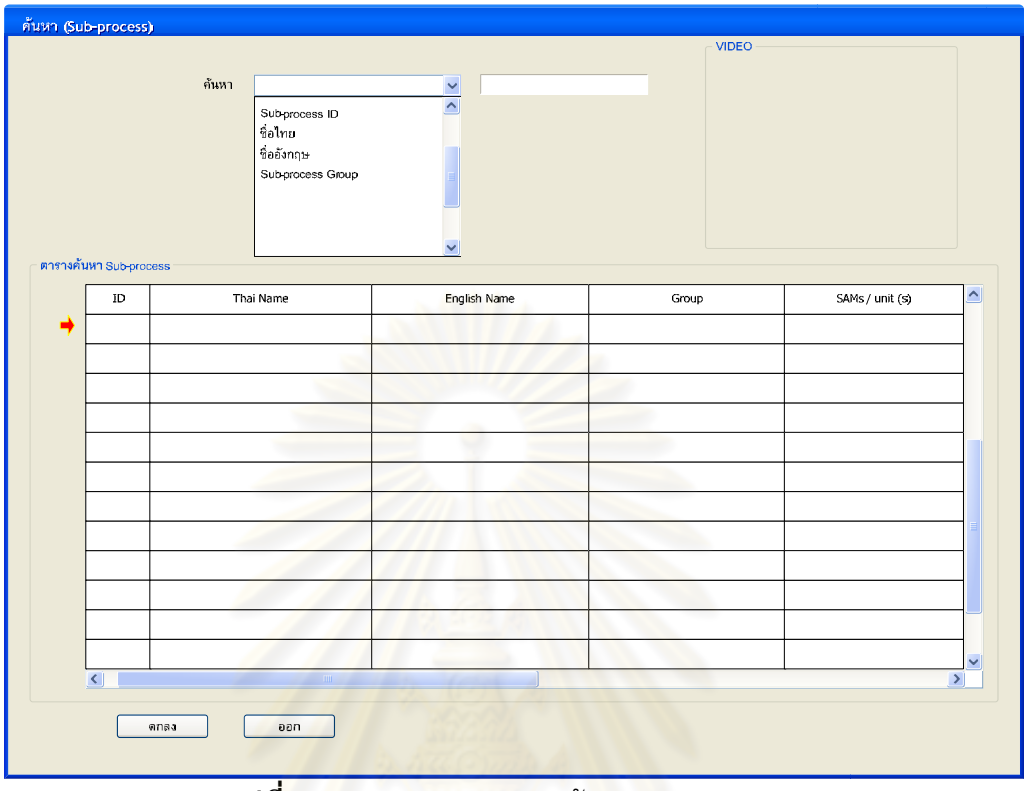
<u>อธิบายปุ่ม</u>

ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 3 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Sub-process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Sub-process Group เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลักและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง 

เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก 

เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ.3 Pop-up การค้นหา Sub-process

สร้าง ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Sub-process Group ค่าแรง (บาท/คน/ชม.) ชั่วโมงทำงาน/วัน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน (ถ้ามี) แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ในส่วนของตารางสร้าง Sub-process

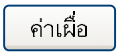
บันทึก ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Sub-process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

บันทึกเป็น ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Sub-process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ลบทั้งหมด ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

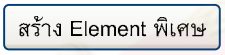
ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา



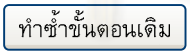
ปุ่มค่าเผื่อ ใช้เมื่อต้องการทราบรายละเอียดของค่าเผื่อที่ปรากฏเวลาบนหน้าจอ และใช้เมื่อต้องการสร้างค่าเผื่อเพื่อให้แสดงค่าในหน้าจอ

ปุ่มปัจจัย ใช้เมื่อต้องการทราบรายละเอียดของปัจจัยที่ปรากฏเวลาบนหน้าจอ และใช้เมื่อต้องการสร้างค่าเวลาของปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐานเพื่อให้แสดงค่าในหน้าจอ

ปุ่มเครื่องจักร ใช้เมื่อต้องการทราบรายละเอียดของเครื่องจักรที่ปรากฏชื่อและเวลาบนหน้าจอ และใช้เมื่อต้องการสร้างข้อมูลและเวลาของเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานใน Sub-process ที่สร้างขึ้นเพื่อให้แสดงค่าในหน้าจอ



ปุ่มสร้าง Element พิเศษ ใช้เมื่อต้องการสร้าง Element ที่มาจากการจับเวลาโดยใช้นาฬิกา ซึ่งต่างจาก Element ที่ทำการสร้างขึ้นมาจากระบบ MTM-2



ปุ่มทำซ้ำขั้นตอนเดิม ใช้เมื่อต้องการสร้างขั้นตอนที่มีการทำงานเหมือนขั้นตอนเดิมในตารางสร้าง Sub-process

ปุ่มแทรกแถว ใช้เมื่อต้องการเพิ่มแถวระหว่างบรรทัดในตารางสร้าง Sub-process

ปุ่มลบแถว ใช้เมื่อต้องการลบแถวระหว่างบรรทัดในตารางสร้าง Sub-process

ปุ่มล้างข้อมูล ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างในตารางสร้าง Sub-process ทั้งหมด

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process

1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Sub-process เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Sub-process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Sub-process Group เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ หน้าจอ ข้อมูลของ Sub-process ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นบนตารางตาม Key word นั้นๆ โดย Run ตาม Key word ที่ใส่ลงไปเรื่อยๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

2. หลังจากใช้เม้าส์กดเลือกข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process

1. ก่อนทำการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไขหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป และนำท่าทางการทำงานในระดับ Element ที่อยู่ด้านซ้ายมือมาใส่ในตาราง การนำท่าทางการทำงานในระดับ Element มาใช้งานนั้นสามารถทำโดยการกดปุ่ม (Radio Button) เพื่อเลือกข้อมูลหลักของระดับ Element จากนั้นใส่ Key word ของข้อมูลที่ต้องการค้นหาลงไป แล้วทำการเลือกข้อมูลที่ปรากฏบนตาราง Element ใส่ลงไปใน ตารางสร้าง Sub-process ก็จะทำให้ได้รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process รวมถึงเวลาในการทำงานนั้นออกมา ซึ่งระบบจะทำการคำนวณให้โดยอัตโนมัติ ในส่วนของ วินาที/หน่วย(ผลรวมของตัวเลขที่อยู่ในแถว Time(s) ในตารางสร้าง Sub-process) นาที/หน่วย(นำตัวเลขในช่องวินาที/หน่วยหาร 60) นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถแสดงเวลามาตรฐานในการทำงานในช่อง SAMs/Unit(s) (นำตัวเลขในช่องวินาที/หน่วย+

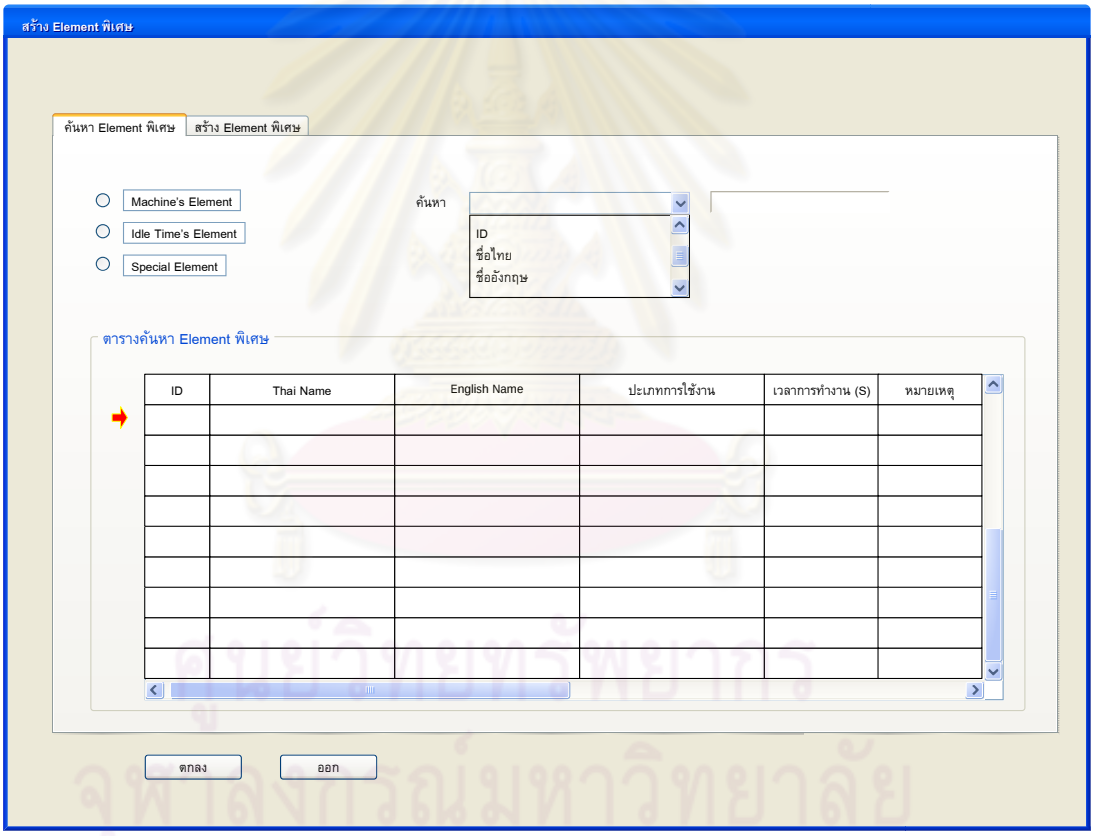
ตัวเลขในช่อง Allowance Time (s)+ตัวเลขในช่องเวลาปัจจัยที่มีผลต่อเวลามาตรฐาน(s)+ตัวเลขในช่อง Machine time (s)) และ SAMs/Unit(min) (นำตัวเลขในช่อง SAMs/Unit(s)หาร 60) และยังสามารถแสดงข้อมูลอีกมากมาย ดังนี้ จำนวนชิ้นงาน/ชม. (3600/ SAMs/Unit(s)) ราคาต่อหน่วย (บาท) (ค่าแรง x ชั่วโมงทำงานต่อวัน / จำนวนชิ้นต่อชม.) และ Machine Time (s) (รวมตัวเลขที่อยู่ในแถว Time(s) ในตารางสร้าง Sub-process ในส่วนของ ID ที่ขึ้นต้นด้วย MC) ข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นจะเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้งานใส่ข้อมูลเวลาเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลา เวลาการทำงานของเครื่องจักร ค่าแรง (บาท/คน/ชม.) และชั่วโมงการทำงานต่อวัน ร่วมด้วย

- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะได้รับ Sub-process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ หรือ Sub-process Group ค่าแรง (บาท/คน/ชม.) ชั่วโมงการทำงานต่อวัน และอุปกรณ์ แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ในส่วนของตารางสร้าง Sub-process ตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 1.1

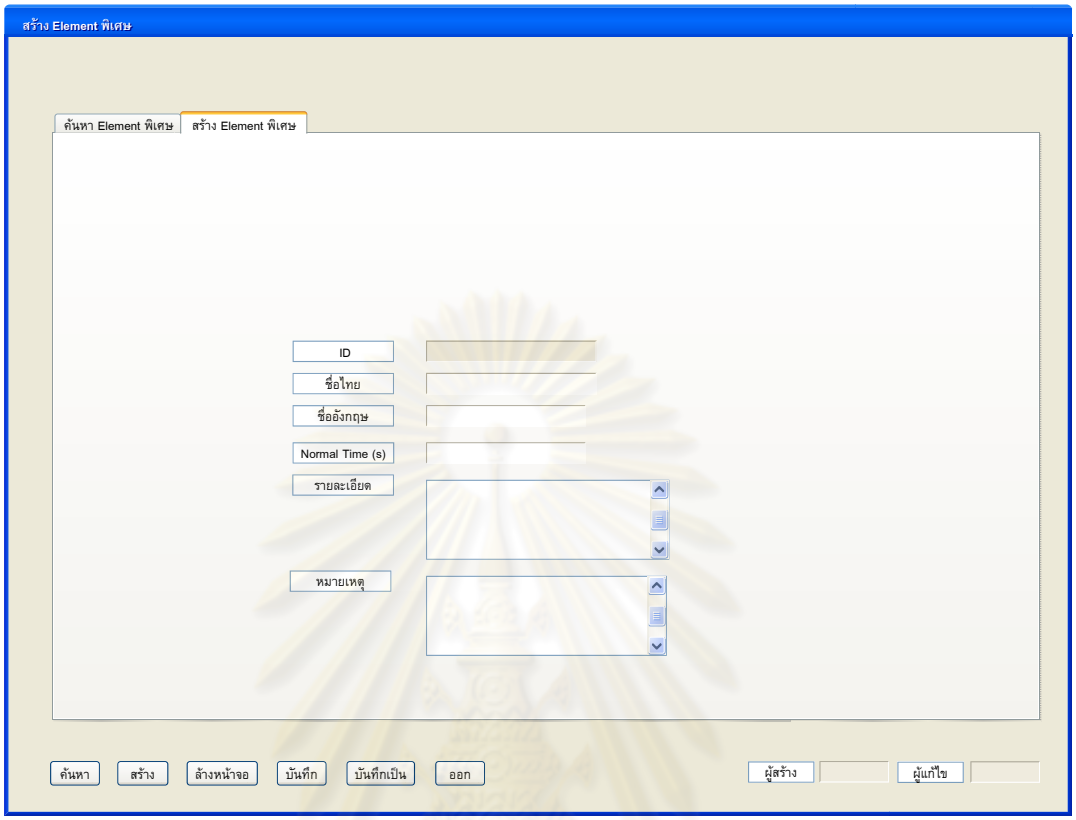
2. ในการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process นั้นผู้สร้างต้องทำการพิจารณาเวลาเผื่อ ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาและเวลาการทำงานของเครื่องจักรร่วมด้วย โดยในการใส่ค่าเหล่านี้ผู้ใช้งานจะต้องเลือกสร้างจากปุ่มค่าเผื่อ ปุ่มปัจจัย และปุ่มเครื่องจักรที่ปรากฏบนหน้าจอ เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มเหล่านี้แล้วหน้าจอจะปรากฏ Pop-up เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกข้อมูลเหล่านี้มาใส่ในหน้าจอหลัก

3. การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process นั้นยังมีการสร้างเพื่อให้เกิดท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process (พิเศษ) ซึ่งเกิดจากการสร้าง Element พิเศษ โดยการสร้างนั้นสามารถสร้างโดยกดปุ่ม สร้าง Element พิเศษ เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะปรากฏ Pop-up เพื่อให้ค้นหา Element พิเศษที่มีอยู่ในฐานข้อมูล หรือสร้างข้อมูลใหม่ขึ้นมาใช้งาน ซึ่งในการค้นหานั้นผู้ใช้งานต้องทำการเลือกข้อมูลหลักโดยการกดปุ่ม (Radio Button) เลือกข้อมูล Machine's element (เป็นข้อมูลเวลาของท่าทางการทำงานที่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับการทำงานของเครื่องจักร จะมีสัญลักษณ์ MC ขึ้นต้น ID) Idle time's element (เป็นข้อมูลเวลาของการทำงานที่เกิดจากการรองานเพื่อทำงานต่อไป จะมีสัญลักษณ์ IE ขึ้นต้น ID) หรือ Special element (เป็นข้อมูลเวลาของท่าทางการทำงานที่เกิดจาการจับเวลาโดยตรงไม่สามารถวิเคราะห์การทำงานตามหลักการของ MTM-2 ได้ จะมีสัญลักษณ์ SC ขึ้นต้น ID) เมื่อเลือกข้อมูลในส่วนนี้แล้ว ตารางค้นหาจะแสดงเพียงข้อมูลที่ผู้ใช้งานเลือกจากการกดปุ่ม (Radio Button) จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ เมื่อทำ

การเลือกข้อมูลแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลของ Element พิเศษ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นตาม Key word นั้นๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลของ Element พิเศษ ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง และทำการตกลงเพื่อเลือกมาใช้งานในหน้าจอหลัก สำหรับการสร้าง Element พิเศษขึ้นมาใหม่นั้น ผู้สร้างสามารถเลือก Tab menu เป็น สร้าง Element พิเศษ จากนั้นเลือกประเภทการสร้าง Element พิเศษ ผู้ใช้งานจะได้รับ ID ของ Element พิเศษ โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Normal time (s) รวมถึง รายละเอียด หรือ หมายเหตุ (ถ้ามี) จากนั้นทำการบันทึกเพื่อให้ข้อมูลที่สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูล และทำการค้นหาเพื่อเลือกข้อมูลมาใช้ในหน้าจอหลัก



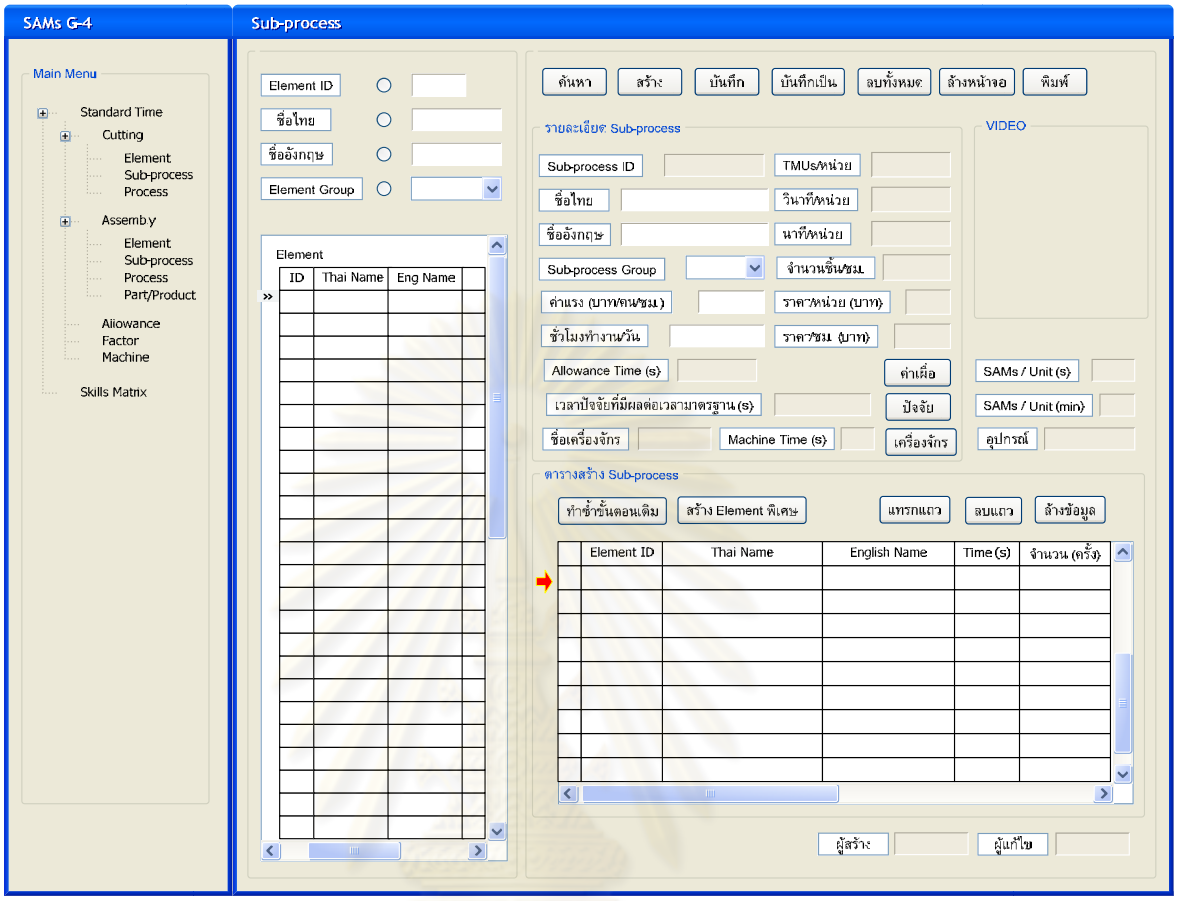
รูปที่ จ.4 Pop-up การค้นหา Element พิเศษ



รูปที่ จ.5 Pop-up การสร้าง Element พิเศษ

4. โปรแกรมนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูภาพเคลื่อนไหว หรือ ใส่ภาพเคลื่อนไหวลงไปในฐานข้อมูลขณะทำการสร้างโดยใส่ในส่วนด้านขวามือของผู้ใช้งาน ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจท่าทางการทำงานที่เรียกดูมากยิ่งขึ้น

5. หลังจากการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process แล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือ บันทึกเป็น



รูปที่ จ.6 หน้าจอ Sub-process

จ.3 หน้าจอ Process

Objective

1. สร้างและค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Process
2. คำนวณเวลาและต้นทุนในการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับ Process

Feature

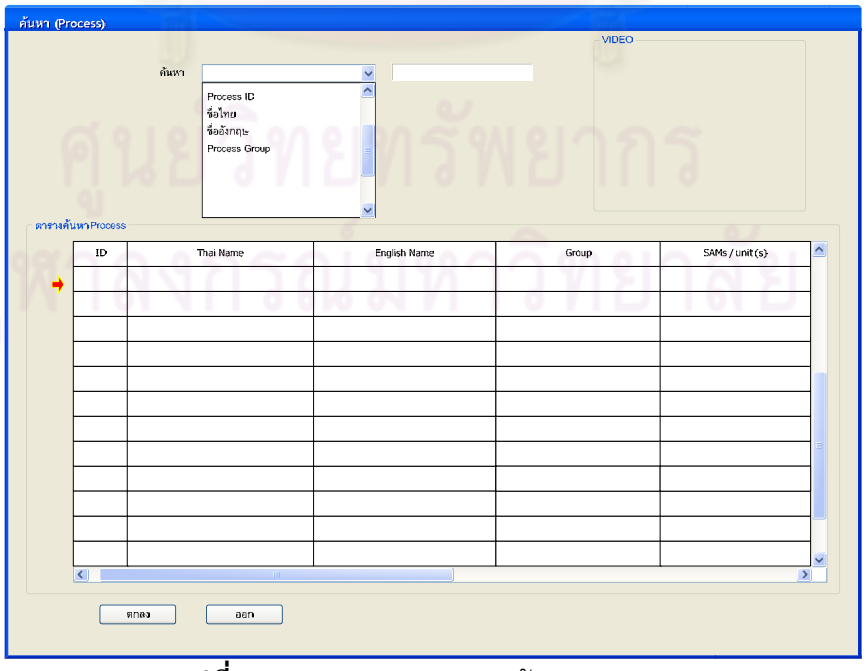
1. เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process สามารถใส่ Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Process Group ของท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ต้องการค้นหาจากนั้น โปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ

2. ในการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ผู้ใช้งานสามารถใส่รายละเอียดของท่าทางการทำงานโดยเลือกท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ ของผู้ใช้งานมาใส่ในตารางสร้าง Process โดยท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่นำมาใส่ในตารางนั้นก็จะมีเวลาผูกติดมาด้วยทำให้เมื่อนำมาใส่ในตารางแล้วโปรแกรมจะสามารถคำนวณเวลามาตรฐาน (Standard time) ในการทำงานออกมาได้เลยซึ่งมาจากการรวมเวลาการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่นำมารวมกัน

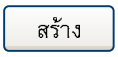
3. เมื่อผู้ใช้งานใส่ข้อมูลของท่าทางการทำงานในระดับ Process แล้วหน้าจอก็จะแสดงค่าเวลามาตรฐาน และต้นทุนการผลิตในส่วนของแรงงาน ขึ้นโดยอัตโนมัติ

<u>อธิบายปุ่ม</u>

ค้นหา ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 7 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Process Group เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลักและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง ตกลง เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก ออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up



รูปที่ จ.7 Pop-up การค้นหา Process



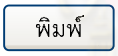
ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ Process Group และ ชั่วโมงทำงาน/วัน แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process ในส่วนของตารางสร้าง Process

ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

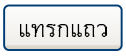
ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด



ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

ปุ่มสร้าง Process พิเศษ ใช้เมื่อต้องการสร้าง Process ที่มาจากการจับเวลาโดยใช้นาฬิกา ซึ่งต่างจาก Process ที่ทำการสร้างขึ้นมาจากระบบ MTM-2

ปุ่มทำซ้ำขั้นตอนเดิม ใช้เมื่อต้องการสร้างขั้นตอนที่มีการทำงานเหมือนขั้นตอนเดิมในตารางสร้าง Process



ปุ่มแทรกแถว ใช้เมื่อต้องการเพิ่มแถวระหว่างบรรทัดในตารางสร้าง Process

ลบแถว ปุ่มลบแถว ใช้เมื่อต้องการลบแถวระหว่างบรรทัดในตารางสร้าง Process

ล้างข้อมูล ปุ่มล้างข้อมูล ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างในตารางสร้าง Process ทั้งหมด

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Process

1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Process เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Process ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Process Group เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลของ Process ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นบนตารางตาม Key word นั้นๆ โดย Run ตาม Key word ที่ใส่ลงไปเรื่อยๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

2. หลังจากใช้เม้าส์กดเลือกข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up เมื่อข้อมูลที่ต้องการทราบปรากฏบนหน้าจอแล้วในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการทราบเวลาหรือราคาของการทำงานนั้นๆซ้ำกันมากกว่า 2 ครั้งขึ้นไป ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม (Radio Button) ที่อยู่ด้านหน้าข้อความจำนวน (ครั้ง) จากนั้น Combo box ก็จะสามารถใช้งานได้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกจำนวนครั้งของการทำงานที่ต้องการทราบ จะทำให้ช่องที่ทำการคำนวณเวลาและราคาโดยอัตโนมัติแปรผันตาม นั่นคือจะทำการนำตัวเลขในช่องนั้นคูณจำนวนครั้งของการทำงานที่เลือก

การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process

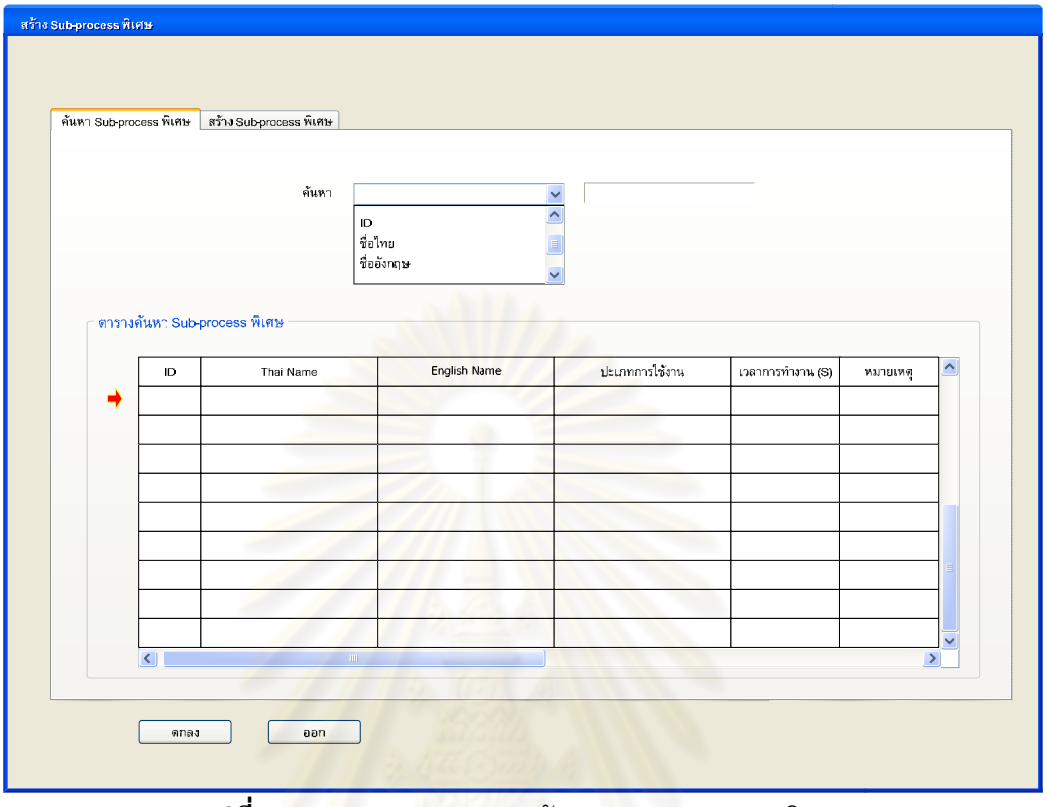
1. ก่อนทำการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไขหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะ

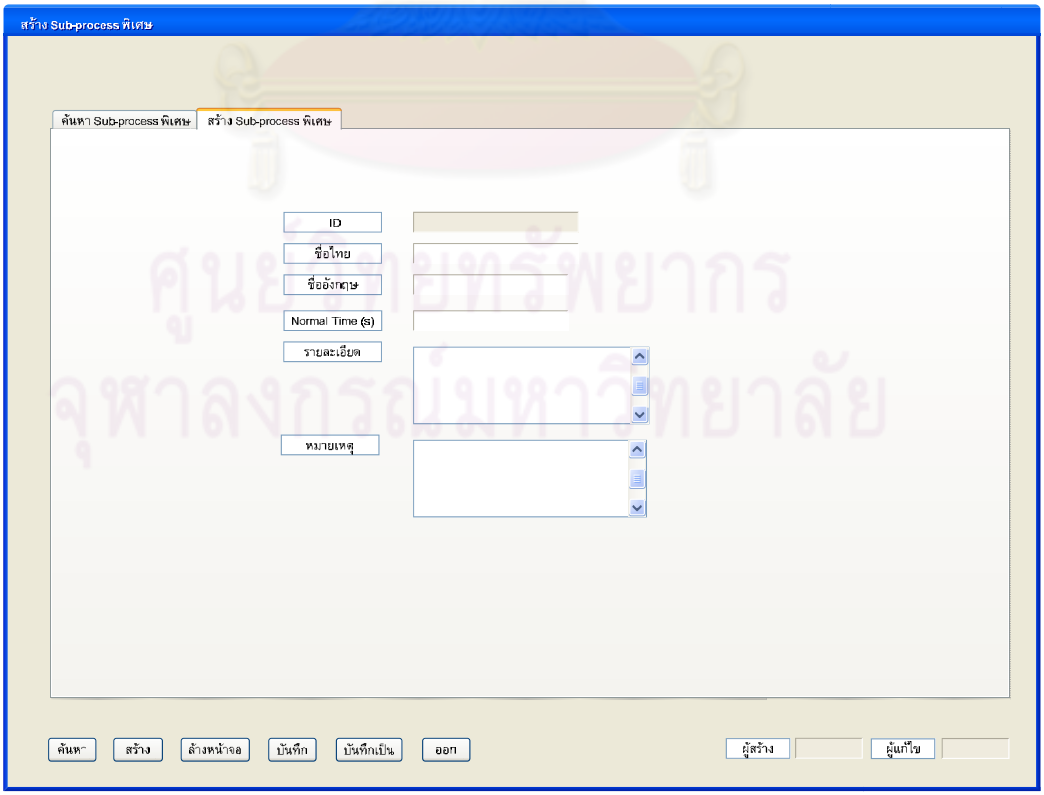
สามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป และนำท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่อยู่ด้านซ้ายมือมาใส่ในตาราง การนำท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process มาใช้งานนั้นสามารถทำโดยการกดปุ่ม (Radio Button) เพื่อเลือกข้อมูลหลักของระดับ Sub-process จากนั้นใส่ Key word ของข้อมูลที่ต้องการค้นหาลงไป แล้วทำการเลือกข้อมูลที่ปรากฏบนตาราง Sub-process ใส่ลงไปใน ตารางสร้าง Process ก็จะทำให้ได้รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Process รวมถึงเวลามาตรฐานในการทำงานซึ่งแสดงในช่อง SAMs/Unit(s) (ผลรวมของตัวเลขที่อยู่ในช่อง Time (s) ในตารางสร้าง Process) และ SAMs/Unit(min) (นำตัวเลขในช่อง SAMs/Unit(s)หาร 60) และยังสามารถแสดงข้อมูลอีกมากมายดังนี้ จำนวนชิ้นงาน/ชม. (3600/ SAMs/Unit(s)) และราคาต่อหน่วย (บาท) (ผลรวมค่าแรงใน Sub-process x ชั่วโมงทำงานต่อวัน / จำนวนชิ้นต่อชม.)

- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะได้รับ Process ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ หรือ Process Group รวมถึงชั่วโมงการทำงาน/วัน ซึ่งในส่วนนี้จะต้องมีค่าเท่ากับชั่วโมงทำงาน/วันของแต่ละ Sub-process ที่นำมารวมกัน (Sub-process ที่นำมารวมกันในการสร้าง Process นี้ต้องมีชั่วโมงทำงาน/วันเท่ากัน) แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process ในส่วนของตารางสร้าง Process ตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 1.1

2. การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process นั้นยังมีการสร้างเพื่อให้เกิดท่าทางการทำงานในระดับ Process (พิเศษ) ซึ่งเกิดจากการสร้าง Sub-process พิเศษ โดยการสร้างนั้นสามารถสร้างโดยกดปุ่ม สร้าง Sub-process พิเศษ เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะปรากฏ Pop-up เพื่อให้ค้นหา Sub-process พิเศษที่มีอยู่ในฐานข้อมูล หรือสร้างข้อมูลใหม่ขึ้นมาใช้งาน ซึ่งในการค้นหานั้นผู้ใช้งานต้องทำการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ เมื่อทำการเลือกข้อมูลแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลของ Sub-process พิเศษ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นตาม Key word นั้นๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลของ Sub-process พิเศษ ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง และทำการตกลงเพื่อเลือกมาใช้งานในหน้าจอหลัก สำหรับการสร้าง Sub-process พิเศษขึ้นมาใหม่นั้น ผู้สร้างสามารถเลือก Tab menu เป็น สร้าง Sub-process พิเศษ ผู้ใช้งานจะได้รับ ID ของ Sub-process พิเศษ โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ Normal time (s) รวมถึง รายละเอียด หรือ หมายเหตุ (ถ้ามี) และทำการบันทึกเพื่อให้ข้อมูลที่สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูล และทำการค้นหาเพื่อเลือกข้อมูลมาใช้ในหน้าจอหลัก



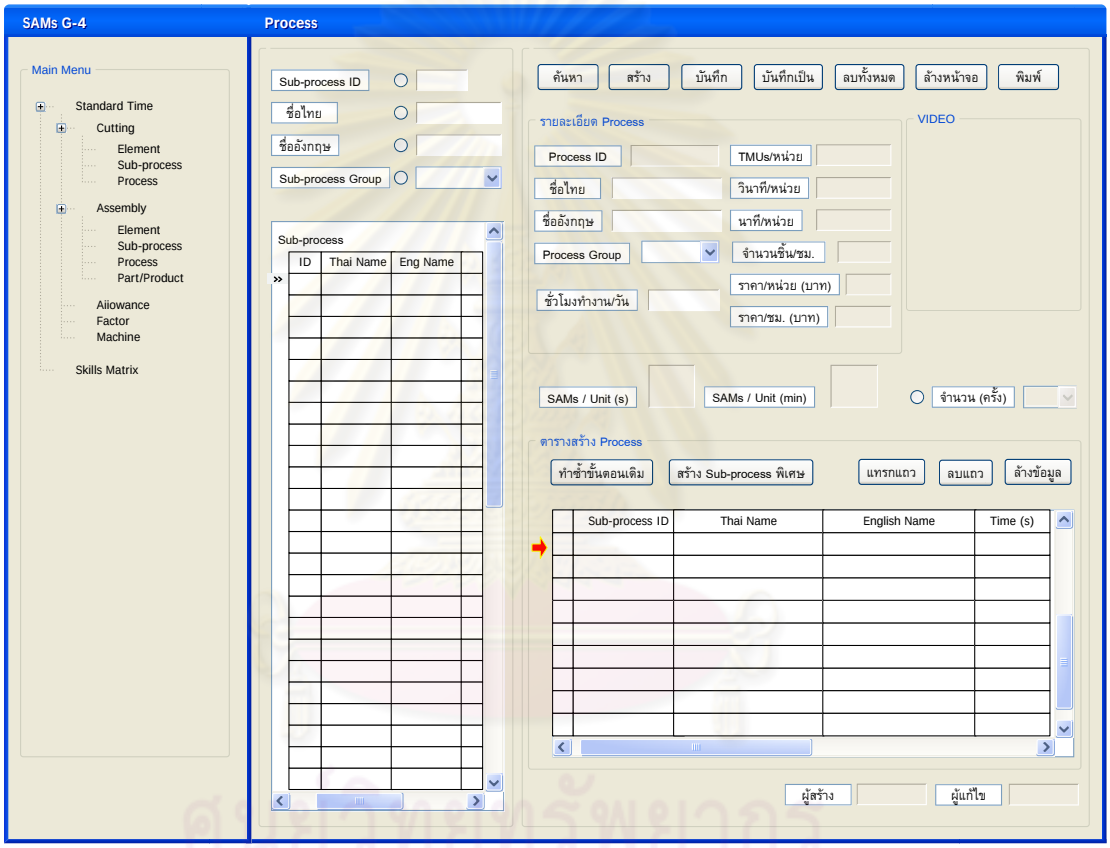
รูปที่ จ.8 Pop-up การค้นหา Sub-process พิเศษ



รูปที่ จ.9 Pop-up การสร้าง Sub-process พิเศษ

3. โปรแกรมนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูภาพเคลื่อนไหว หรือ ใส่ภาพเคลื่อนไหวลงไปในฐานข้อมูลขณะทำการสร้างโดยใส่ในส่วนด้านขวามือของผู้ใช้งาน ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจท่าทางการทำงานที่เรียกดูมากยิ่งขึ้น

4. หลังจากการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Process แล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น



รูปที่ จ.10 หน้าจอ Process

จ.4 หน้าจอ Part/Product

Objective

1. สร้างและค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product

2. คำนวณเวลาที่ใช้ในท่าทางการทำงานระดับ Part/Product

Feature

1. หน้าจอนี้จะแสดงหน้าจอหลักสองหน้าจอคือหน้าจอ Part และหน้าจอ Product โดยเมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้งานสองหน้าจอนี้ระบบจะมี Pop-up ถามว่าต้องการสร้าง Part หรือ Product เมื่อเลือกแล้วหน้าจอหลักของ Part หรือ Product ก็จะปรากฏขึ้น

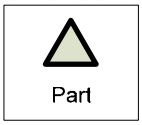
2. เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product สามารถใส่ Part ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ของท่าทางการทำงานในระดับ Part ที่ต้องการค้นหาในหน้าจอ Part หรือ รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) และประเภทผลิตภัณฑ์ที่ต้องการค้นหาในหน้าจอ Product จากนั้น โปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอในรูปแบบของ Diagram

3. ในการสร้างข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product ผู้ใช้งานสามารถเลือกสัญลักษณ์ในการทำงาน จากทางซ้ายมือมาใส่ใน Grid ในส่วนของ Diagram โดยสัญลักษณ์ดังกล่าวจะประกอบด้วย

- สัญลักษณ์

ใช้แทน Material ที่ใช้ในการในการผลิต Part หรือ Product
- สัญลักษณ์

ใช้แทนท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ใช้ในการในการผลิต Part หรือ Product
- สัญลักษณ์

ใช้แทนชิ้นงานที่เป็นผลมาจากการประกอบชิ้นงานด้วย Raw material เป็นชิ้นงานย่อยที่ไม่ถือเป็น Part
- สัญลักษณ์ 

ใช้แทน Part ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของหน้าจอ Part และเป็นส่วนหนึ่งในการสร้าง Product
- สัญลักษณ์

ใช้แทน Product ซึ่งเป็นผลลัพธ์สูงสุดของหน้าจอ Product

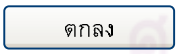
- สัญลักษณ์

ใช้แทนการสิ้นสุดการทำงานโดยใช้เมื่อต้องการจบการทำงานนั้นๆของทั้งหน้าจอ Part และ Product
- นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์ที่เป็น เส้นเพื่อบอกเส้นทางของการประกอบเพื่อให้ได้ชิ้นงาน (Part) หรือ ผลิตภัณฑ์ (Product)

4. ในหน้าจอนี้จะมีส่วนที่ทำการแสดงภาพของ ชิ้นงาน (Part) หรือ ผลิตภัณฑ์ (Product) ซึ่งมาจากการบันทึกภาพลงในโปรแกรมในขั้นตอนการสร้าง

5. ในการแสดงผลบนหน้าจอนอกจาก Diagram แล้ว ผู้ใช้งานยังได้ทราบถึงเวลาในการผลิต และต้นทุนการผลิตทางด้านแรงงานอีกด้วย

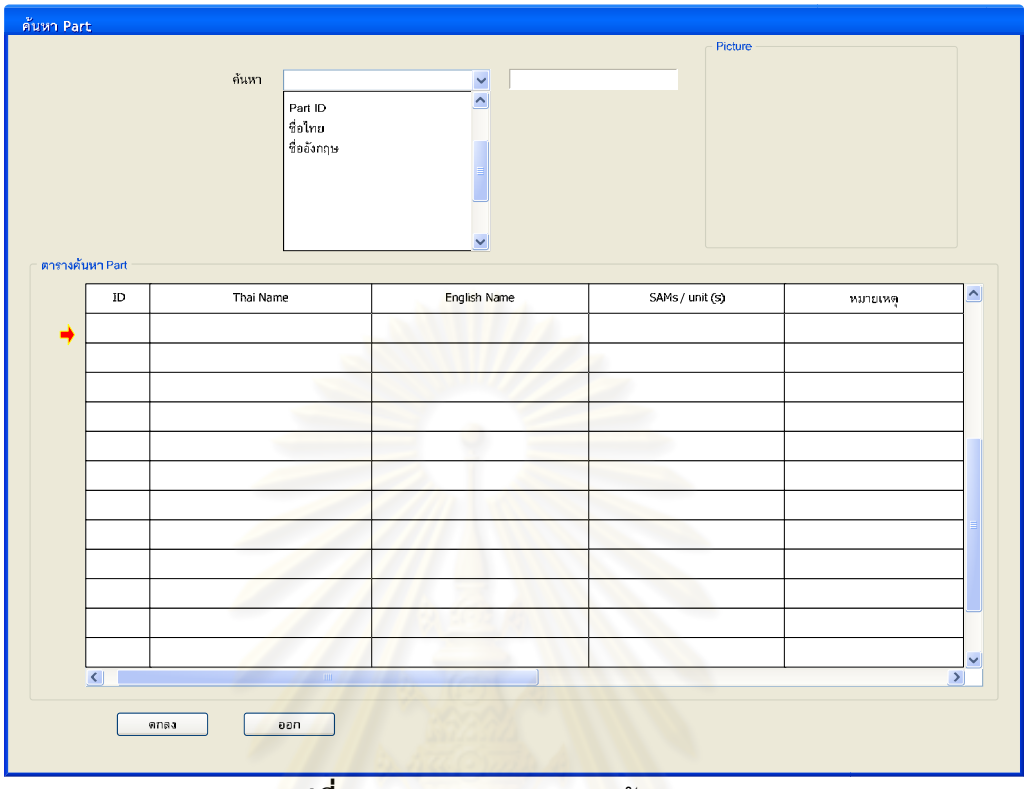
<u>อธิบายปุ่ม</u>

ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product เมื่อกดปุ่มนี้จากหน้าจอ Part แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 11 และกดปุ่มนี้จากหน้าจอ Product แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 12 จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Part ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ในหน้าจอ Pop-up ของ Part และหรือ รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) และประเภทผลิตภัณฑ์ในหน้าจอ Pop-up ของ Product เมื่อทำการใส่ข้อมูลและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product ที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง 

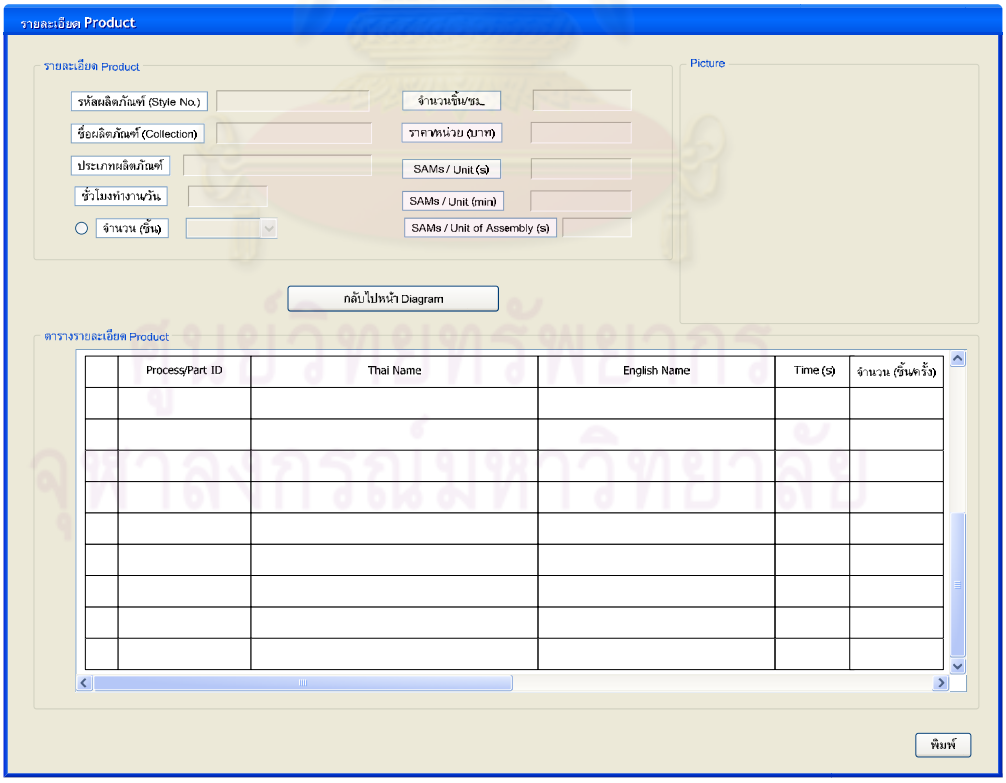
เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก

เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ จ.11 Pop-up การค้นหา Part



รูปที่ จ.12 Pop-up การค้นหา Product

สร้าง ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และชั่วโมงทำงาน/วัน แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Part ในส่วนของ Diagram และเมื่อกดปุ่มนี้ในหน้าจอ Product แล้วจะปรากฏหน้าจอของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการเลือก Product ที่ต้องการจะสร้าง เมื่อทำการเลือก Product แล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูล รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) และประเภทผลิตภัณฑ์ แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Product ในส่วนของ Diagram

บันทึก ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Part ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Part ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

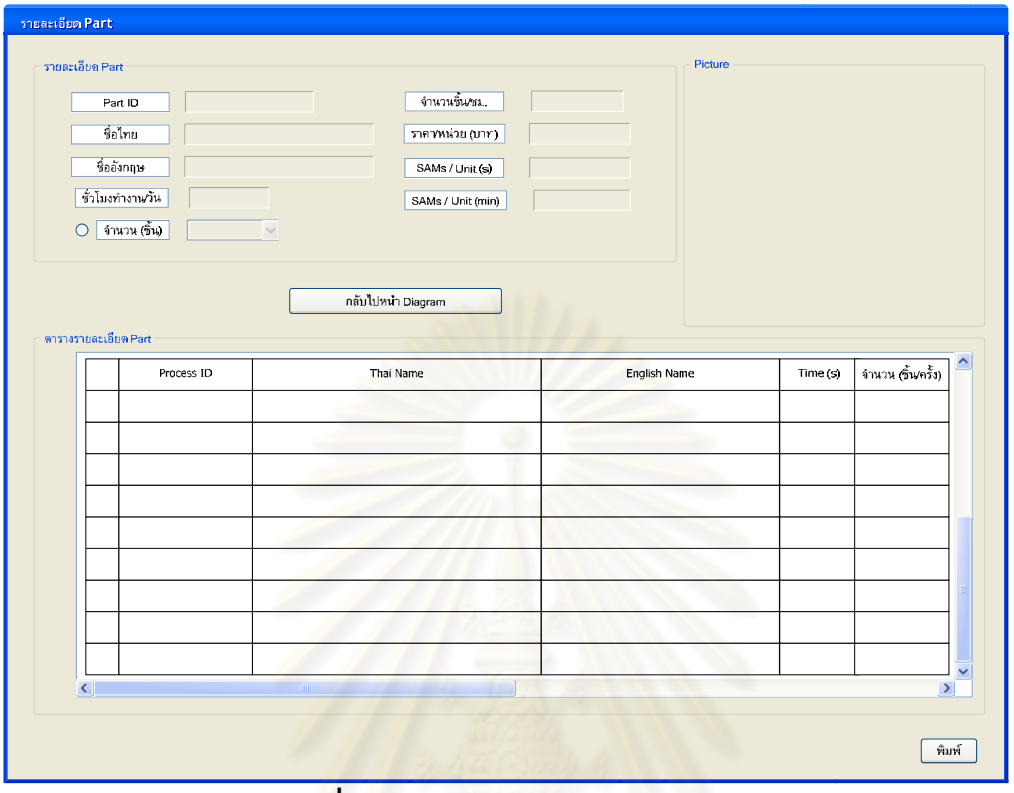
บันทึกเป็น ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกท่าทางการทำงานในระดับ Part ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Part ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ลบทั้งหมด ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

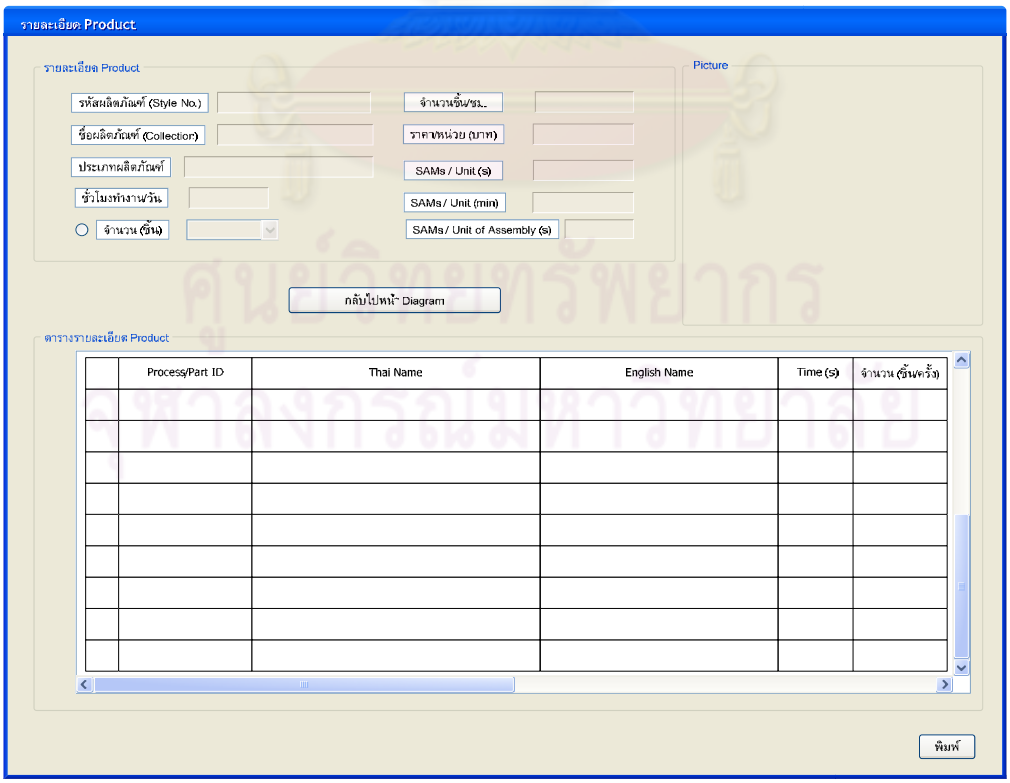
ล้างหน้าจอ ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

พิมพ์ Diagram ปุ่มพิมพ์ Diagram ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

เรียกดูรายละเอียดเพิ่มเติม ปุ่มเรียกดูรายละเอียดเพิ่มเติม ใช้เมื่อต้องการเรียกดูรายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product เพิ่มเติม โดยเมื่อกดปุ่มนี้แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าจอ Pop-up รายละเอียด Part/Product ดังรูปที่ 13 และ 14 ตามลำดับ



รูปที่ จ.13 Pop-up รายละเอียดของ Part



รูปที่ จ.14 Pop-up รายละเอียดของ Product

ปุ่มกลับไปหน้า Diagram ใช้เมื่อต้องการกลับไปหน้าหลักของหน้าจอ Part/Product

ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product

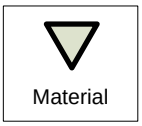
1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Part/Product เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Part ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ในหน้าจอ Pop-up ของ Part และหรือ รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) และประเภทผลิตภัณฑ์ ในหน้าจอ Pop-up ของ Product เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ หน้าจอ ข้อมูลของ Part/Product ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นบนตารางตาม Key word นั้นๆ โดย Run ตาม Key word ที่ใส่ลงไปเรื่อยๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

2. หลังจากใช้เม้าส์กดเลือกข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

การสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product

1. ก่อนทำการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไขหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป และนำสัญลักษณ์ในการทำงาน จากทางซ้ายมือมาใส่ใน Grid ในส่วนของ Diagram โดยสัญลักษณ์ดังกล่าวจะประกอบด้วย

สัญลักษณ์ 

ใช้แทน Material ที่ใช้ในการในการผลิต Part หรือ Product เมื่อเลือกมาใช้งานแล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ให้ค้นหา Material ที่ต้องการ ซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 22 จากนั้นผู้ใช้งานต้องเลือก Material เพื่อให้แสดงชื่อ Material ใต้สัญลักษณ์นี้

สัญลักษณ์

ใช้แทนท่าทางการทำงานในระดับ Process ที่ใช้ในการในการผลิต Part หรือ Product โดยเมื่อเลือกสัญลักษณ์นี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ให้ค้นหา Process ที่ต้องการ ซึ่งเป็นหน้าจอดังรูปที่ 7 จากนั้นผู้ใช้งานต้องเลือก Process เพื่อให้แสดงชื่อ Process และเวลามาตรฐานใต้สัญลักษณ์นี้

สัญลักษณ์

ใช้แทนชิ้นงานที่เป็นผลมาจากการประกอบชิ้นงานด้วย Raw material เป็นชิ้นงานย่อยที่ไม่ถือเป็น Part เมื่อเลือกมาใช้งานแล้วต้องตั้งชื่อให้สัญลักษณ์ด้วยโดยเมื่อวางบน Grid จะขึ้นตัวให้พิมพ์ชื่อ

สัญลักษณ์

ใช้แทน Part ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของหน้าจอ Part และเป็นส่วนหนึ่งในการสร้าง Productโดยเมื่อเลือกสัญลักษณ์นี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ให้ค้นหา Part ที่ต้องการ ซึ่งเป็นหน้าจอดังรูปที่ 11 จากนั้นผู้ใช้งานต้องเลือก Part เพื่อให้แสดงชื่อ Part และเวลามาตรฐานใต้สัญลักษณ์นี้ หรือเมื่อใช้สัญลักษณ์นี้ในการสร้างในหน้าจอ Part เมื่อเลือกมาใช้งานแล้วต้องตั้งชื่อให้ สัญลักษณ์ด้วยโดยเมื่อวางบน Grid จะขึ้นตัวให้พิมพ์ชื่อ

สัญลักษณ์

ใช้แทน Product ซึ่งเป็นผลลัพธ์สูงสุดของหน้าจอ Product เมื่อเลือกมาใช้งานแล้วต้องตั้งชื่อให้ สัญลักษณ์ด้วยโดยเมื่อวางบน Grid จะขึ้นตัวให้พิมพ์ชื่อ

สัญลักษณ์

ใช้แทนการสิ้นสุดการทำงานโดยใช้เมื่อต้องการจบการทำงานนั้นๆของทั้งหน้าจอ Part และ Product

นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์ที่เป็น เส้นเพื่อบอกเส้นทางของการประกอบเพื่อให้ได้ชิ้นงาน (Part) หรือ ผลิตภัณฑ์

เมื่อทำการสร้าง Diagram เสร็จแล้วก็จะทำให้ได้รายละเอียดของการทำงานในระดับ Part/Product รวมถึงเวลามาตรฐานในการทำงานซึ่งแสดงในช่อง SAMs/Unit(s) (ผลรวมของเวลาที่ใช้ในการทำงานของ Process หรือ Part (s) ที่ดึงข้อมูลมาว่างบน Grid) SAMs/Unit(min) (นำตัวเลขในช่อง SAMs/Unit(s)หาร 60) และ SAMs/Unit of Assembly (s) (ผลรวมของเวลาที่ใช้ในการทำงานของ Process (s) ที่ดึงข้อมูลมาว่างบน Grid) บนหน้าจอหลัก

- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยเมื่อกดปุ่มสร้างหน้าจอ Part ผู้ใช้งานจะได้รับ Part ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และชั่วโมงทำงาน/วัน แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Part ในส่วนของ Diagram และเมื่อกดปุ่มนี้ในหน้าจอ Product แล้วจะปรากฏหน้าจอของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการเลือก Product ที่ต้องการจะสร้าง เมื่อทำการเลือก Product แล้ว หน้าจอจะแสดงข้อมูล รหัสผลิตภัณฑ์ (Style No.) ผลิตภัณฑ์ (Collection) จากนั้นผู้ใช้งานจึงต้องทำการใส่ชั่วโมงทำงาน/วัน แล้วจึงเริ่มสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Product ในส่วนของ Diagram ตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 1.1

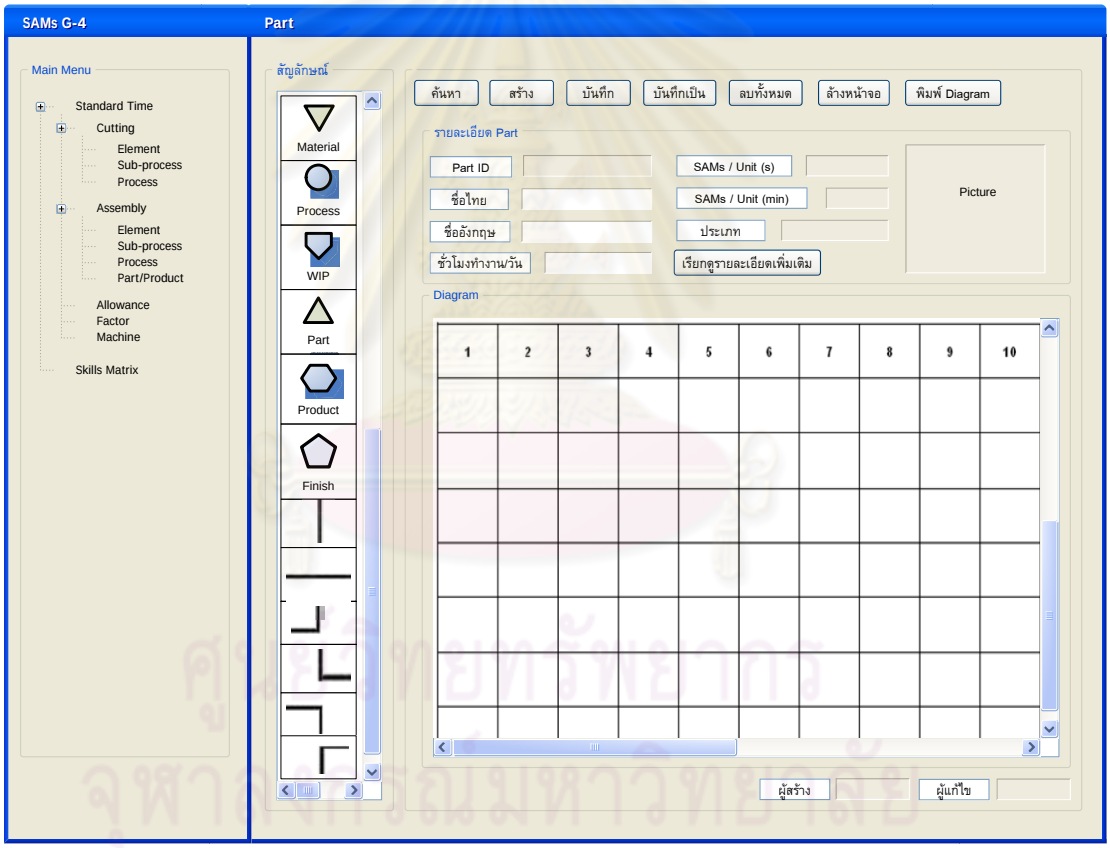
2. โปรแกรมนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูรูปภาพของ Part และ Product หรือ ใส่รูปภาพลงไปในฐานข้อมูลขณะทำการสร้างโดยใส่ในส่วนด้านขวามือของผู้ใช้งาน

3. หลังจากการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Part/Product แล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น

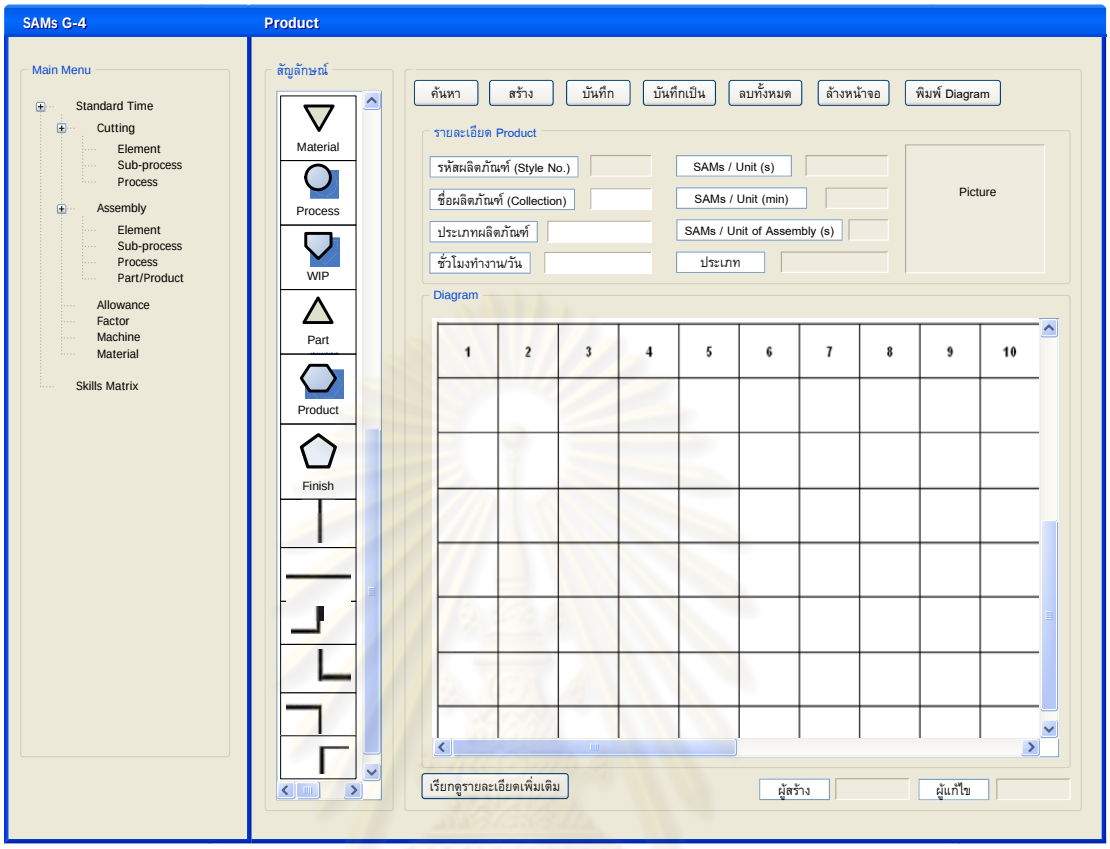
4. ข้อมูลที่ทำการบันทึกนั้นจะถูกส่งมาสร้างข้อมูลในหน้าจอ รายละเอียด Part และรายละเอียด Product ซึ่งจะบอกรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของจำนวนชิ้นงาน/ชม. (3600/ SAMs/Unit(s)) และราคาต่อหน่วย (บาท) (ผลรวมค่าแรงของ Process หรือ Part ที่

นำมาสร้าง x ชั่วโมงทำงานต่อวัน / จำนวนชิ้นต่อชม.) รวมถึงข้อมูลที่ปรากฏในตารางรายละเอียดของ Part และตารางรายละเอียดของ Product ซึ่งเป็นการนำข้อมูล ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ เวลา และจำนวนชิ้นงานที่นำมาใช้ต่อครั้ง ในหน้า Diagram มาใส่ไว้

5. ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการทราบเวลาหรือราคาของการทำงานนั้นๆซ้ำกันมากกว่า 2 ครั้งขึ้นไป ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม (Radio Button) ที่อยู่ด้านหน้าข้อความจำนวน (ชิ้น) จากนั้น Combo box ก็จะสามารถใช้งานได้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกจำนวนครั้งของการทำงานที่ต้องการทราบ จะทำให้ช่องที่ทำการคำนวณเวลาและราคาโดยอัตโนมัติแปรผันตาม นั่นคือจะทำการนำตัวเลขในช่องนั้นคูณจำนวนครั้งของการทำงานที่เลือก



รูปที่ จ.15 หน้าจอ Part



รูปที่ จ.16 หน้าจอ Product

จ.5 หน้าจอ Allowance

Objective

1. ตรวจสอบค่าเผื่อที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานในท่าทางการทำงานระดับ Sub-process

2. สร้างค่าเผื่อที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานในท่าทางการทำงานระดับ Sub-process

Feature

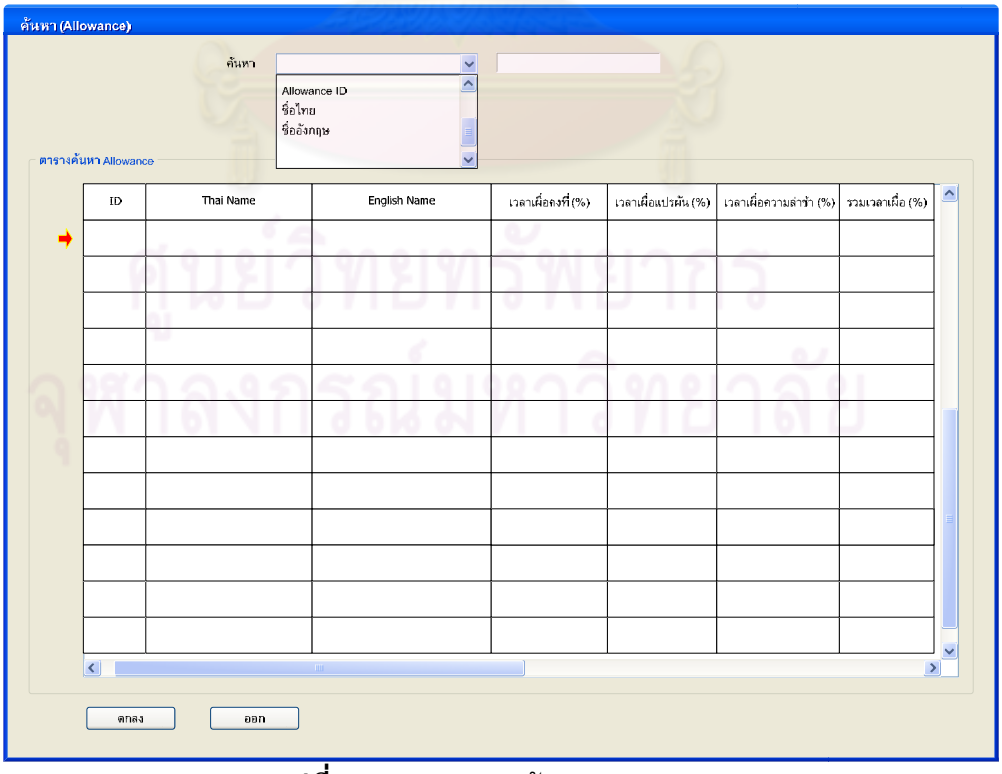
1. ขณะที่ผู้ใช้งานใช้งานในหน้าจอ Sub-process จะมีส่วนของค่าเผื่อปรากฏในหน้าจอนั้น ซึ่งจะบอกเพียงรายละเอียดของเวลาเผื่อในการทำงานสำหรับท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่เรียกดู ณ ขณะนั้นออกมาในส่วนของ Allowance time (s) ซึ่งถ้าผู้ใช้งาน

ต้องการทราบรายละเอียดของค่าเผื่อนั้นก็สามารถกดปุ่มค่าเผื่อ จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลรายละเอียดของค่าเผื่อนั้นบนหน้าจอ

2. ในการสร้างข้อมูลค่าเผื่อ ผู้ใช้งานสามารถสร้างโดยการเลือกหน้าจอการสร้างข้อมูลแล้วทำการใส่รายละเอียดของค่าเผื่อที่ต้องการสร้างตามหัวข้อที่ปรากฏบนหน้าจอจากนั้นทำการบันทึกเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยค่าเผื่อนี้จะแสดงเป็น % ค่าเผื่อ ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานนำไปใช้งานกับท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process โปรแกรมก็จะแสดงค่าโดยการคำนวณจาก % ค่าเผื่อที่ใช้เทียบกับเวลาปกติ (Normal time) ของท่าทางนั้นๆ

<u>อธิบายปุ่ม</u>

ค้นหา ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลค่าเผื่อ เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 17 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Allowance ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลักและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลค่าเผื่อที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง ตกลง เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก ออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up



รูปที่ จ.17 การค้นหา Allowance

เลือก ปุ่มเลือก จะอยู่ในส่วนของหน้าจอการตรวจสอบค่า ใช้เมื่อต้องการเลือกข้อมูลค่าเผื่อที่ปรากฏบนหน้าจอ ให้แสดงบนหน้าจอ Sub-process

สร้าง ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างข้อมูลค่าเผื่อเมื่อกดปุ่มนี้แล้ว ผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย และชื่ออังกฤษ แล้วจึงเริ่มสร้างข้อมูลค่าเผื่อในส่วนของรายละเอียด Allowance

บันทึก ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลค่าเผื่อ ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Allowance ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

บันทึกเป็น ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลค้าเผื่อ ที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Allowance ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ล้างหน้าจอ ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

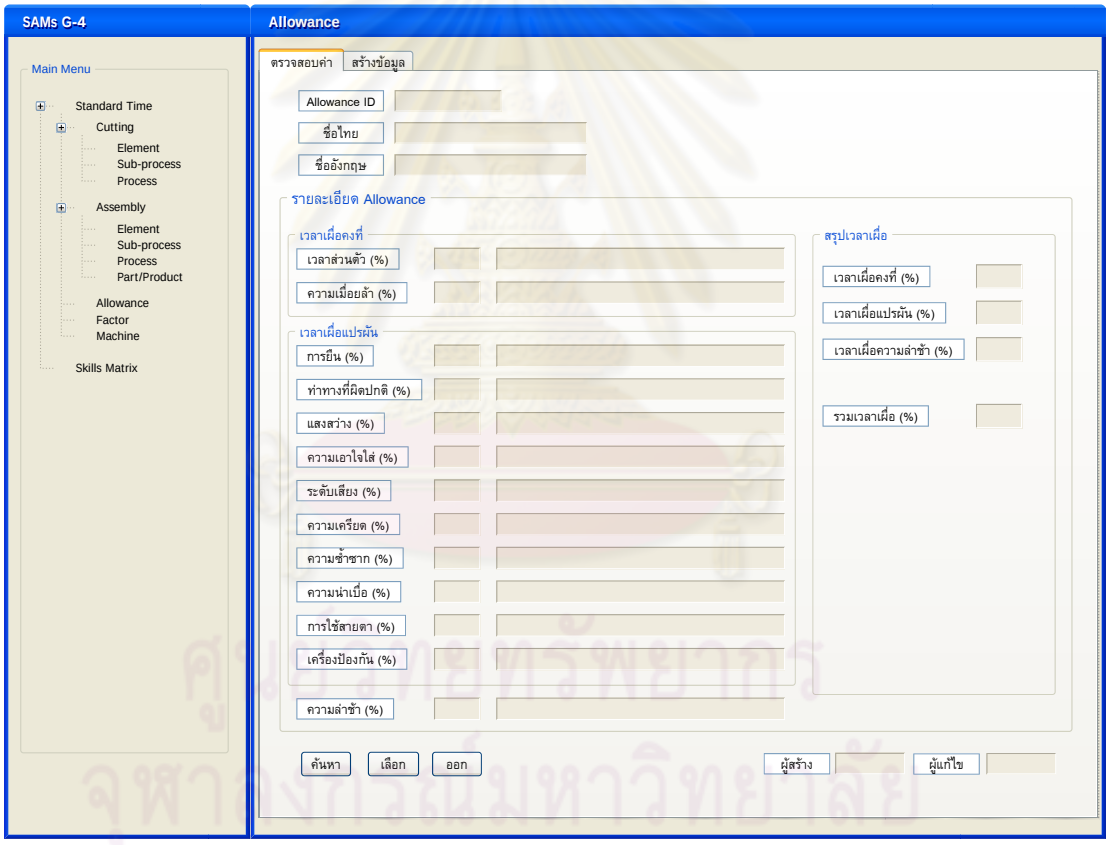
<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การตรวจสอบค่าเผื่อที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานในท่าทางการทำงานระดับ Sub-process

1. ในการตรวจสอบค่าเผื่อนั้นจะมีการใช้งานร่วมกับหน้าจอ Sub-process โดยบนหน้าจอ Sub-process จะมีส่วนที่สามารถเชื่อมโยงกับหน้าจอ Allowance คือส่วนของ Allowance time(s) จะบอกเวลาเผื่อในการทำงานสำหรับท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process ที่เรียกดู ณ ขณะนั้นบนหน้าจอ Sub-process (Allowance time (s) เท่ากับการนำตัวเลขในช่องวินาที/หน่วย x การนำตัวเลขในช่องรวมเวลาเผื่อ (%) ในหน้าจอค่าเผื่อ) และผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มค่าเผื่อ เพื่อให้ปรากฏหน้าจอตรวจสอบค่า ของหน้าจอ Allowance บนหน้าจอนี้จะบอกรายละเอียดของค่าเผื่อที่ใช้งานใน Sub-process นั้น ซึ่งจะประกอบด้วย เวลาเผื่อคงที่ เวลาเผื่อแปรผัน และเวลาเผื่อความล่าช้า โดยจะแสดงในรูปของ %ค่าเผื่อ นั่นคือ ในช่องเวลาเผื่อคงที่ (%) (ผลรวมของตัวเลขที่อยู่ในส่วนเวลาเผื่อคงที่) ช่องเวลาเผื่อแปรผัน (%)

(ผลรวมของตัวเลขที่อยู่ในส่วนเวลาเผื่อแปรผัน) ช่องเวลาเผื่อความล่าช้า (%) (ตัวเลขที่อยู่ในส่วนความล่าช้า (%)) และข้อมูลที่นะไปใช้ในหน้าจอ Sub-process ก็คือ ช่องรวมเวลาเผื่อ (%) (ผลรวมของเวลาเผื่อคงที่ แปรผัน และความล่าช้า) ในการนำเสนอเป็นรูปแบบ % เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานใน Sub-process ได้หลากหลาย

2. เมื่อผู้ใช้งานทำการสร้างท่าทางการทำงานในระดับ Sub-process และต้องการสร้างข้อมูลค่าเผื่อ ผู้ใช้งานก็สามารถค้นหาข้อมูลค่าเผื่อที่ต้องการจากการกดปุ่มค่าเผื่อ เพื่อให้ปรากฏหน้าจอตรวจสอบค่า และทำการค้นหาค่าเผื่อ โดยการกดปุ่มค้นหาแล้วเลือกข้อมูลที่ต้องการเพื่อให้ปรากฏบนหน้าจอหลัก



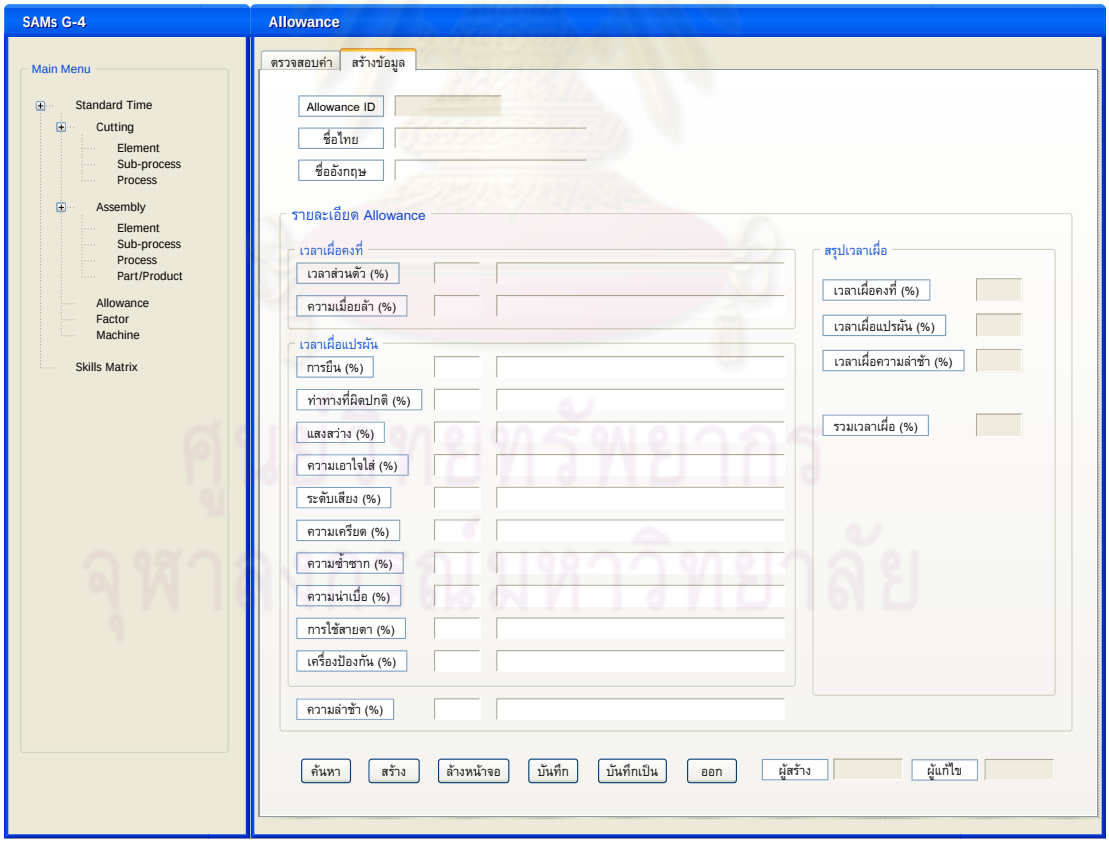
รูปที่ จ.18 หน้าจอตรวจสอบค่าAllowance

สร้างค่าเผื่อที่ใช้ในการคิดค่าเวลามาตรฐานในท่าทางการทำงานระดับ Sub-process

1. ก่อนทำการสร้างในหน้าจอสร้างข้อมูลผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข หรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป ในส่วนของรายละเอียด Allowance และระบบจะทำการคำนวณ % ค่าเผื่อให้โดยอัตโนมัติ ในส่วนของสรุปเวลาเผื่อ
- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะได้รับ Allowance ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย และชื่ออังกฤษ แล้วจึงเริ่มสร้างข้อมูลค่าเผื่อ โดยใส่รายละเอียดลงไปในในส่วนของรายละเอียด Allowance ตามวิธีการที่ได้กลาวไว้ในข้อ 1.1

2. หลังจากการสร้างข้อมูลค่าเผื่อแล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น



รูปที่ จ.19 หน้าจอสร้างข้อมูล Allowance

จ.7 หน้าจอ Factor

Objective

1. สร้างและค้นหาปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

2. คำนวณเวลาของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

Feature

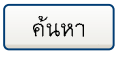
1. เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน สามารถใส่ ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ ของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่ต้องการค้นหา จากนั้น โปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ

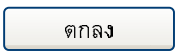
2. ในการสร้างข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานผู้ใช้งานสามารถใส่รายละเอียดของท่าทางการทำงานของมือซ้ายและมือขวา จากนั้นทำงานเลือกสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านซ้ายมือ มาใส่ให้ตรงตามรายละเอียดของท่าทางที่สร้างขึ้นมา โปรแกรมจะคำนวณเวลาการทำงานที่ใช้ในท่าทาง นั้นๆ ออกมาในหน่วยวินาที โดยเป็นการรวมเวลาของท่าทางการทำงานที่สร้างขึ้นจากสัญลักษณ์ที่นำมาใส่ในตาราง

3. วิธีการในการสร้างข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานอีกวิธีหนึ่ง คือการใส่ค่าเวลาที่ได้จากการจับเวลาโดยตรงเข้าไปบันทึกในฐานข้อมูลโดยไม่มีรายละเอียดข้อมูลของระบบ MTM-2

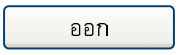
4. ในหน้าจอนี้จะมีส่วนที่ทำการแสดงภาพเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงานของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานบางข้อมูลด้วย ซึ่งมาจากการบันทึกภาพลงในโปรแกรมในขั้นตอนการสร้าง

อธิบายปุ่ม

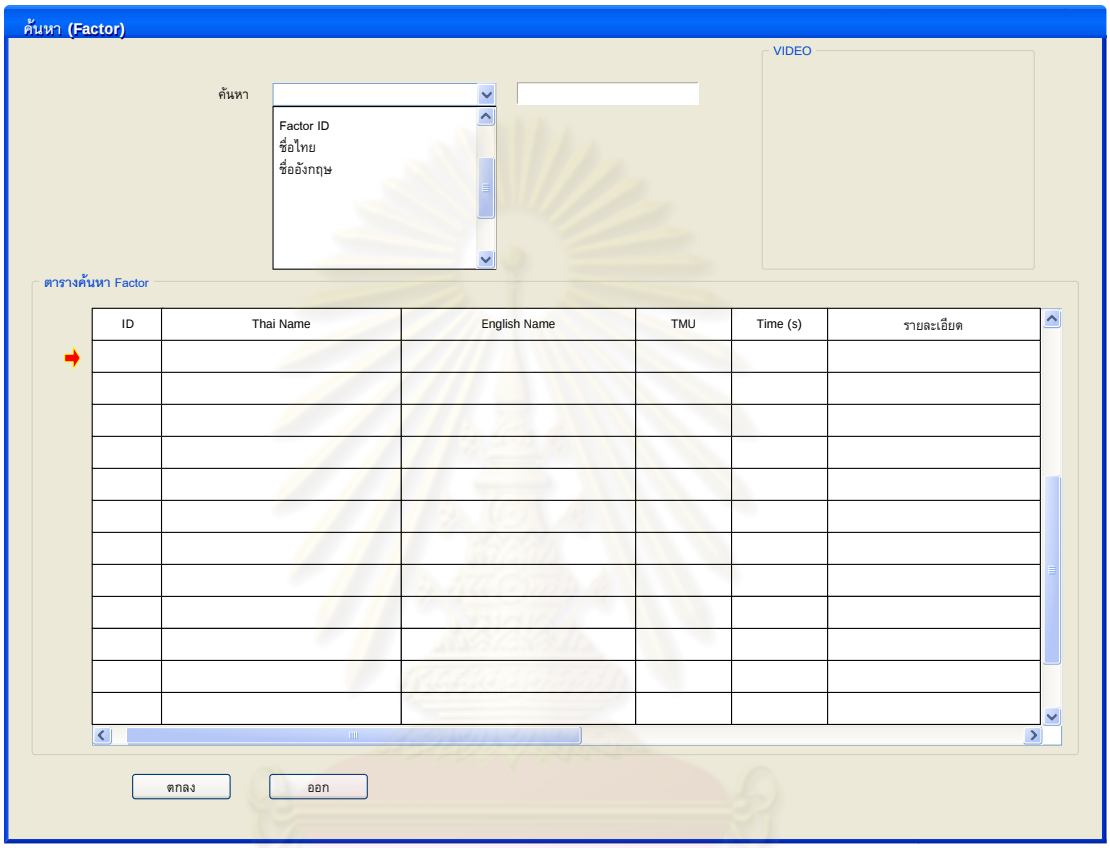


ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานเมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 11 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Factor ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลักและ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง 

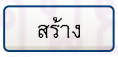
เมื่อต้องการ

ให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก 

เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up



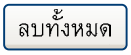
รูปที่ จ.20 Pop-up การค้นหา Factor



ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานเมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และรายละเอียด หรือหมายเหตุ (ถ้ามี) แล้วจึงเริ่มสร้างปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ในส่วนของตารางวิเคราะห์ Factor

ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Factor ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนข้อมูลเดิม แก้ไข เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Factor ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ



ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน ที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

ปุ่มแทรกแถว ใช้เมื่อต้องการเพิ่มแถวระหว่างบรรทัดในตารางวิเคราะห์ Factor

ปุ่มลบแถว ใช้เมื่อต้องการลบแถวระหว่างบรรทัดในตารางวิเคราะห์ Factor

ปุ่มล้างข้อมูล ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างในตารางวิเคราะห์ Factor ทั้งหมด

คำสั่ง Special Time ใช้เมื่อต้องการใส่ค่าเวลาที่ได้จากการจับเวลาโดยตรงเข้าไปบันทึกในฐานข้อมูลโดยไม่มีรายละเอียดข้อมูลของระบบ MTM-2

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Factor เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Factor ID ชื่อไทย และชื่ออังกฤษ เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูล

ของFactor ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นตาม Key word นั้นๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

2. ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

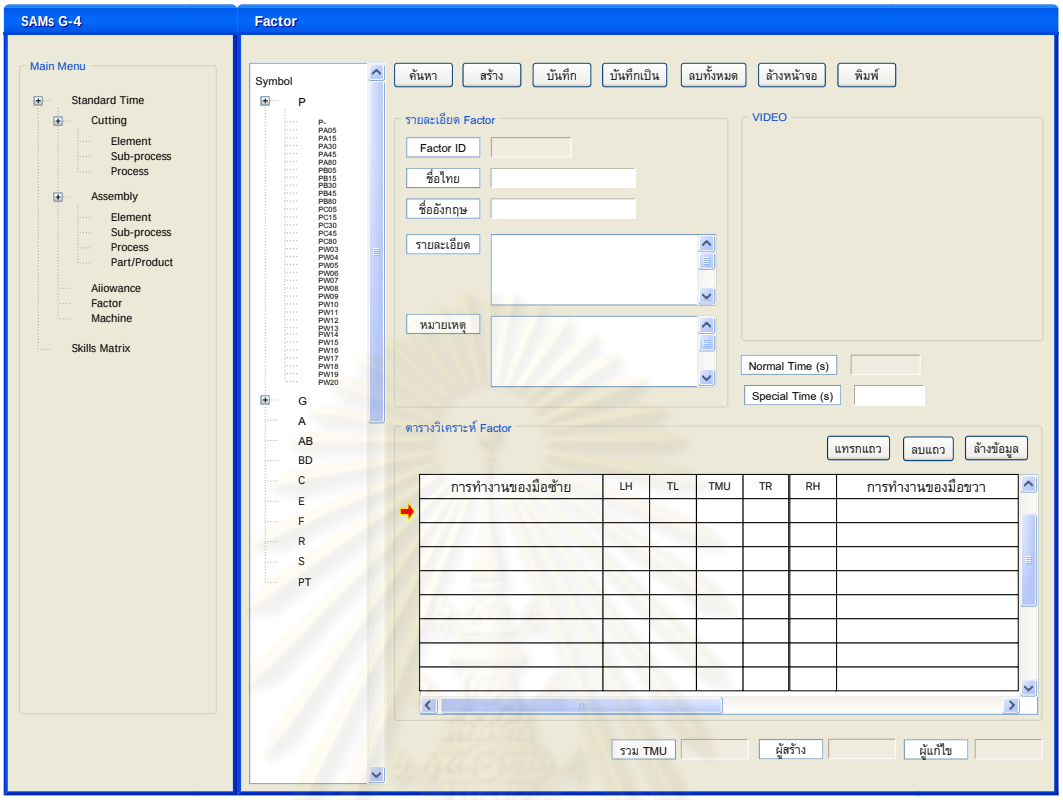
การสร้างปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐาน

1. ก่อนทำการสร้างผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไขหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป และนำสัญลักษณ์ของระบบ MTM-2 ที่อยู่ด้านซ้ายมือมาใส่ในตาราง ก็จะทำให้ได้รายละเอียดของปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานรวมถึงเวลาในการทำงานนั้นออกมาซึ่งระบบจะทำการคำนวณให้โดยอัตโนมัติ
- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะได้รับ Factor ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ จากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และรายละเอียด หรือหมายเหตุ (ถ้ามี) แล้วจึงเริ่มสร้างปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานในส่วนของตารางวิเคราะห์ Factor ตามวิธีการที่ได้กลาวไว้ในข้อ 1.1 หรือใส่ค่าเวลาโดยตรงในช่อง Special time (s) ได้เลย

2. โปรแกรมนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูภาพเคลื่อนไหว หรือ ใส่ภาพเคลื่อนไหวลงไปในฐานข้อมูลขณะทำการสร้างโดยใส่ในส่วนด้านขวามือของผู้ใช้งาน ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจท่าทางการทำงานที่เรียกดูมากยิ่งขึ้น

3. หลังจากการสร้างปัจจัยการทำงานที่มีผลต่อค่าเวลามาตรฐานแล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น



รูปที่ จ.21 หน้าจอ Factor

จ. 8 หน้าจอ Skills Matrix

Objective

เรียกดูทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน และพัฒนาการในการทำงาน ในแต่ละ Sub-process ที่อยู่ในความรับผิดชอบของทีมที่พนักงานปฏิบัติงานอยู่

Feature

เมื่อผู้ใช้งานต้องการค้นหาข้อมูลทักษะความชำนาญในการทำงานของพนักงาน ผู้ใช้งานสามารถเลือกข้อมูล รหัสของพนักงาน ชื่อของพนักงาน หรือ ทีมของพนักงานเพื่อให้แสดงข้อมูลทักษะความชำนาญ จากนั้นโปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ต้องการทราบบนหน้าจอ

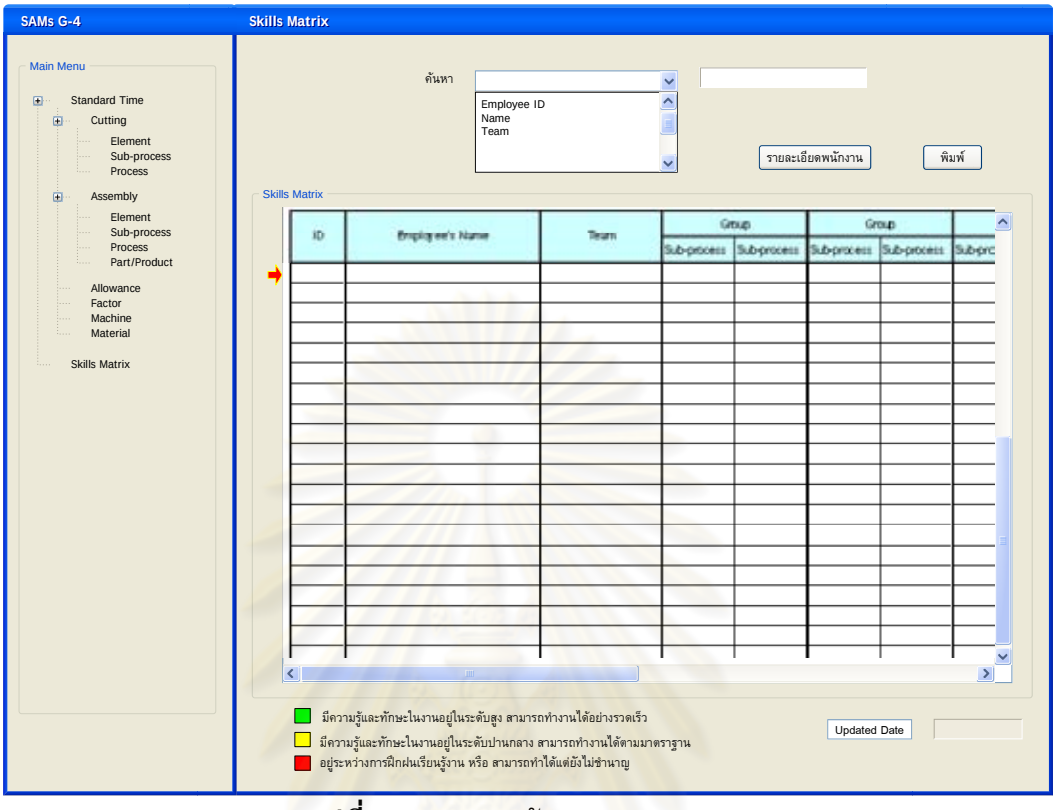
อธิบายปุ่ม

พิมพ์ ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์ข้อมูลที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

1. เริ่มการใช้งานโดยการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Employee ID Name และ Team เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นตาม Key word นั้นๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง ข้อมูลในตารางนั้นจะประกอบด้วยข้อมูลที่รับมาจากฐานข้อมูลพนักงาน (ID Employee's name และ team) และ ฐานข้อมูล Sub-process (Sub-process ID และ Sub-process Group) โดยในส่วนของค่า % Efficiency นั้นจะเป็นค่าที่ได้มาจากการ นำข้อมูลจำนวนชิ้นงานที่พนักงานแต่คนทำได้ในช่วงเวลาหนึ่งที่ฝ่ายวางแผนการผลิตทำการเก็บข้อมูล มาแปลงอยู่ในรูปของสมการ (เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (ชม./ชิ้น) = ช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล (ชม.) / จำนวนชิ้นงานที่พนักงานทำได้ในช่วงเวลานั้น (ชิ้น) และ เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) = เวลาการทำงานจริงของพนักงาน (ชม./ชิ้น) x 3600) ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องเก็บข้อมูลการทำงานอย่างน้อย 4 ครั้งเพื่อนำมาทำการหาค่าเฉลี่ย แบบ Moving Average เมื่อได้ข้อมูลค่าเฉลี่ยออกมาแล้ว จะทำการนำข้อมูลที่ได้มาหาค่า %Efficiency เพื่อให้แสดงผลในตาราง โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณในสมการ (% Efficiency = เวลาเฉลี่ยการทำงานจริงของพนักงาน (วินาที/ชิ้น) x 100 / เวลามาตรฐานในการทำงาน)

2. ในส่วนของตารางจะแสดงสีของทักษะความชำนาญของพนักงานดังนี้
   - ช่องสีเทา หมายถึง เป็นข้อมูลตั้งต้นจากโปรแกรม
   - ช่องสีเขียว หมายถึง พนักงานมีทักษะในการทำงานใน Sub-process นี้สูง สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว
   - ช่องสีเหลือง หมายถึง พนักงานมีทักษะในการทำงานใน Sub-process นี้ปานกลางสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน
   - ช่องสีแดง หมายถึง พนักงานอยู่ระหว่างการเรียนรู้การทำงานใน Sub-process นี้ หรือสามารถทำงานใน Sub-process นี้ได้แต่ยังไม่มีความชำนาญ



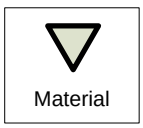
รูปที่ จ.22 หน้าจอ Skills Matrix

จ.9 หน้าจอ **Material**

Objective

1. ค้นหาวัสดุที่ใช้ในการผลิต
2. สร้างข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิต

Feature

1. ขณะที่ผู้ใช้งานใช้งานในหน้าจอ Part และ Product จะมีส่วนของวัสดุ (Material) ซึ่งแสดงด้วยสัญลักษณ์ 

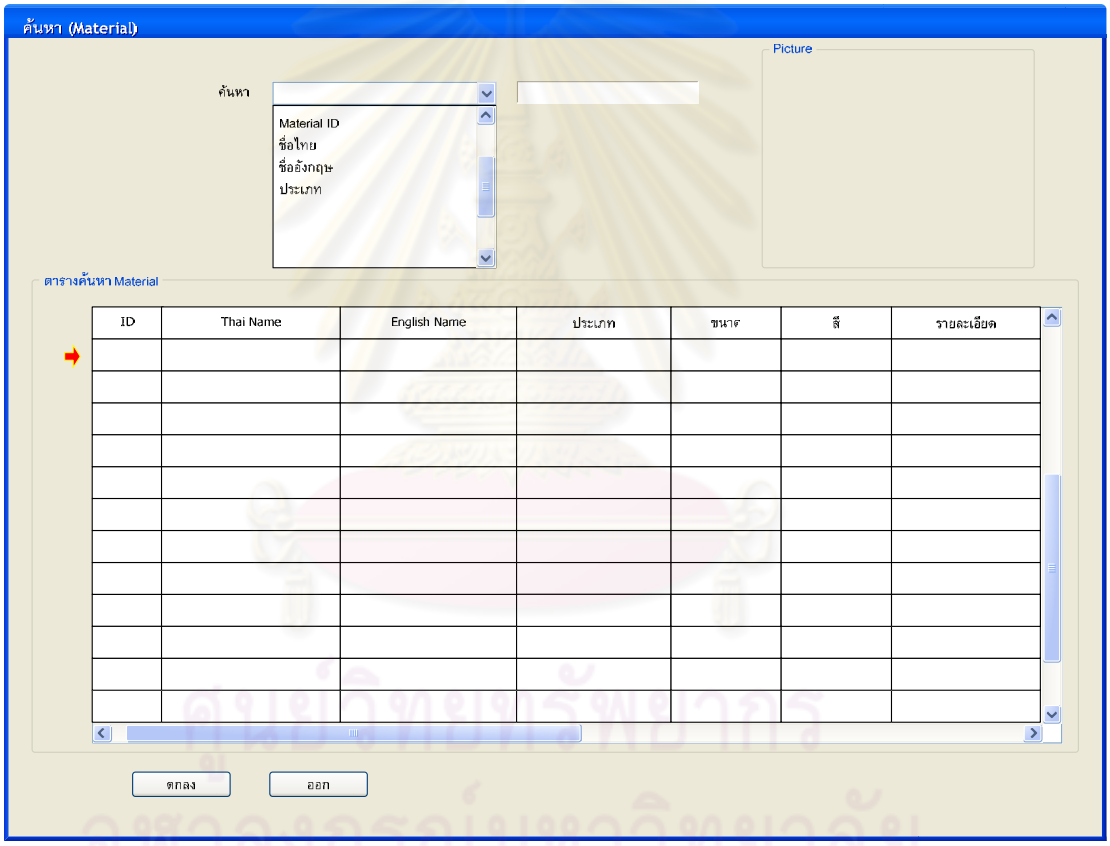
ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกวัสดุที่ใช้ในการผลิตได้

2. ในการสร้างข้อมูลวัสดุผู้ใช้งานสามารถสร้างโดยการเลือกหน้าจอการสร้างข้อมูลแล้วทำการใส่รายละเอียดของวัสดุที่ต้องการสร้างจากนั้นทำการบันทึกเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อธิบายปุ่ม

ค้นหา ปุ่มค้นหา ใช้เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลวัสดุ เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ดังรูปที่ 17 เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Material ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และประเภทของวัตถุดิบ เมื่อทำการใส่ข้อมูลหลัก และ key word แล้ว ผู้ใช้งานจะทราบข้อมูลวัสดุที่ต้องการค้นหา โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลง ตกลง เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก ออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up



รูปที่ จ.23 Pop-up การค้นหา Material

สร้าง ปุ่มสร้าง ใช้เมื่อต้องการสร้างข้อมูลวัสดุ เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานต้องทำการเลือกวัตถุดิบเป็นอันดับแรก เมื่อเลือกแล้วหน้าจอจะปรากฏข้อมูลของวัตถุดิบ (อ้างอิงหมายเลขวัตถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ ประเภท สี) จากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากจากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทยและชื่ออังกฤษ แล้วจึงเริ่มสร้างข้อมูลวัสดุในส่วนของรายละเอียด Material

บันทึก ปุ่มบันทึก ใช้เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลวัสดุที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขเมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Material ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ (ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่ใน Text box ในส่วนของ ID)

บันทึกเป็น ปุ่มบันทึกเป็น ใช้เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลวัสดุที่สร้างขึ้นใหม่หรือที่ทำการแก้ไขด้วยชื่อใหม่ โดยที่ไม่บันทึกทับลงไปบนท่าทางการทำงานเดิม เมื่อกดปุ่มนี้แล้วผู้ใช้งานจะได้รับ Material ID โดยอัตโนมัติบนหน้าจอ

ลบทั้งหมด ปุ่มลบทั้งหมด ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลชุดที่ปรากฏบนหน้าจอออกจากฐานข้อมูล

ล้างหน้าจอ ปุ่มล้างหน้าจอ ใช้เมื่อต้องการลบข้อมูลที่กำลังทำการสร้างอยู่บนหน้าจอทั้งหมด

พิมพ์ ปุ่มพิมพ์ ใช้เมื่อต้องการพิมพ์รายละเอียดของวัสดุที่ปรากฏขึ้นบนหน้าจอออกมา

เลือกวัตถุดิบ ปุ่มเลือกวัตถุดิบ ใช้เมื่อต้องการเลือกวัตถุดิบของ Material ที่นำมาทำการผลิต เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ในการเลือกวัตถุดิบขึ้นมา

<u>อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของหน้าจอ</u>

การค้นหาข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. เริ่มการใช้งานโดยกดปุ่มค้นหา จากนั้นหน้าจอจะแสดง Pop-up ค้นหา Material เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการค้นหาข้อมูลหลักที่ปรากฏใน Combo box ซึ่งประกอบด้วย Material ID ชื่อไทย ชื่ออังกฤษ และ ประเภท เมื่อทำการเลือกข้อมูลหลักแล้วทำการใส่ Key word ลงบนหน้าจอ ข้อมูลของ Material ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลจะปรากฏขึ้นบนตารางตาม Key word นั้นๆ โดย Run ตาม Key word ที่ใส่ลงไปเรื่อยๆ จากนั้นผู้ใช้งานจะทราบข้อมูล Material ที่ต้องการค้นหา ซึ่งจะปรากฏในตาราง

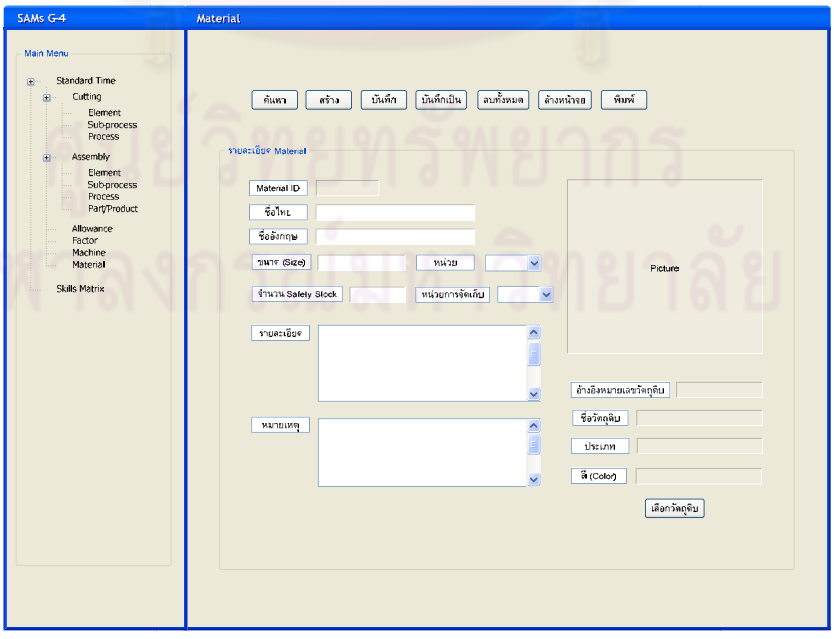
2. หลังจากใช้เม้าส์กดเลือกข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มตกลงบนหน้าจอ Pop-up เมื่อต้องการให้ข้อมูลนั้นแสดงบนหน้าจอหลัก หรือกดปุ่มออก เมื่อต้องการออกจากหน้าจอ Pop-up

การสร้างข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. ก่อนทำการสร้างในหน้าจอสร้างข้อมูลผู้ใช้งานจะต้องทราบก่อนว่า จะสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข หรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่

- การสร้างโดยการนำข้อมูลเดิมมาแก้ไข : สามารถสร้างโดยการค้นหาข้อมูลเดิมในฐานข้อมูลจากการกดปุ่มค้นหา เมื่อดำเนินการค้นหาเรียบร้อยแล้วทำการตกลงเพื่อให้ข้อมูลที่ค้นหาแสดงบนหน้าจอหลัก จากนั้นกดปุ่มสร้าง ผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขข้อมูลนั้นได้ โดยการใส่รายละเอียดที่ต้องการแก้ไขลงไป ในส่วนของรายละเอียด Material
- การสร้างข้อมูลใหม่ : สามารถสร้างโดยกดปุ่มสร้าง เมื่อกดปุ่มนี้แล้วหน้าจอจะแสดง Pop-up ให้ผู้ใช้งานเลือกหมายเลขอ้างอิงวัตถุดิบ เมื่อเลือกแล้วหน้าจอจะปรากฏข้อมูลของวัตถุดิบ (อ้างอิงหมายเลขวัถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ ประเภท สี) จากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถใส่ข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลใน Text box ได้ (ยกเว้นในส่วนของ ID) โดยเริ่มจากจากนั้นต้องทำการกำหนดชื่อไทย และชื่ออังกฤษ แล้วจึงเริ่มสร้างข้อมูลค่าเผื่อ โดยใส่รายละเอียดลงไปในในส่วนของรายละเอียด Material ตามวิธีการที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 1.1

2. หลังจากการสร้างข้อมูลวัสดุแล้ว ผู้ใช้งานสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปในฐานข้อมูลของโปรแกรมได้โดยกดปุ่มบันทึก หรือบันทึกเป็น



รูปที่ จ.24 หน้าจอสร้างข้อมูล Material

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลเวลาการทำงานของท่าทางการทำงานในระดับต่าง ๆที่เกิดจากการสร้างฐานข้อมูลของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ.1 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Element

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0001	การเตรียมการทำงาน	นำแผ่นชิ้นงานมาที่หน้าเครื่องจักร	16	0.576
0002	การเตรียมการทำงาน	นำอุปกรณ์และชิ้นงานมาบริเวณพื้นที่ทำงาน	25	0.9
0003	การเตรียมการทำงาน	นำแผ่นหนังมาใส่เครื่อง ระยะทาง 46-80 cm.	64	2.304
0004	การเตรียมการทำงาน	นำมีดตัดมาวางบนแผ่นหนังขณะเริ่มตัด	44	1.584
0005	การเตรียมการทำงาน	นำมีดตัดมาวางบนแผ่นหนังขณะตัด	31	1.116
0006	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการทาสีขอบ	31	1.116
0007	การเตรียมการทำงาน	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง STAMP	36	1.296
0008	การเตรียมการทำงาน	นำชิ้นงานเข้าเครื่องทากาว	17	0.612
0009	การเตรียมการทำงาน	เตรียมติดติดซับใน	45	1.62
0010	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการทากาว	31	1.116
0011	การเตรียมการทำงาน	หยิบแผ่นชิ้นงานใส่แท่นพับริมเมื่อเริ่มพับ	36	1.296
0012	การเตรียมการทำงาน	หยิบแผ่นชิ้นงานใส่แท่นพับริมขณะพับ	28	1.008
0013	การเตรียมการทำงาน	นำลูกกลิ้งวางบนชิ้นงาน	20	0.72

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0014	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการประกอบชิ้นชั้น	25	0.9
0015	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการเย็บประกอบชิ้นงาน	36	1.296
0016	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดด้าย	42	1.512
0017	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการติดประกอบชิ้นเต็มและชิ้นช่องกระจก	44	1.584
0018	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการติดประกอบชิ้นล้วง	40	1.44
0019	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะเริ่มทำงาน	36	1.296
0020	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะทำงานชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	21	0.756
0021	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะทำงานชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	26	0.936
0022	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะทำงานชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	30	1.08
0023	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะทำงานชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	36	1.296
0024	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการบาก/ปาดหนังขณะทำงานชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	41	1.476
0025	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะเริ่มทำงาน	36	1.296
0026	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะทำงานชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	21	0.756
0027	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะทำงานชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	26	0.936
0028	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะทำงานชิ้นงานขนาด16-30 cm.	30	1.08

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0029	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะทำงานชิ้นงานขนา 31-45 cm.	36	1.296
0030	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการตัดขอบชิ้นงานขณะทำงานชิ้นงานขนาด46-80 cm.	41	1.476
0031	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการติดวัสดุเสริม	46	1.656
0032	การเตรียมการทำงาน	เคลื่อนหยิบแผ่นหนังมาวางบนโต๊ะวัดหนัง	53	1.908
0033	การเตรียมการทำงาน	การปรับระดับเครื่องซอย	17	0.612
0034	การเตรียมการทำงาน	เตรียมการประกอบสาย	44	1.584
0035	การเตรียมการทำงาน	นำสายหนังเข้าเครื่อง	33	1.188
0036	การเตรียมการทำงาน	นำสายหนังใส่ JIGมนปลายสาย	40	1.44
0037	การเตรียมการทำงาน	ติดอุปกรณ์ช่วยติดสายกระเป๋า	21	0.756
0038	การเจียรตรงขอบหนัง	เจียรตรงขอบหนังขนาด 1-5 cm.	45	1.62
0039	การเจียรตรงขอบหนัง	เจียรตรงขอบหนังขนาด 6-15 cm.	50	1.8
0040	การเจียรตรงขอบหนัง	เจียรตรงขอบหนังขนาด 16-30 cm.	54	1.944
0041	การเจียรตรงขอบหนัง	เจียรตรงขอบหนังขนาด 31-45 cm.	60	2.16
0042	การเจียรตรงขอบหนัง	เจียรตรงขอบหนังขนาด 46-80 cm.	65	2.34
0043	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 cm.	27	0.972

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0044	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	32	1.152
0045	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	36	1.296
0046	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 cm.	42	1.512
0047	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีแนวเส้นตรงขอบแผ่นหนังขนาด 46-80 cm.	47	1.692
0048	การทาสีตรงขอบหนัง	ทาสีรอบปลายสายหนัง	63	2.268
0049	การทากาวชิ้นงาน	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 1-5 cm.เข้าเครื่องทากาว	40	1.44
0050	การทากาวชิ้นงาน	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 6-15 cm.เข้าเครื่องทากาว	45	1.62
0051	การทากาวชิ้นงาน	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 16-30 cm.เข้าเครื่องทากาว	49	1.764
0052	การทากาวชิ้นงาน	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 31-45 cm.เข้าเครื่องทากาว	55	1.98
0053	การทากาวชิ้นงาน	นำแผ่นชิ้นงานขนาด 46-80 cm.เข้าเครื่องทากาว	50	1.8
0054	การทากาวชิ้นงาน	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm. เป็นเส้นตรง	24	0.864
0055	การทากาวชิ้นงาน	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm. เป็นเส้นตรง	29	1.044
0056	การทากาวชิ้นงาน	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm. เป็นเส้นตรง	33	1.188
0057	การทากาวชิ้นงาน	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm. เป็นเส้นตรง	39	1.404
0058	การทากาวชิ้นงาน	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm. เป็นเส้นตรง	44	1.584

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0059	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	23	0.828
0060	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	33	1.188
0061	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	41	1.476
0062	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	51	1.836
0063	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กลิ้งเรียบแนวเส้นตรงชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	63	2.268
0064	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ปาดเรียบชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	6	0.216
0065	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ปาดเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	9	0.324
0066	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ปาดเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	14	0.504
0067	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ปาดเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	18	0.648
0068	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ปาดเรียบชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	23	0.828
0069	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กรีดเรียบชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	13	0.468
0070	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กรีดเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	18	0.648
0071	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กรีดเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	22	0.792
0072	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กรีดเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	27	0.972
0073	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	กรีดเรียบชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	33	1.188

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0074	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm. เป็นเส้นตรง	13	0.468
0075	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm. เป็นเส้นตรง	18	0.648
0076	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm. เป็นเส้นตรง	22	0.792
0077	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm. เป็นเส้นตรง	27	0.972
0078	การทำชิ้นงานให้เรียบในแนวเส้นตรง	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm. เป็นเส้นตรง	33	1.188
0079	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm.	30	1.08
0080	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.	35	1.26
0081	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 16-30 cm.	39	1.404
0082	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 31-45 cm.	45	1.62
0083	การเย็บเส้นตรงชิ้นงาน	เย็บเส้นตรงชิ้นส่วนขนาด 46-80 cm.	50	1.8
0084	การติดชิ้นงาน	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักกับชิ้นส่วนย่อย	36	1.296
0085	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 1-5 cm.	6	0.216
0086	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 6-15 cm.	9	0.324
0087	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 16-30 cm.	14	0.504
0088	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 31-45 cm.	18	0.648

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0089	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นหนังกับซับในขนาด 46-80 cm.	23	0.828
0090	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นชั้นขนาด 1-5 cm. บน JIG	24	0.864
0091	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm. บน JIG	32	1.152
0092	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นชั้นขนาด 16-30 cm. บน JIG	41	1.476
0093	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นเต็มและชิ้นช่องกระจก	31	1.116
0094	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 1-5 cm.	42	1.512
0095	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 1-5 cm.	47	1.692
0096	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นล้วงขนาด 16-30 x 1-5 cm.	51	1.836
0097	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	56	2.016
0098	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 16-30 cm.	56	2.016
0099	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นกลางขนาด 1-5 x 1-5 cm.	47	1.692
0100	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นกลางขนาด 6-15 x 1-5 cm.	51	1.836
0101	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นกลางขนาด 16-30 x 1-5 cm.	56	2.016
0102	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นซ้าย/ขวาขนาด 1-5 x 1-5 cm.	47	1.692
0103	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นซ้าย/ขวาขนาด 6-15 x 1-5 cm.	51	1.836

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0104	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นซ้าย/ขวาขนาด 16-30 x 1-5 cm.	56	2.016
0105	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นซ้าย/ขวาขนาด 6-15 x 6-15 cm.	56	2.016
0106	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นซ้าย/ขวาขนาด 6-15 x 16-30 cm.	56	2.016
0107	การติดชิ้นงาน	ติดชิ้นส่วนย่อยเข้ากับชิ้นส่วนหลักตั้งแต่ชิ้นที่ 2 ขึ้นไป	36	1.296
0108	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นกาววัสดุเสริมขนาด 1-5 cm.	49	1.764
0109	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นกาววัสดุเสริมขนาด 6-15 cm.	54	1.944
0110	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นกาววัสดุเสริมขนาด 16-30 cm.	58	2.088
0111	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นกาววัสดุเสริมขนาด 31-45 cm.	64	2.304
0112	การติดชิ้นงาน	ติดแผ่นกาววัสดุเสริมขนาด 46-80 cm.	69	2.484
0113	การติดชิ้นงาน	ติดสายชิ้นงานขนาด 80 cm.	101	3.636
0114	การติดชิ้นงาน	สวมหัวเข็มขัดเข้ากับปลายสายหนัง	66	2.376
0115	การติดชิ้นงาน	ติดสายกระเป๋า	68	2.448
0116	การติดเทปกาวบนชิ้นงาน	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	42	1.512
0117	การติดเทปกาวบนชิ้นงาน	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	47	1.692
0118	การติดเทปกาวบนชิ้นงาน	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	51	1.836

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0119	การติดเทปกาวบนชิ้นงาน	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	57	2.052
0120	การติดเทปกาวบนชิ้นงาน	ติดเทปกาวบนแผ่นชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	62	2.232
0121	การลอกเทปกาว	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm	24	0.864
0122	การลอกเทปกาว	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm	29	1.044
0123	การลอกเทปกาว	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 16-30 cm	33	1.188
0124	การลอกเทปกาว	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 31-45 cm	38	1.368
0125	การลอกเทปกาว	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 46-80 cm	44	1.584
0126	การตัดขอบชิ้นงานในแนวเส้นตรง	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm. เป็นเส้นตรง	24	0.864
0127	การตัดขอบชิ้นงานในแนวเส้นตรง	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm. เป็นเส้นตรง	29	1.044
0128	การตัดขอบชิ้นงานในแนวเส้นตรง	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm. เป็นเส้นตรง	33	1.188
0129	การตัดขอบชิ้นงานในแนวเส้นตรง	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm. เป็นเส้นตรง	39	1.404
0130	การตัดขอบชิ้นงานในแนวเส้นตรง	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm. เป็นเส้นตรง	44	1.584
0131	การเสร็จสิ้นการทำงาน	เก็บอุปกรณ์	20	0.72
0132	การเสร็จสิ้นการทำงาน	นำชิ้นงานออกจากบริเวณพื้นที่ทำงาน	12	0.432
0133	การเสร็จสิ้นการทำงาน	หยิบชิ้นงานออกจาก JIG	13	0.468

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0134	การเสร็จสิ้นการทำงาน	หยิบแผ่นหนังออกหลังจากการทำงาน	30	1.08
0135	การเสร็จสิ้นการทำงาน	นำชิ้นงานออกจากเครื่องเย็บ	31	1.116
0136	การเสร็จสิ้นการทำงาน	เคลื่อนเก็บแผ่นหนัง	30	1.08
0137	การเสร็จสิ้นการทำงาน	รับสายหนังที่ออกจากเครื่องซอย	10	0.36
0138	การเสร็จสิ้นการทำงาน	เก็บสายหนัง	21	0.756
0139	การเสร็จสิ้นการทำงาน	เก็บสายหลังจากการมนปลายสาย	36	1.296
0140	อื่นๆ	ตัดแผ่นหนัง	42	1.512
0141	อื่นๆ	นำแผ่นหนังใส่เครื่องผ่า	21	0.756
0142	อื่นๆ	STAMP ชิ้นงานบนเครื่อง	11	0.396
0143	อื่นๆ	นำแผ่นหนังเข้าเครื่องอัดเส้น	24	0.864
0144	อื่นๆ	พับริมชิ้นงาน	24	0.864
0145	อื่นๆ	ติดแผ่นกันยืด	34	1.224
0146	อื่นๆ	เจาะรูโลโก้	36	1.296
0147	อื่นๆ	ใส่โลโก้	46	1.656
0148	อื่นๆ	ยึดตัวโลโก้	36	1.296

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Element ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0149	อื่นๆ	บากหนัง	17	0.612
0150	อื่นๆ	ปาดมุมหนัง	24	0.864
0151	อื่นๆ	ตัดมุมหนัง	13	0.468
0152	อื่นๆ	พับถุงซิบ	51	1.836
0153	อื่นๆ	วัดขนาด	87	3.132
0154	อื่นๆ	จดบันทึก	31	1.116
0155	อื่นๆ	ป้อนแผ่นหนังขนาด 80 cm. เข้าเครื่องซอย	36	1.296
0156	อื่นๆ	นำสายชิ้นงานขนาด 80 cm. เข้าเครื่อง	31	1.116
0157	อื่นๆ	กรีดปลายสายหนังบน JIG มนปลาย	77	2.772
0158	อื่นๆ	ตัดด้าย	24	0.864

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ.2 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Sub-process

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0001	การ STAMP ชิ้นงาน	STAMP แผ่นหนัง	47	1.692
0002	การ STAMP ชิ้นงาน	STAMP ปลายสาย	64	2.304
0003	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm.	208	7.488
0004	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.	218	7.848
0005	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 16-30 cm.	226	8.136
0006	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 31-45 cm.	238	8.568
0007	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 46-80 cm.	248	8.928
0008	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 6-15 cm.	228	8.208
0009	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm.	236	8.496
0010	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 31-45 cm.	248	8.928
0011	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 46-80 cm.	258	9.288
0012	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 16-30 cm.	244	8.784
0013	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 31-45 cm.	256	9.216
0014	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 46-80 cm.	266	9.576

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0015	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 31-45 cm.	268	9.648
0016	การเจียรขอบ	เจียรขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 46-80 cm.	278	10.008
0017	การเย็บชิ้นงานในแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm.	97	3.492
0018	การเย็บชิ้นงานในแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.	102	3.672
0019	การเย็บชิ้นงานในแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นส่วนขนาด 16-30 cm.	106	3.816
0020	การเย็บชิ้นงานในแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นส่วนขนาด 31-45 cm.	112	4.032
0021	การเย็บชิ้นงานในแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นส่วนขนาด 46-80 cm.	117	4.212
0022	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm. 3 ด้าน	162	5.832
0023	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm. 3 ด้าน	166	5.976
0024	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm. 3 ด้าน	172	6.192
0025	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm. 3 ด้าน	177	6.372
0026	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm. 3 ด้าน	172	6.192
0027	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm. 3 ด้าน	176	6.336
0028	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm. 3 ด้าน	182	6.552
0029	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 46-80 cm. 3 ด้าน	187	6.732

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0030	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 16-30 cm. 3 ด้าน	223	8.028
0031	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 31-45 cm. 3 ด้าน	190	6.84
0032	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 46-80 cm. 3 ด้าน	195	7.02
0033	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 31-45 x 31-45 cm. 3 ด้าน	202	7.272
0034	การเย็บชิ้นงาน 3 ด้าน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 31-45 x 46-80 cm. 3 ด้าน	207	7.452
0035	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	197	7.092
0036	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	205	7.38
0037	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	217	7.812
0038	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	227	8.172
0039	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	207	7.452
0040	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	215	7.74
0041	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	227	8.172
0042	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 46-80 cm.	237	8.532
0043	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 16-30 cm.	223	8.028
0044	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 31-45 cm.	235	8.46

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0045	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 16-30 x 46-80 cm.	245	8.82
0046	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 31-45 x 31-45 cm.	247	8.892
0047	การเย็บรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 31-45 x 46-80 cm.	257	9.252
0048	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 1 ครั้ง	63	2.268
0049	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 1 ครั้ง	73	2.628
0050	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 1 ครั้ง	81	2.916
0051	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 cm. 1 ครั้ง	91	3.276
0052	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 1 ครั้ง	103	3.708
0053	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	106	3.816
0054	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	122	4.392
0055	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	142	5.112
0056	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	166	5.976
0057	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	163	5.868
0058	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	193	6.948
0059	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	229	8.244

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0060	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 x 31-45 cm.	244	8.784
0061	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 x 46-80 cm.	292	10.512
0062	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 2 ด้าน	86	3.096
0063	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 2 ด้าน	106	3.816
0064	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 2 ด้าน	122	4.392
0065	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 31-45 cm. 2 ด้าน	142	5.112
0066	การกลิ้งเรียบชิ้นงาน	กลิ้งเรียบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 2 ด้าน	166	5.976
0067	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	58	2.088
0068	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	63	2.268
0069	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	67	2.412
0070	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	72	2.592
0071	การตกแต่งขอบริมชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	78	2.808
0072	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	58	2.088
0073	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	63	2.268
0074	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	67	2.412

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0075	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	72	2.592
0076	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	78	2.808
0077	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 1-5 cm.	97	3.492
0078	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	107	3.852
0079	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	115	4.14
0080	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 31-45 cm.	125	4.5
0081	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 46-80 cm.	137	4.932
0082	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	117	4.212
0083	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	125	4.5
0084	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	135	4.86
0085	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	147	5.292
0086	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	133	4.788
0087	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	143	5.148
0088	การตบขอบริมชิ้นงาน	ตบขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	147	5.292
0089	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 1-5 cm.	215	7.74

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0090	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	235	8.46
0091	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	251	9.036
0092	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 31-45 cm.	275	9.9
0093	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 x 46-80 cm.	295	10.62
0094	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	250	9
0095	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	266	9.576
0096	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	290	10.44
0097	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	310	11.16
0098	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	278	10.008
0099	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	302	10.872
0100	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	322	11.592
0101	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 x 31-45 cm.	320	11.52
0102	การตัดขอบชิ้นงาน	ตัดขอบริมชิ้นงานขนาด 31-45 x 46-80 cm.	340	12.24
0103	การตัดมุมชิ้นงาน	ตัดมุมชิ้นงาน 3 มุม	84	3.024
0104	การตัดมุมชิ้นงาน	ตัดมุมชิ้นงาน 4 มุม	97	3.492

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0105	การตัดมุมชิ้นงาน	ตัดมุมชิ้นงาน 5 มุม	110	3.96
0106	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm.	80	2.86875
0107	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.	80	2.86875
0108	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 1-5 x 16-30 cm.	80	2.86875
0109	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 1-5 x 31-45 cm.	80	2.86875
0110	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 1-5 x 46-80 cm.	80	2.86875
0111	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 6-15 x 6-15 cm.	193	6.9552
0112	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm.	193	6.9552
0113	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 6-15 x 31-45 cm.	193	6.9552
0114	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 6-15 x 46-80 cm.	193	6.9552
0115	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 16-30 x 16-30 cm.	213	7.668
0116	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 16-30 x 31-45 cm.	213	7.668
0117	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 16-30 x 46-80 cm.	213	7.668
0118	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 31-45 x 31-45 cm.	213	7.668
0119	การตัดหนัง	ตัดหนังขนาด 31-45 x 46-80 cm.	213	7.668

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0120	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 1-5 cm.	87	3.132
0121	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 6-15 cm.	92	3.312
0122	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 16-30 cm.	96	3.456
0123	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 31-45 cm.	102	3.672
0124	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 46-80 cm.	107	3.852
0125	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 1-5 cm. 2 ด้าน	129	4.644
0126	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 6-15 cm. 2 ด้าน	139	5.004
0127	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 16-30 cm. 2 ด้าน	147	5.292
0128	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 31-45 cm. 2 ด้าน	159	5.724
0129	การติดประกอบเทปกาวชิ้นงาน	ติดประกอบเทปกาวขนาด 46-80 cm. 2 ด้าน	169	6.084
0130	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm. เตรียมประกอบ	36	1.296
0131	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm.เตรียมประกอบ	41	1.476
0132	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 16-30 cm.เตรียมประกอบ	45	1.62
0133	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 31-45 cm.เตรียมประกอบ	50	1.8
0134	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 46-80 cm.เตรียมประกอบ	56	2.016

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0135	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 1-5 cm. 2 ด้าน เตรียมประกอบ	60	2.16
0136	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 6-15 cm. 2 ด้าน เตรียมประกอบ	70	2.52
0137	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 16-30 cm. 2 ด้าน เตรียมประกอบ	78	2.808
0138	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 31-45 cm. 2 ด้าน เตรียมประกอบ	88	3.168
0139	การลอกเทปกาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ลอกเทปกาวชิ้นส่วนขนาด 46-80 cm. 2 ด้าน เตรียมประกอบ	100	3.6
0140	การติดซับในแนวเส้นตรง	ติดซับในขนาด 1-5 cm.	63	2.268
0141	การติดซับในแนวเส้นตรง	ติดซับในขนาด 6-15 cm.	66	2.376
0142	การติดซับในแนวเส้นตรง	ติดซับในขนาด 16-30 cm.	71	2.556
0143	การติดซับในแนวเส้นตรง	ติดซับในขนาด 31-45 cm.	75	2.7
0144	การติดซับในแนวเส้นตรง	ติดซับในขนาด 46-80 cm.	80	2.88
0145	การติดประกอบ Co-frame 2 ด้าน	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 1-5 cm. 2 ด้าน	132	4.752
0146	การติดประกอบ Co-frame 2 ด้าน	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 16-30 cm. 2 ด้าน	164	5.904
0147	การติดประกอบ Co-frame 2 ด้าน	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 6-15 cm. 2 ด้าน	156	5.616
0148	การติดประกอบ Co-frame 2 ด้าน	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 16-30 cm. 2 ด้าน	176	6.336
0149	การติดประกอบ Co-frame แนวเส้นตรง	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 cm.	54	1.944

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0150	การติดประกอบ Co-frame แนวเส้นตรง	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 cm.	57	2.052
0151	การติดประกอบ Co-frame แนวเส้นตรง	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 16-30 cm.	62	2.232
0152	การติดประกอบ Co-frame แนวเส้นตรง	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 cm.	66	2.376
0153	การติดประกอบ Co-frame แนวเส้นตรง	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 46-80 cm.	71	2.556
0154	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	78	2.808
0155	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	88	3.168
0156	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	84	3.024
0157	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	94	3.384
0158	การติดประกอบกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	102	3.672
0159	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 1-5 x 6-15 cm.	69	2.484
0160	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 1-5 x 16-30 cm.	74	2.664
0161	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 x 6-15 cm.	75	2.7
0162	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	80	2.88
0163	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 cm.	68	2.448
0164	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.	79	2.844

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0165	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 16-30 cm.	93	3.348
0166	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 1-5 cm.	102	3.672
0167	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 6-15 cm.	107	3.852
0168	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 16-30 cm.	111	3.996
0169	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	116	4.176
0170	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 16-30 cm.	116	4.176
0171	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักขนาด 6-15 x 6-15 cm.	162	5.832
0172	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักขนาด 6-15 x 16-30 cm.	176	6.336
0173	การติดประกอบสายชิ้นงาน	ประกบสายกระเป๋าขนาด 16-30 cm.	62	2.232
0174	การติดประกอบสายชิ้นงาน	ประกบสายกระเป๋าขนาด 31-45 cm.	66	2.376
0175	การติดประกอบสายชิ้นงาน	ประกบสายกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	71	2.556
0176	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดประกอบวัสดุเสริมขนาด 1-5 cm.	107	3.852
0177	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดประกอบวัสดุเสริมขนาด 6-15 cm.	112	4.032
0178	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดประกอบวัสดุเสริมขนาด 16-30 cm.	116	4.176
0179	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดประกอบวัสดุเสริมขนาด 31-45 cm.	122	4.392

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0180	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดประกอบวัสดุเสริมขนาด 46-80 cm.	127	4.572
0181	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	75	2.7
0182	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	80	2.88
0183	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	84	3.024
0184	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	90	3.24
0185	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	95	3.42
0186	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 2 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	99	3.564
0187	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 2 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	109	3.924
0188	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 2 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	117	4.212
0189	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 2 ด้านของชิ้นงานขนาด 31-45 cm.	129	4.644
0190	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 2 ด้านของชิ้นงานขนาด 46-80 cm.	139	5.004
0191	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 1-5 cm.	123	4.428
0192	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	128	4.608
0193	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	132	4.752
0194	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 31-45 cm.	138	4.968

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0195	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 46-80 cm.	143	5.148
0196	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	138	4.968
0197	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	142	5.112
0198	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	148	5.328
0199	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	153	5.508
0200	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	150	5.4
0201	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	156	5.616
0202	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	161	5.796
0203	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 31-45 x 31-45 cm.	168	6.048
0204	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 3 ด้านของชิ้นงานขนาด 31-45 x 46-80 cm.	173	6.228
0205	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 1-5 cm.	147	5.292
0206	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	157	5.652
0207	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	165	5.94
0208	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 31-45 cm.	177	6.372
0209	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 1-5 x 46-80 cm.	187	6.732

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0210	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	167	6.012
0211	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	175	6.3
0212	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	187	6.732
0213	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	197	7.092
0214	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	183	6.588
0215	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	195	7.02
0216	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	205	7.38
0217	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 31-45 x 31-45 cm.	207	7.452
0218	การทากาวชิ้นงานเตรียมประกอบ	ทากาวริมทั้ง 4 ด้านของชิ้นงานขนาด 31-45 x 46-80 cm.	217	7.812
0219	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวชิ้นงานขนาด 1-5 cm. ด้วยเครื่องทากาว	45	1.62
0220	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวชิ้นงานขนาด 6-15 cm. ด้วยเครื่องทากาว	45	1.62
0221	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวชิ้นงานขนาด 16-30 cm. ด้วยเครื่องทากาว	45	1.62
0222	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวชิ้นงานขนาด 31-45 cm. ด้วยเครื่องทากาว	45	1.62
0223	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวชิ้นงานขนาด 46-80 cm. ด้วยเครื่องทากาว	45	1.62
0224	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวแผ่นซับในขนาด 1-5 cm.ด้วยเครื่องทากาว	56	2.016

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0225	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวแผ่นซับในขนาด 6-15 cm.ด้วยเครื่องทากาว	61	2.196
0226	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวแผ่นซับในขนาด 16-30 cm.ด้วยเครื่องทากาว	65	2.34
0227	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวแผ่นซับในขนาด 31-45 cm.ด้วยเครื่องทากาว	71	2.556
0228	การทากาวชิ้นงานด้วยเครื่องทากาว	ทากาวแผ่นซับในขนาด 46-80 cm.ด้วยเครื่องทากาว	66	2.376
0229	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm.	159	5.724
0230	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm.	169	6.084
0231	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 16-30 cm.	177	6.372
0232	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 31-45 cm.	189	6.804
0233	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 46-80 cm.	199	7.164
0234	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 6-15 cm.	179	6.444
0235	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm.	187	6.732
0236	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 31-45 cm.	199	7.164
0237	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 46-80 cm.	209	7.524
0238	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 16-30 cm.	195	7.02
0239	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 31-45 cm.	207	7.452

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0240	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 46-80 cm.	217	7.812
0241	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 31-45 cm.	219	7.884
0242	การทาสีขอบ	ทาสีขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 46-80 cm.	229	8.244
0243	การทาสีขอบ	ทาสีปลายสายหนัง	115	4.14
0244	การนำสายหนังเข้าเครื่อง	เจียรสายหนังขนาด 80 cm.	64	2.304
0245	การนำสายหนังเข้าเครื่อง	ทาสีขอบสายหนังขนาด 80 cm.	64	2.304
0246	การนำสายหนังเข้าเครื่อง	ทากาวสายหนังขนาด 80 cm.	64	2.304
0247	การนำสายหนังเข้าเครื่อง	กลิ้งเรียบ/นูน สายหนังขนาด 80 cm.	64	2.304
0248	การนำสายหนังเข้าเครื่อง	ซอยขอบสายหนังขนาด 80 cm.	69	2.484
0249	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	197	7.092
0250	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	205	7.38
0251	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 31-45 cm.	217	7.812
0252	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 46-80 cm.	227	8.172
0253	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	202	7.272
0254	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	210	7.56

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0255	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 31-45 cm.	222	7.992
0256	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 46-80 cm.	232	8.352
0257	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 16-30 x 16-30 cm.	214	7.704
0258	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 16-30 x 31-45 cm.	226	8.136
0259	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 16-30 x 46-80 cm.	236	8.496
0260	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 31-45 x 31-45 cm.	232	8.352
0261	การบากชิ้นงาน	บากหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 31-45 x 46-80 cm.	242	8.712
0262	การปาดมุมชิ้นงาน	ปาดมุมหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 6-15 cm.	225	8.1
0263	การปาดมุมชิ้นงาน	ปาดมุมหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 1-5 x 16-30 cm.	233	8.388
0264	การปาดมุมชิ้นงาน	ปาดมุมหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	230	8.28
0265	การปาดมุมชิ้นงาน	ปาดมุมหนัง 4 ครั้งชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	238	8.568
0266	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 1 ด้าน	72	2.592
0267	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 2 ด้าน	124	4.464
0268	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 3 ด้าน	176	6.336
0269	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 4 ด้าน	228	8.208

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0270	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 5 ด้าน	280	10.08
0271	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 6 ด้าน	332	11.952
0272	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 7 ด้าน	384	13.824
0273	การพับริมชิ้นงาน	พับริมชิ้นงาน 8 ด้าน	436	15.696
0274	การอัดเส้นชิ้นงาน	อัดเส้นแผ่นหนัง	52	1.872
0275	การอัดเส้นชิ้นงาน	อัดเส้นแผ่นหนัง 2 ด้าน	76	2.736
0276	การอัดเส้นชิ้นงาน	อัดเส้นแผ่นหนัง 3 ด้าน	100	3.6
0277	อื่นๆ	ติดหนังหุ้มซิบ	84	3.024
0278	อื่นๆ	ติดห่วงเหล็กคล้องสาย	84	3.024
0279	อื่นๆ	ติดแป้นคล้องสายเข้ากับสายกระเป๋า	84	3.024
0280	อื่นๆ	ติดอุปกรณ์ช่วยติดสายกระเป๋า	61	2.196
0281	อื่นๆ	ติดประกอบสายกระเป๋า	81	2.916
0282	อื่นๆ	ติดประกอบตัวกระเป๋า	120	4.32
0283	อื่นๆ	ติดประกอบก้นกระเป๋า	48	1.728
0284	อื่นๆ	ติดประกอบกระเป๋า	48	1.728

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sub-Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0285	อื่นๆ	ติดประกอบชิ้นเต็มและชิ้นช่องกระจก	95	3.42
0286	อื่นๆ	ติดสาย Co-frame ขนาด 80 cm.	145	5.22
0287	อื่นๆ	ติดประกบสายหนังขนาด 80 cm.	145	5.22
0288	อื่นๆ	ประกอบหัวเข็มขัด	66	2.376
0289	อื่นๆ	ซอยสายหนังขนาด 80 cm.	84	3.024
0290	อื่นๆ	ผ่าหนัง	49	1.764
0291	อื่นๆ	พับถุงซิบเตรียมประกอบ	63	2.268
0292	อื่นๆ	ทาสีช่องรูโลโก้	78	2.808
0293	อื่นๆ	ใส่โลโก้	172	6.192
0294	อื่นๆ	วัดขนาดแผ่นหนัง	201	7.236
0295	อื่นๆ	มนปลายสาย	153	5.508
0296	อื่นๆ	ขัดขอบสายหนังขนาด 80 cm.	64	2.304
0297	อื่นๆ	ตัดด้าย	86	3.096

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ.3 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Process

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0001	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 1-5 x 1-5 cm.	635	22.84875
0002	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 1-5 x 6-15 cm.	655	23.56875
0003	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 1-5 x 16-30 cm.	671	24.14475
0004	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 1-5 x 31-45 cm.	695	25.00875
0005	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 1-5 x 46-80 cm.	715	25.72875
0006	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 6-15 x 6-15 cm.	788	28.3752
0007	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 6-15 x 16-30 cm.	804	28.9512
0008	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 6-15 x 31-45 cm.	828	29.8152
0009	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 6-15 x 46-80 cm.	848	30.5352
0010	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 16-30 x 16-30 cm.	840	30.24
0011	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 16-30 x 31-45 cm.	864	31.104
0012	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 16-30 x 46-80 cm.	884	31.824
0013	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 31-45 x 31-45 cm.	888	31.968
0014	การเตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบ	เตรียมแผ่นหนังเพื่อทำการประกอบขนาด 31-45 x 46-80 cm.	908	32.688

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0015	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 1 ครั้ง	183	6.588
0016	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 1 ครั้ง	188	6.768
0017	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 1 ครั้ง	192	6.912
0018	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 31-45 cm. 1 ครั้ง	198	7.128
0019	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 1 ครั้ง	203	7.308
0020	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 1-5 cm. 2 ครั้ง	322	11.592
0021	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 2 ครั้ง	332	11.952
0022	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 2 ครั้ง	340	12.24
0023	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 31-45 cm. 2 ครั้ง	352	12.672
0024	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 2 ครั้ง	362	13.032
0025	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 6-15 cm. 4 ครั้ง	536	19.296
0026	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 16-30 cm. 4 ครั้ง	552	19.872
0027	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 31-45 cm. 4 ครั้ง	576	20.736
0028	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นงานขนาด 46-80 cm. 4 ครั้ง	596	21.456
0029	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 cm. จำนวน 4 ชั้น	474	17.064

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0030	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm. จำนวน 4 ชั้น	494	17.784
0031	การเย็บประกอบชิ้นงานแนวเส้นตรง	เย็บประกอบชิ้นชั้นขนาด 16-30 cm. จำนวน 4 ชั้น	510	18.36
0032	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 6-15 x 1-5 cm.	512	18.432
0033	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 16-30 x 1-5 cm.	520	18.72
0034	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 31-45 x 1-5 cm.	532	19.152
0035	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 46-80 x 1-5 cm.	542	19.512
0036	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 6-15 x 1-5 cm.	516	18.576
0037	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 16-30 x 1-5 cm.	524	18.864
0038	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 31-45 x 1-5 cm.	536	19.296
0039	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 46-80 x 1-5 cm.	546	19.656
0040	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 6-15 x 1-5 cm.	522	18.792
0041	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 16-30 x 1-5 cm.	530	19.08
0042	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 31-45 x 1-5 cm.	542	19.512
0043	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 46-80 x 1-5 cm.	552	19.872
0044	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 6-15 x 1-5 cm.	527	18.972

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0045	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 16-30 x 1-5 cm.	535	19.26
0046	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 31-45 x 1-5 cm.	547	19.692
0047	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 46-80 x 1-5 cm.	557	20.052
0048	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 6-15 x 6-15 cm.	532	19.152
0049	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 16-30 x 6-15 cm.	540	19.44
0050	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 31-45 x 6-15 cm.	552	19.872
0051	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 6-15 x 46-80 x 6-15 cm.	562	20.232
0052	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 6-15 x 6-15 cm.	536	19.296
0053	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 16-30 x 6-15 cm.	544	19.584
0054	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 31-45 x 6-15 cm.	556	20.016
0055	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 16-30 x 46-80 x 6-15 cm.	566	20.376
0056	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 6-15 x 6-15 cm.	542	19.512
0057	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 16-30 x 6-15 cm.	550	19.8
0058	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 31-45 x 6-15 cm.	562	20.232
0059	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 31-45 x 46-80 x 6-15 cm.	572	20.592

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0060	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 6-15 x 6-15 cm.	547	19.692
0061	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 16-30 x 6-15 cm.	555	19.98
0062	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 31-45 x 6-15 cm.	567	20.412
0063	การเย็บประกอบถุงซับใน	เย็บประกอบถุงซับในขนาด 46-80 x 46-80 x 6-15 cm.	577	20.772
0064	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	283	10.188
0065	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	291	10.476
0066	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	303	10.908
0067	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	313	11.268
0068	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	293	10.548
0069	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	301	10.836
0070	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	313	11.268
0071	การเย็บประกอบรอบชิ้นงาน	เย็บรอบใบกระเป๋าขนาด 6-15 x 46-80 cm.	323	11.628
0072	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 1-5 cm.	116	4.176
0073	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 6-15 cm.	126	4.536
0074	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งขอบริมชิ้นงานขนาด 16-30 cm.	134	4.824

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0075	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งขั้นสุดท้ายของชิ้นงานขนาด 6-15 x 6-15 cm.	623	22.428
0076	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งขั้นสุดท้ายของชิ้นงานขนาด 6-15 x 16-30 cm.	655	23.58
0077	การตกแต่งชิ้นงาน	ตกแต่งสายเข็มขัด	526	26.386
0078	การติดประกอบซับในถุง	ติดซับในถุงขนาด 1-5 cm.	411	14.796
0079	การติดประกอบซับในถุง	ติดซับในถุงขนาด 6-15 cm.	434	15.624
0080	การติดประกอบซับในถุง	ติดซับในถุงขนาด 16-30 cm.	455	16.38
0081	การติดประกอบซับในถุง	ติดซับในถุงขนาด 31-45 cm.	482	17.352
0082	การติดประกอบซับในถุง	ติดซับในถุงขนาด 46-80 cm.	508	18.288
0083	การติดถุงซิบกับซับใน	ติดถุงซิบขนาด 6-15 x 6-15 cm.กับซับใน	107	3.852
0084	การติดถุงซิบกับซับใน	ติดถุงซิบขนาด 6-15 x 16-30 cm.กับซับใน	116	4.176
0085	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 cm.	129	4.644
0086	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 cm.	137	4.932
0087	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 16-30 cm.	146	5.256
0088	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 cm.	156	5.616
0089	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 46-80 cm.	166	5.976

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0090	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 1-5 cm.	348	12.528
0091	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 6-15 cm.	371	13.356
0092	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 16-30 cm.	392	14.112
0093	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 31-45 cm.	420	15.12
0094	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 46-80 cm.	445	16.02
0095	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 6-15 cm.	391	14.076
0096	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	412	14.832
0097	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 31-45 cm.	440	15.84
0098	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 46-80 cm.	465	16.74
0099	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 16-30 x 16-30 cm.	428	15.408
0100	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 16-30 x 31-45 cm.	456	16.416
0101	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 16-30 x 46-80 cm.	481	17.316
0102	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 x 31-45 cm.	480	17.28
0103	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 31-45 x 46-80 cm.	505	18.18
0104	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 1-5 cm. 2 ด้าน	426	15.336

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0105	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 1-5 x 16-30 cm. 2 ด้าน	494	17.784
0106	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 6-15 cm. 2 ด้าน	490	17.64
0107	การติดประกอบ Co-frame	ติดประกอบ Co-frame ขนาด 6-15 x 16-30 cm. 2 ด้าน	526	18.936
0108	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 6-15 cm.	633	22.788
0109	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 16-30 cm.	665	23.94
0110	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 31-45 cm.	713	25.668
0111	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบตัวกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	753	27.108
0112	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	605	21.78
0113	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	613	22.068
0114	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	625	22.5
0115	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	635	22.86
0116	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	615	22.14
0117	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	623	22.428
0118	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	635	22.86
0119	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบชิ้นโชว์ด้านล่างกระเป๋าขนาด 6-15 x 46-80 cm.	645	23.22

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0120	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 6-15 cm.	1009	36.324
0121	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 16-30 cm.	1033	37.188
0122	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 31-45 cm.	1069	38.484
0123	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 1-5 x 46-80 cm.	1099	39.564
0124	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	1039	37.404
0125	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	1063	38.268
0126	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 31-45 cm.	1099	39.564
0127	การติดประกอบกระเป๋าถือ	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 46-80 cm.	1129	40.644
0128	การติดประกอบชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจก	ติดชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจกขนาด 1-5 x 1-5 cm.	242	8.712
0129	การติดประกอบชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจก	ติดชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจกขนาด 1-5 x 6-15 cm.	252	9.072
0130	การติดประกอบชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจก	ติดชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจกขนาด 1-5 x 16-30 cm.	260	9.36
0131	การติดประกอบชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจก	ติดชิ้นเต็ม/ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 6-15 cm.	262	9.432
0132	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 1-5 x 6-15 cm.	325	11.7
0133	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 1-5 x 16-30 cm.	338	12.168
0134	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 x 6-15 cm.	351	12.636

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0135	การติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์	ติดประกอบชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	364	13.104
0136	การติดประกอบชิ้นคาดปาก	ติดประกอบชิ้นคาดปากขนาด 6-15 x 6-15 cm.	441	15.876
0137	การติดประกอบชิ้นคาดปาก	ติดประกอบชิ้นคาดปากขนาด 6-15 x 16-30 cm.	485	17.46
0138	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 x 1-5 cm.	488	17.568
0139	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 1-5 x 6-15 cm.	534	19.224
0140	การติดประกอบชิ้นชั้น	ติดประกอบชิ้นชั้นขนาด 6-15 x 6-15 cm.	576	20.736
0141	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักขนาด 6-15 x 6-15 cm.	720	25.92
0142	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นส่วนหลักขนาด 6-15 x 16-30 cm.	760	27.36
0143	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 6-15 cm.	459	16.524
0144	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	493	17.748
0145	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm.	733	26.388
0146	การติดประกอบชิ้นส่วนหลักของกระเป๋าสตางค์	ติดประกอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm.	759	27.324
0147	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 1-5 cm.	164	5.904
0148	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 6-15 cm.	172	6.192
0149	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 16-30 cm.	181	6.516

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0150	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 1-5 x 1-5 cm.	357	12.852
0151	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 1-5 x 6-15 cm.	380	13.68
0152	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 1-5 x 16-30 cm.	401	14.436
0153	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 1-5 x 31-45 cm.	429	15.444
0154	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 6-15 x 6-15 cm.	454	16.344
0155	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 6-15 x 16-30 cm.	388	13.968
0156	การติดประกอบซับใน	ติดซับในขนาด 6-15 x 31-45 cm.	407	14.652
0157	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 1-5 cm.	348	12.528
0158	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 6-15 cm.	363	13.068
0159	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 1-5 x 16-30 cm.	375	13.5
0160	การติดประกอบชิ้นล้วง	ติดประกอบชิ้นล้วงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	392	14.112
0161	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 1-5 x 1-5 cm.	170	6.12
0162	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 1-5 x 6-15 cm.	185	6.66
0163	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 1-5 x 16-30 cm.	197	7.092
0164	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 1-5 x 31-45 cm.	213	7.668

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0165	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 1-5 x 46-80 cm.	230	8.28
0166	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 6-15 x 6-15 cm.	218	7.848
0167	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 6-15 x 16-30 cm.	238	8.568
0168	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 6-15 x 31-45 cm.	264	9.504
0169	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 6-15 x 46-80 cm.	293	10.548
0170	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 16-30 x 16-30 cm.	244	8.784
0171	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 16-30 x 31-45 cm.	284	10.224
0172	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 16-30 x 46-80 cm.	332	11.952
0173	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 31-45 x 31-45 cm.	335	12.06
0174	การติดประกอบวัสดุเสริม	ติดวัสดุเสริมขนาด 31-45 x 46-80 cm.	395	14.22
0175	การติดประกอบสาย	ประกบสายกระเป๋าขนาด 16-30 cm.	288	10.368
0176	การติดประกอบสาย	ประกบสายกระเป๋าขนาด 31-45 cm.	304	10.944
0177	การติดประกอบสาย	ประกบสายกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	319	11.484
0178	การติดประกอบหนังหุ้มซับใน	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 1-5 cm.	369	13.284
0179	การติดประกอบหนังหุ้มซับใน	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 6-15 cm.	387	13.932

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0180	การติดประกอบหนังหุ้มซับใน	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 16-30 cm.	404	14.544
0181	การติดประกอบหนังหุ้มซับใน	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 31-45 cm.	425	15.3
0182	การติดประกอบหนังหุ้มซับใน	ติดหนังหุ้มซับในขนาด 46-80 cm.	446	16.056
0183	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 cm.	262	9.432
0184	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	277	9.972
0185	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	289	10.404
0186	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 cm.	305	10.98
0187	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 46-80 cm.	322	11.592
0188	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 cm. 2 ด้าน	385	13.86
0189	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 cm. 2 ด้าน	415	14.94
0190	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 cm. 2 ด้าน	439	15.804
0191	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 cm. 2 ด้าน	471	16.956
0192	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 46-80 cm. 2 ด้าน	505	18.18
0193	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบรอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 6-15 cm. 3 ด้าน	447	16.092
0194	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบรอบกระเป๋าขนาด 6-15 x 16-30 cm. 3 ด้าน	451	16.236

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0195	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 1-5 cm.	210	7.56
0196	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 6-15 cm.	225	8.1
0197	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 16-30 cm.	237	8.532
0198	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 31-45 cm.	253	9.108
0199	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบปากแผ่นหนังขนาด 46-80 cm.	270	9.72
0200	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 1-5 cm. 4 ด้าน	622	22.392
0201	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 6-15 cm. 4 ด้าน	632	22.752
0202	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 16-30 cm. 4 ด้าน	640	23.04
0203	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 31-45 cm. 4 ด้าน	652	23.472
0204	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 1-5 x 46-80 cm. 4 ด้าน	662	23.832
0205	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 6-15 cm. 4 ด้าน	642	23.112
0206	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 16-30 cm. 4 ด้าน	650	23.4
0207	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 31-45 cm. 4 ด้าน	662	23.832
0208	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 6-15 x 46-80 cm. 4 ด้าน	672	24.192
0209	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 16-30 cm. 4 ด้าน	658	23.688

Process ID	ชื่อกลุ่ม	ชื่อไทย	เวลา (TMU)	เวลา (วินาที)
0210	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 31-45 cm. 4 ด้าน	670	24.12
0211	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 16-30 x 46-80 cm. 4 ด้าน	680	24.48
0212	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 31-45 cm. 4 ด้าน	682	24.552
0213	การทำขอบชิ้นงาน	ทำขอบแผ่นหนังขนาด 31-45 x 46-80 cm. 4 ด้าน	692	24.912
0214	การพับถุง	พับถุงขนาด 6-15 x 6-15 cm.	513	18.468
0215	การพับถุง	พับถุงขนาด 6-15 x 16-30 cm.	553	19.908
0216	อื่นๆ	ติดหนังหุ้มซิบ	514	18.504
0217	อื่นๆ	ติดห่วงคล้องสาย	183	6.588
0218	อื่นๆ	ติดแป้นคล้องสายเข้ากับสายกระเป๋า	236	8.496
0219	อื่นๆ	ติดสายกระเป๋า	697	25.092
0220	อื่นๆ	ติดโลโก้	250	9
0221	อื่นๆ	เตรียมการประกอบ	413	14.868
0222	อื่นๆ	ประกอบสายเข็มขัด	674	24.264

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฉ.4 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Part

Part ID	ชื่อไทย	เวลา (วินาที)
0001	ชิ้นชั้นขนาด 1-5 cm.	15.336
0002	ชิ้นชั้นขนาด 6-15 cm.	16.164
0003	ชิ้นชั้นขนาด 16-30 cm.	16.92
0004	ชิ้นบนขนาด 1-5 cm.	5.904
0005	ชิ้นบนขนาด 6-15 cm.	6.192
0006	ชิ้นบนขนาด 16-30 cm.	6.516
0007	ชิ้นล้วงขนาด 1-5 cm.	15.336
0008	ชิ้นล้วงขนาด 6-15 cm.	16.164
0009	ชิ้นล้วงขนาด 16-30 cm.	16.92
0010	ชิ้นช่องกระจกขนาด 1-5 x 1-5 cm.	22.284
0011	ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 1-5 cm.	23.652
0012	ชิ้นช่องกระจกขนาด 6-15 x 6-15 cm.	26.748
0013	ชิ้นเต็มขนาด 1-5 x 1-5 cm.	22.284
0014	ชิ้นเต็มขนาด 6-15 x 1-5 cm.	23.652
0015	ชิ้นเต็มขนาด 6-15 x 6-15 cm.	26.748
0016	ชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 6-15 cm.	16.164
0017	ชิ้นคั่นแบงค์ขนาด 16-30 cm.	16.92
0018	ชิ้นกลางขนาด 1-5 cm.	5.904
0019	ชิ้นกลางขนาด 6-15 cm.	6.192
0020	ชิ้นกลางขนาด 16-30 cm.	6.516
0021	ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 6-15 cm.	72.756
0022	ชิ้นโชว์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	76.284
0023	ชิ้นคาดปากขนาด 6-15 cm.	16.164

Part ID	ชื่อไทย	เวลา (วินาที)
0024	ชิ้นคาดปากขนาด 16-30 cm.	16.92
0025	แป้นคล้องสายกระเป๋าขนาด 1-5 cm.	13.86
0026	แป้นคล้องสายกระเป๋าขนาด 6-15 cm.	14.94
0027	ชิ้นตัวซับในด้านข้างขนาด 1-5 cm.	25.488
0028	ชิ้นตัวซับในด้านข้างขนาด 6-15 cm.	26.964
0029	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 6-15 cm.	26.964
0030	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 16-30 cm.	28.332
0031	ชิ้นตัวซับในด้านหน้าขนาด 31-45 cm.	30.024
0032	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 1-5 x 6-15 cm.	33.804
0033	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 1-5 x 16-30 cm.	35.1
0034	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 1-5 x 31-45 cm.	36.828
0035	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 1-5 x 46-80 cm.	38.664
0036	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 6-15 cm.	35.82
0037	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 16-30 cm.	37.404
0038	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 31-45 cm.	39.492
0039	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านข้าง 6-15 x 46-80 cm.	41.76
0040	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 1-5 x 6-15 cm.	36.108
0041	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 1-5 x 16-30 cm.	37.152
0042	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 1-5 x 31-45 cm.	38.592
0043	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 6-15 x 6-15 cm.	37.188
0044	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 6-15 x 16-30 cm.	38.232
0045	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านล่าง 6-15 x 31-45 cm.	39.672
0046	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 6-15 x 6-15 cm.	35.82
0047	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 6-15 x 16-30 cm.	37.296
0048	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 6-15 x 31-45 cm.	39.168
0049	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 16-30 x 16-30 cm.	38.376

Part ID	ชื่อไทย	เวลา (วินาที)
0050	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 16-30 x 31-45 cm.	40.752
0051	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 16-30 x 46-80 cm.	43.452
0052	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 31-45 x 31-45 cm.	43.74
0053	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหน้า 31-45 x 46-80 cm.	46.872
0054	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 6-15 x 6-15 cm.	35.82
0055	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 6-15 x 16-30 cm.	37.296
0056	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 6-15 x 31-45 cm.	39.168
0057	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 16-30 x 16-30 cm.	38.376
0058	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 16-30 x 31-45 cm.	40.752
0059	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 16-30 x 46-80 cm.	43.452
0060	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 31-45 x 31-45 cm.	43.74
0061	ชิ้นส่วนหนังชิ้นโชว์ด้านหลัง 31-45 x 46-80 cm.	46.872
0062	ถุงซิบขนาด 6-15 x 6-15 cm.	80.316
0063	ถุงซิบขนาด 6-15 x 16-30 cm.	82.512
0064	สายกระเป๋าขนาด 16-30 cm.	32.76
0065	สายกระเป๋าขนาด 31-45 cm.	34.488
0066	สายกระเป๋าขนาด 46-80 cm.	36.252

ตารางที่ ฉ.5 ข้อมูลท่าทางการทำงานระดับ Product

Product ID	ชื่อไทย	เวลา (วินาที)
0001	เข็มขัดขนาด 80 cm.	94.656
0002	กระเป๋าสตางค์ขนาด 6-15 x 16-30 cm.	582.794
0003	กระเป๋าถือขนาด 16-30 x 16-30 x 6-15 cm.	753.859
0004	กระเป๋าถือขนาด 31-45 x 46-80 x 6-15 cm.	794.467

ภาคผนวก ช

ตัวอย่างแบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช.1 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Element

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Element

User Interface	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ช.2 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Sub-process

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Sub-process

	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
User Interface					
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง					
1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ช.3 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Process

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Process

User Interface	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ช.4 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Part

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Part

User Interface	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ช.5 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Product

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Product

User Interface	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ช.6 แบบฟอร์มใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอ Skills Matrix

ใบประเมินผลการทดสอบหน้าจอการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล : ..... **ตำแหน่ง:** .....
ชื่อหน้าจอที่ทดสอบ : หน้าจอ Skills Matrix

User Interface	ควรปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
1. จากการดูหน้าจอ คุณสามารถจะเข้าใจวัตถุประสงค์ของหน้าจอได้ดีเพียงใด	☐	☐	☐	☐	☐
2. เวลาที่ผู้ใช้งานใช้ในการเรียนรู้วิธีการใช้งานของหน้าจอนี้ โดยเริ่มวัดตั้งแต่ผู้ใช้งานเริ่มใช้งานในครั้งแรกจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของหน้าจอนี้ ใช้เวลาในการเรียนรู้ทั้งหมด					
3. ความพึงพอใจที่มีต่อหน้าจอนี้	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ความสอดคล้องกับการใช้งานจริง

1. ความครบถ้วนของข้อมูล					
ข้อเสนอแนะ :	☐	☐	☐	☐	☐
2. ความครบถ้วนของฟังก์ชั่นการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					
3. คุณคิดว่าหน้าจอนี้สามารถใช้งานจริงได้ดีเพียงไร	☐	☐	☐	☐	☐
ข้อเสนอแนะ :					

ปัญหาที่พบในการทดสอบระบบ

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศรญา ปิงกาวี เกิดเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2526 ที่โรงพยาบาลลำปาง จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2545 และเข้ารับการศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย