



วันที่ประเมิน.....

แผนกงาน.....รหัสพนักงาน.....

เพศ  ชาย  หญิง อายุ..... ปี ทำงานมาแล้ว.....ปี.....เดือน

ความสูง.....ซม. น้ำหนัก.....กก.

1. ลักษณะอาชีพของท่านเป็นแบบใด

- นิ่งเป็นส่วนใหญ่  เดินเป็นส่วนใหญ่  ยืนเป็นส่วนใหญ่

2. เฉพาะช่วงเวลาทำงาน ปกติท่านได้หยุดพักงานหรือไม่ (ไม่นับรวมเวลาพักเที่ยง)

- ไม่ได้หยุดพักเลย  ได้หยุดพัก.....ครั้ง/วัน ระยะเวลาประมาณ.....นาที/ครั้ง

3. ในการทำงานคุณรู้สึกว่าคุณเหนื่อยมากน้อยแค่ไหน

- ไม่เหนื่อยมาก  เหนื่อยพอควร  เหนื่อยมาก  เหนื่อยจนทนไม่ได้

4. มีการเจ็บป่วย หรือ บาดเจ็บ หรือ อุบัติเหตุจากการทำงาน

- 1) ไม่เคย  เข้าไปทำข้อ 5

- 2) เคย ระบุโรคหรืออาการ.....

ระบุสาเหตุเกิดจากอะไร.....

การรักษาพยาบาล  ปลดปล่อยให้หายเอง  ดูแลตนเองโดยการ.....

ไปรักษาที่คลินิกเอกชน  ไปรักษาที่สถานีนอนามัยหรือ โรงพยาบาลขอ  ใช้สิทธิจากกองทุนเงินทดแทน

5. ลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพทางด้านกายศาสตร์ และจิตวิทยาสังคม

5.1. ขณะที่ท่านทำงาน ท่านมีท่าทางการทำงานเป็นอย่างไรบ้าง (ตอบได้หลายข้อ)

นั่งยองๆบนพื้น เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

นั่งบนม้านั่งเตี้ยๆ เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

นั่งบนเก้าอี้ เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

นั่งพับเพียบ เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

ยืนทำงาน เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

ยืนสลับนั่ง เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

ก้มหลัง เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

ต้องบิดตัวเอี้ยวตัวเสมอๆ เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

กางแขนออกนอกลำตัวมากกว่า 60° ขณะทำงาน เป็นเวลา..... ชั่วโมงต่อวัน

ยก หรือชูมือ หรือแขน สูงกว่าระดับไหล่เป็นเวลา..... ชั่วโมง ขณะทำงาน

5.2. ในการทำงานมีการเคลื่อนไหววิหะหรือส่วนของร่างกายซ้ำๆกัน หรือไม่

- ไม่มี  มี (ระบุวิหะ).....

5.3. ในการทำงานต้องยกแขนอยู่เหนือระดับไหล่เป็นประจำหรือไม่  ไม่มี  มี

5.4. ขนาดหรือน้ำหนักของชิ้นงานที่ท่านต้องจับยก

- น้อยกว่า 5 กก.  5 - 10 กก.  10 - 19 กก.  20 - 29 กก.  30 - 49 กก.  50 กก.ขึ้นไป

5.5. ความถี่ในการยกต่อรอบการทำงาน

- นานๆ ครั้ง  ก่อนข้างบ่อย  บ่อยครั้งมาก

5.6. ท่านสามารถพักผ่อนหรือผ่อนคลายหรือเปลี่ยนท่าทางการทำงาน ในระหว่างปฏิบัติงานได้หรือไม่

- ไม่ได้  พักได้ ระยะเวลาในการพัก.....นาที

5.7. สภาวะแวดล้อมอื่นที่มีผลกระทบต่อการทำงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- เสียง  แสง  ความร้อน  ความสั่นสะเทือน  ความเย็น  ฝุ่น

5.8. งานที่ท่านทำก่อให้เกิดความเครียดทางใจ อยู่ในระดับใด

- ไม่เครียด  เครียดเล็กน้อย  ค่อนข้างเครียด  เครียดมาก

6. ความเมื่อยล้าก่อนทำงาน

- ไม่เมื่อยล้า  เมื่อยล้าเล็กน้อย  เมื่อยล้าปานกลาง  เมื่อยล้ามาก  เมื่อยล้ามากที่สุด

7. ความเมื่อยล้าหลังการทำงาน

- ไม่เมื่อยล้า  เมื่อยล้าเล็กน้อย  เมื่อยล้าปานกลาง  เมื่อยล้ามาก  เมื่อยล้ามากที่สุด

8. ระดับคะแนนความเจ็บปวด

- ไม่เจ็บปวด  ปวดเล็กน้อย  ปวดปานกลาง  ปวดมาก  ปวดรุนแรงมาก

9. ในรอบ 1 วัน ท่านมีความรู้สึกปวดหรือเมื่อยล้าส่วนใดของร่างกายที่มีอาการรุนแรง

ถ้าชี้แจง ให้ท่านวงกลม (○) ตัวเลขตามลำดับความรุนแรงก่อนการทำงาน (ให้ประเมินก่อนที่จะเริ่มต้นทำงาน)

ให้ท่านกากบาท (X) ตัวเลขตามลำดับความรุนแรงหลังการทำงาน (ให้ประเมินหลังเลิกทำงาน)



	ไม่ เจ็บปวด	ปวด เล็กน้อย	ปวด ปาน กลาง	ปวด มาก	ปวด รุนแรง มาก
1. เกี่ยวกับตา	0	1	2	3	4
2. คับคอ	0	1	2	3	4
3. ไหล่	0	1	2	3	4
4. กล้ามเนื้อ	0	1	2	3	4
5. หลัง	0	1	2	3	4
6. กล้ามเนื้อหน้าอก	0	1	2	3	4
7. แขน	0	1	2	3	4
8. นิ้ว	0	1	2	3	4
9. มือ	0	1	2	3	4
10. ข้อมือ	0	1	2	3	4
11. เข่า	0	1	2	3	4
12. ขา	0	1	2	3	4
13. ข้อเท้า	0	1	2	3	4
14. นิ้วเท้า	0	1	2	3	4
15. เท้า, ส้นเท้า	0	1	2	3	4

10. ท่านมีวิธีการแก้ไขปัญหาอาการปวดหรือเมื่อยล้าในระหว่างการทำงานอย่างไร.....

.....

11. ท่านมีวิธีการดูแลรักษาอาการปวดหรือเมื่อยล้าหลังการทำงานอย่างไร.....

.....

## การประเมินดัชนีความไม่ปกติ (Calculation of Abnormal Index = AI)

ชื่อสถานงาน.....

ลักษณะการทำงาน.....

### 1. ความล้าโดยทั่วไป (general fatigue) เมื่อทำงานครบรอบการทำงาน (full work cycle)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่มีปัญหา

ล้ามากที่สุด

### 2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด การบาดเจ็บ (risk perception to pain and Injury)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่เสี่ยง

เสี่ยงมากที่สุด

### 3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ (level of interest in the present job)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่น่าสนใจ

น่าสนใจมากที่สุด

### 4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ (complexity of the present job)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่ซับซ้อน

ซับซ้อนมากที่สุด

### 5. ความยากง่ายของงานที่ทำ (difficulty of the present job)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ง่ายมาก

ยากมากที่สุด

6. จังหวะของการทำงาน(work rhythm)

87

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่มีปัญหา

มีปัญหามากที่สุด

7. ความรับผิดชอบในการทำงาน(work responsibility)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ไม่ต้องรับผิดชอบ

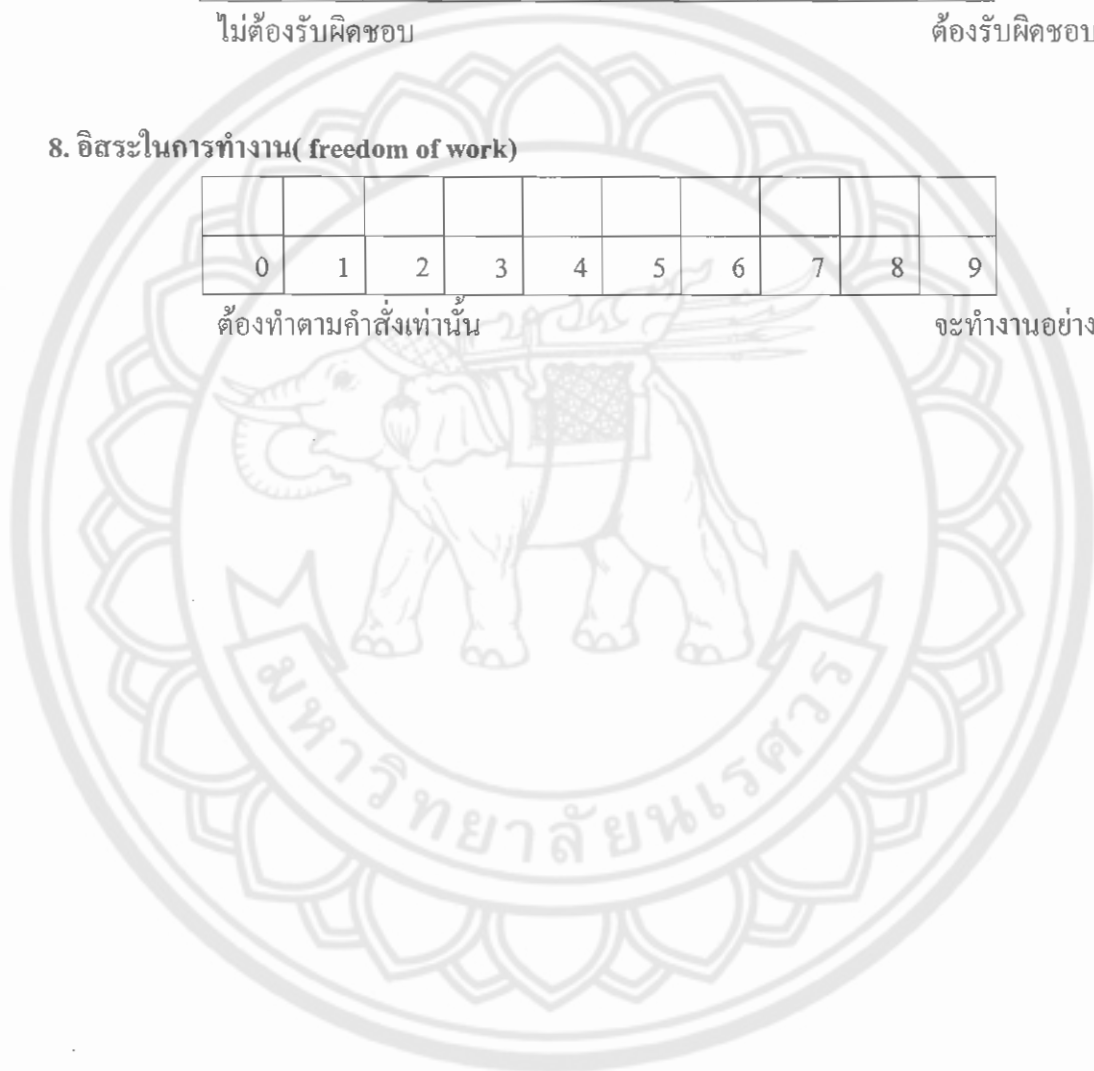
ต้องรับผิดชอบสูง

8. อิสระในการทำงาน( freedom of work)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ต้องทำตามคำสั่งเท่านั้น

จะทำงานอย่างไรก็ได้



# RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

### A. Arm & Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position**  
  
 Final Upper Arm Score =

**Step 2: Locate Lower Arm Position**  
  
 Final Lower Arm Score =

**Step 3: Locate Wrist Position**  
  
 Final Wrist Score =

**Step 4: Wrist Twist**  
 if wrist is twisted in mid-range = 1;  
 if twist at or near end of range = 2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A**  
 Use values from steps 1, 2, 3 & 4 to locate Posture Score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static is 0; +1 for longer than 1 (includes) or if action necessary occurs 4 times per minute or more; +1

**Step 7: Add Force/load Score**  
 If load less than 2 kg (intermittent) = 0;  
 If 2 kg to 10 kg (intermittent) = +1;  
 If 2 kg to 10 kg (static or repeated) = +2;  
 If more than 10 kg load or repeated or shocks = +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 The completed score from the Arm/Wrist analysis is used to find the row on Table C

### B. Neck, Trunk & Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position**  
  
 Final Neck Score =

**Step 10: Locate Trunk Position**  
  
 Final Trunk Score =

**Step 11: Legs**  
 if legs & feet supported and balanced = +1;  
 if not = 2

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B**  
 Use values from steps 9, 10 & 11 to locate Posture Score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static or if action 4/minute or more: +1

**Step 14: Add Force/load Score**  
 If load less than 2 kg (intermittent) = 0;  
 If 2 kg to 10 kg (intermittent) = +1;  
 If 2 kg to 10 kg (static or repeated) = +2;  
 If more than 10 kg load or repeated or shocks = +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

**SCORES**

**Table A**

Upper Arm	Lower Arm	Wrist			
		1	2	3	4
1	1	1	2	3	4
2	1	2	3	4	5
3	1	3	4	5	6
4	1	4	5	6	7
5	1	5	6	7	8
6	1	6	7	8	9
7	1	7	8	9	10
8	1	8	9	10	11
9	1	9	10	11	12
10	1	10	11	12	13

**Table B**

Neck	Legs			Trunk	Legs	Legs
	1	2	3			
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11
7	7	8	9	10	11	12
8	8	9	10	11	12	13
9	9	10	11	12	13	14
10	10	11	12	13	14	15

**Table C**

Final Neck, Trunk & Leg Score	Final Arm/Wrist Score											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

**Final Score** =

Subject: \_\_\_\_\_ Department: \_\_\_\_\_

Company: \_\_\_\_\_ Score: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately

แบบสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางในการแก้ไข ณ จุดงานต่างๆ แผนก S 3/7

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ-สกุล.....ตำแหน่ง.....

แผนก,จุดงาน.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงานจ่ายงานมีปัญหาในเรื่องของแท่นวางสายไฟที่มีความสูงไม่เพียงพอ ส่งผลให้เกิดการก้มตัวเพื่อยกม้วนสายไฟที่มากเกินไป  ใช่  ไม่ใช่  
 แนวทางการแก้ไข: จุดงานจ่ายงานในส่วนของแท่นวางสายไฟ ควรมีการเพิ่มความสูงของแท่นวางสายไฟ 10 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการก้มหลังของพนักงาน  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....

---

2. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงานจ่ายงานมีปัญหาในเรื่องของชั้นวางสายไฟได้โต๊ะ Cover ที่มีความสูงไม่เพียงพอ ส่งผลให้เกิดการก้มตัวเพื่อยกม้วนสายไฟที่มากเกินไป  ใช่  ไม่ใช่  
 แนวทางการแก้ไข: จุดงานจ่ายงานในส่วนของชั้นวาง Cover ควรมีการเพิ่มความสูงของชั้นวาง Cover 15 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการก้มหลังของพนักงาน  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....

---

3. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงานจ่ายงาน พนักงานมีปัญหาเกี่ยวกับอาการปวดหลัง เนื่องจากการก้มยกม้วนสายไฟ  ใช่  ไม่ใช่  
 แนวทางการแก้ไข: จุดงานจ่ายงานควรให้พนักงานสวมใส่ Back Support เพื่อลดอาการปวดหลัง  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....

---

4. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงาน เครื่อง AC.90 มีปัญหาในการยก Coil Terminal ในระยะทางที่ไกลเกินไป  ใช่  ไม่ใช่  
 แนวทางการแก้ไข: จุดงาน เครื่อง AC.90 ควรมีการย้ายตำแหน่งชั้นวาง Coil Terminal ให้ย้ายมาวางตำแหน่งด้านหลังของพนักงาน เพื่อช่วยลดระยะการเดินทาง  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....

---

5. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงาน เครื่อง AC.90 มีปัญหาในการยก Applicator ในระยะทางที่ไกลเกินไป  ใช่  ไม่ใช่  
 แนวทางการแก้ไข: เครื่อง AC. 90 ควรมีการย้ายตำแหน่งชั้นวาง Applicator ให้ย้ายมาวางตำแหน่งได้โต๊ะด้านหน้าของพนักงาน เพื่อช่วยลดระยะการเดินทาง  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....

6. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงาน เครื่อง YCM มีปัญหาในการยก Applicator ในระยะทาง  
ที่ไกลเกินไป  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: เครื่อง YCM ควรมีการย้ายตำแหน่งชั้นวาง Applicator โดยย้ายมาวางด้านข้างโต๊ะย้าย  
YCM เพื่อช่วยลดระยะเวลาการเดิน  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
- 
7. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงาน เครื่อง YCM มีปัญหาในการเกร็งกล้ามเนื้อแขนใน  
การย้าย Terminal  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: เครื่อง YCM ควรมีการติดตั้งที่พักแขน เพื่อรองรับน้ำหนักแขนของพนักงาน และลดการ  
เกร็งกล้ามเนื้อแขน  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
- 
8. ปัญหา: ท่านคิดว่าจุดงาน เครื่อง YCM มีปัญหาแสงสว่างไม่เพียงพอ ณ จุดย้าย Terminal เนื่องจากชิ้นงาน  
และจุดย้ายมีขนาดเล็ก  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: ควรมีการเพิ่มแสงสว่างให้มีค่าความสว่างที่มากกว่า 500 LUX  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
- 
9. ปัญหา: ท่านคิดว่ารองเท้าที่สวมใส่ไม่เหมาะสม ขณะที่ยืนทำงานตลอดเวลา ก่อให้เกิด  
อาการปวดเมื่อย  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: ควรมีการควบคุมดูแลการสวมใส่รองเท้าที่นุ่ม เบา และกระชับเหมาะสมกับตัวพนักงาน  
เพื่อลดแรงกระแทกในการเดิน และลดความเมื่อยล้าเมื่อต้องยืนทำงานตลอดเวลา  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
- 
10. ปัญหา: ท่านคิดว่าการยกของที่ผิดวิธี ก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อย  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: ควรจัดทำคู่มือและอบรมพนักงานในเรื่องของท่าทางการยกของที่ถูกต้อง  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
- 
11. ปัญหา: ท่านคิดว่า มีอาการเมื่อยล้าหลังการทำงาน  ใช่  ไม่ใช่  
แนวทางการแก้ไข: ควรจัดทำคู่มือการออกกำลังกายในที่ทำงาน เพื่อลดความ  
 เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เหตุผลเพราะ.....
-



## แบบประเมินความพึงพอใจของพนักงานต่อการปรับปรุงสถานีนงานและท่าทางการทำงาน

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ-สกุล.....ตำแหน่ง.....

แผนก,จุดงาน.....

## ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการปรับปรุงสถานีนงานและท่าทางการทำงาน

ประเด็นความพึงพอใจ/ไม่พึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ					
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่พึงพอใจ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ความพึงพอใจต่อการปรับปรุงสถานีนงาน</b>						
1.1 เหมาะสมกับจุดงานที่ปฏิบัติงาน						
1.2 เหมาะสมในการใช้งาน						
1.3 อุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน						
1.4 ทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น						
1.5 ความปลอดภัยในการใช้งาน						
1.6 สามารถช่วยลดความเมื่อยล้า						
<b>2. ความพึงพอใจต่อการปรับปรุงท่าทางการทำงานโดยการอบรม</b>						
2.1 เหมาะสมกับจุดงานที่ปฏิบัติงาน						
2.2 เหมาะสมในการใช้งาน						
2.3 ท่าทางการทำงานสอดคล้องกับจังหวะ						
2.4 ทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น						
2.5 สามารถช่วยลดความเมื่อยล้า						

## ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

ข้อมูลจากห้องพยาบาล

มหาวิทยาลัยนเรศวร

จำนวนครั้งของพนักงานแต่ละแผนกที่เข้ารับการรักษากายภาพในปี 2005 - 2007

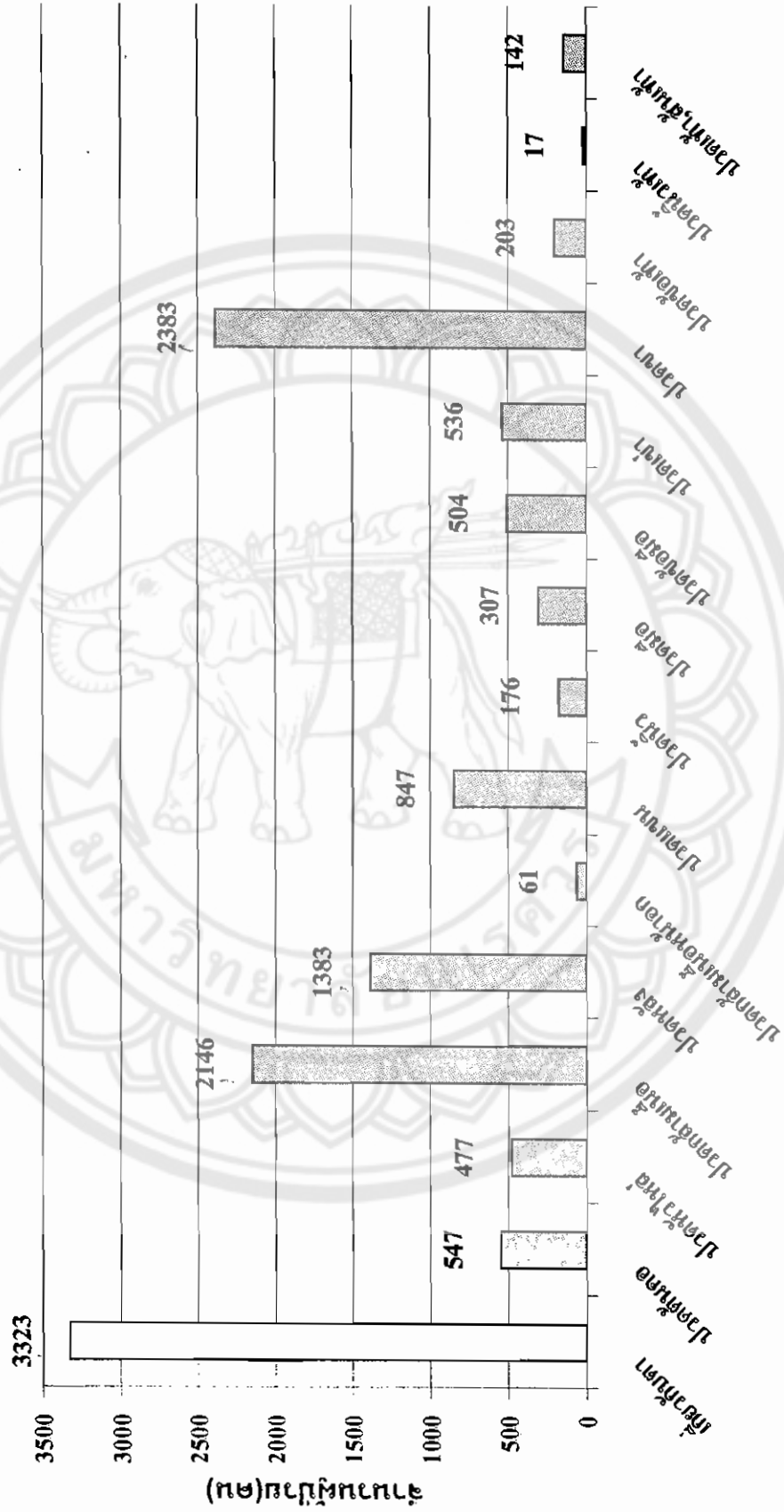
แผนก	จำนวนพนักงานทั้งหมด	ปี	ท่า	ปรดค้มบอ	ปรท หัวไหล่	ปรท กล้ามเนื้อ	ปรท หลัง	ปรท กล้ามเนื้อ พนัก	ปรท เขม	ปรคิ้ว	ปรค้มต	ปรค้มมือ	ปรคตา	ปรคอร	ปรคตทำ ปรคตัก	ปรคก้น เท้า	อื่นๆ	จำนวนครั้งที่ พนักงานได้รับการ รักษาในแต่ละปี	
S 1/1	384	2005	63	9	7	12	29	2	10	2	5	0	6	41	3	0	2	2	193
		2006	59	7	2	21	11	0	15	1	2	4	3	32	2	0	4	3	166
		2007	107	8	18	52	28	2	19	8	17	9	12	76	8	0	1	0	365
	รวม	229	24	27	85	68	4	44	11	24	13	21	149	13	0	7	5	724	
S 1/2	356	2005	48	5	5	12	17	1	4	3	0	9	2	29	1	1	0	2	139
		2006	30	4	3	26	12	0	8	1	5	16	2	29	2	0	0	3	141
		2007	76	3	5	61	25	1	16	5	14	19	7	50	1	0	1	4	288
	รวม	154	12	13	99	54	2	28	9	19	44	11	108	4	1	1	9	568	
S.1/3	299	2005	31	6	6	9	15	0	7	1	2	11	2	13	0	0	0	3	106
		2006	37	2	3	11	12	1	3	2	0	3	1	16	1	0	0	1	93
		2007	49	9	8	56	27	1	16	5	18	15	11	50	2	0	2	0	269
	รวม	117	17	17	76	54	2	26	8	20	29	14	79	3	0	2	4	468	
S.1/4	65	2005	12	0	2	3	5	0	4	0	0	0	1	4	1	0	0	0	32
		2006	8	2	0	6	2	0	1	0	0	0	3	4	4	0	0	0	26
		2007	12	1	1	10	2	0	1	2	0	2	2	15	0	0	0	0	48
	รวม	32	3	3	19	9	0	6	2	0	2	6	23	1	0	0	0	106	
S.1/5	111	2005	9	2	3	5	5	0	7	0	0	1	3	3	1	0	0	0	39
		2006	17	0	0	12	2	0	0	0	0	2	3	5	10	2	0	0	53
		2007	18	2	1	15	5	0	8	1	7	7	9	9	1	0	4	0	78
	รวม	44	4	4	32	12	0	15	1	9	11	17	14	3	0	4	0	170	
S.2/2	13	2005	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
		2006	2	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	10
		2007	6	0	0	2	2	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	14
	รวม	10	1	1	5	3	0	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	28	
S.3/1	25	2005	13	2	1	11	6	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	38
		2006	14	2	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	29
		2007	21	1	0	10	2	0	1	1	3	5	2	8	4	0	1	0	59
	รวม	48	5	3	24	10	2	1	2	3	5	3	12	6	0	1	1	126	



## สถิติการเจ็บป่วยของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับหลักเออร์โกโนมิกส์

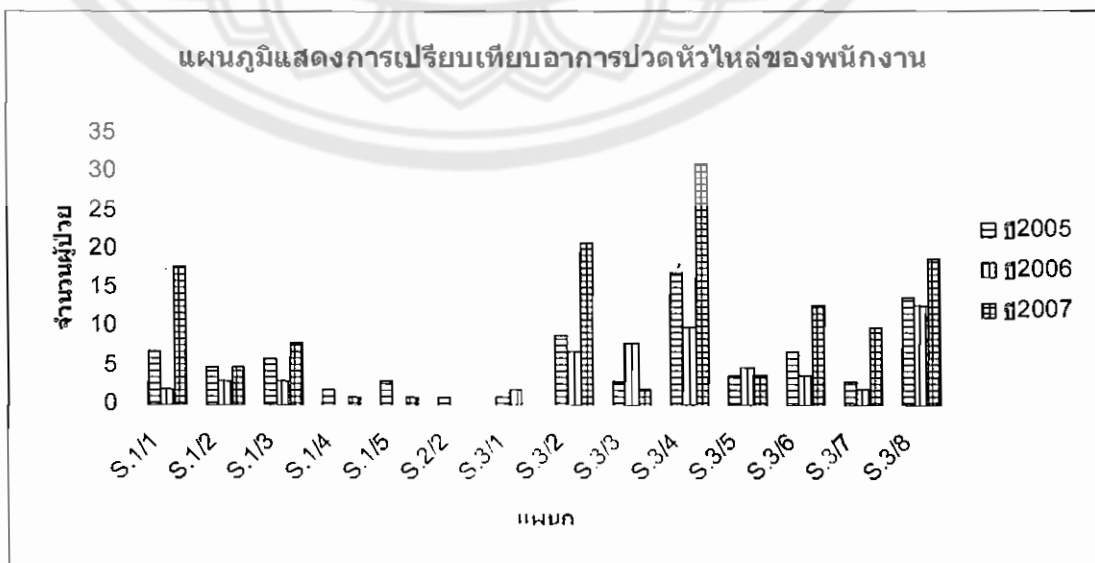
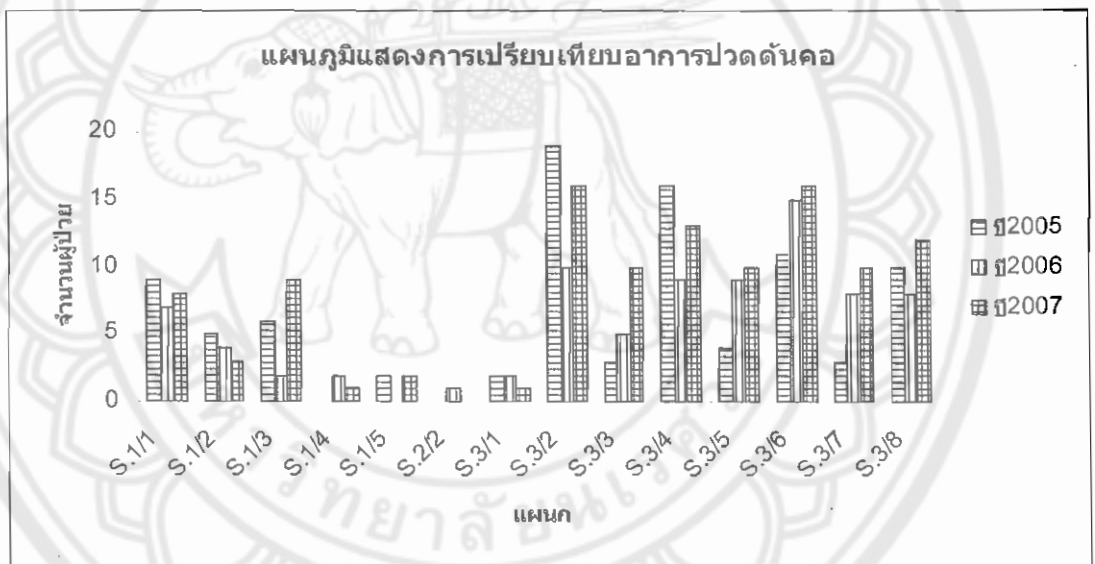
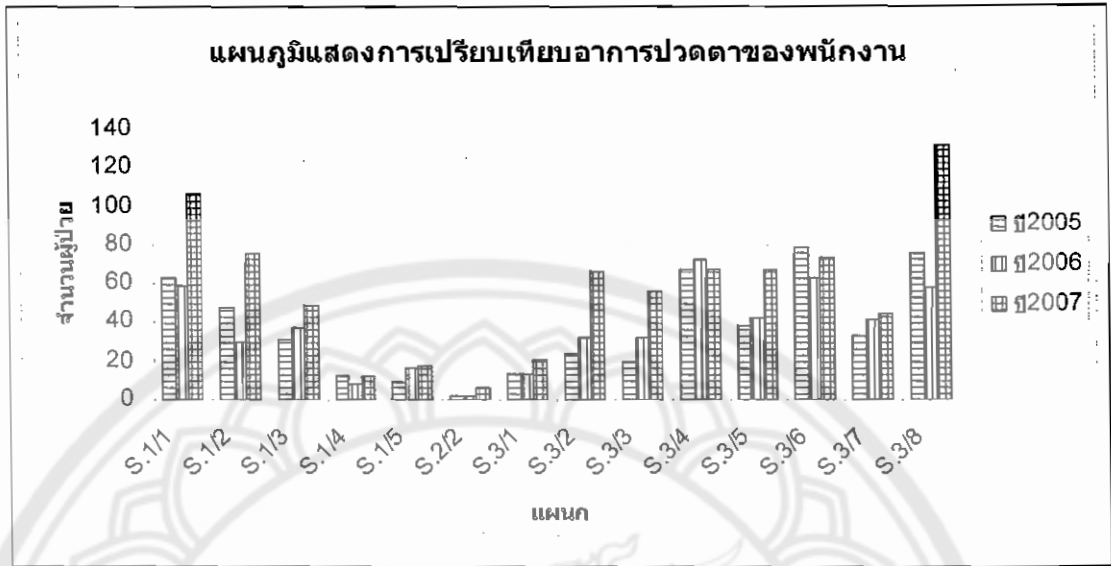
เดือน	2005													
	อาการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
1	เกี่ยวกับตา	82	99	107	84	76	94	79	104	20	80	108	85	1078
2	ปวดต้นคอ	16	11	17	17	22	11	18	19	6	11	11	13	172
3	ปวดหัวไหล่	13	10	16	10	8	17	9	9	15	15	20	9	131
4	ปวดกล้ามเนื้อ	42	24	31	30	18	25	21	63	73	46	54	36	451
5	ปวดหลัง	38	31	27	34	46	49	40	58	41	80	51	85	530
6	ปวดกล้ามเนื้อหน้าอก	1	0	4	4	1	2	6	3	4	5	4	1	35
7	ปวดแขน	30	26	21	21	22	18	21	23	31	24	22	16	273
8	ปวดนิ้ว	5	3	2	2	2	0	4	4	6	5	0	1	24
9	ปวดมือ	10	7	5	4	6	5	7	21	11	17	7	3	103
10	ปวดข้อมือ	9	14	11	13	5	6	11	17	19	8	17	5	135
11	ปวดเข่า	18	10	10	8	8	13	8	13	17	16	17	10	148
12	ปวดขา	55	52	54	63	55	101	76	84	71	79	63	63	816
13	ปวดข้อเท้า	5	3	3	4	2	4	5	7	5	4	4	13	59
14	ปวดนิ้วเท้า	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
15	ปวดเท้า, ส้นเท้า	8	2	2	1	5	3	1	3	3	3	3	1	35
		333	292	310	296	275	348	306	423	323	393	381	341	4628
เดือน	2006													
อาการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	เกี่ยวกับตา	74	44	101	74	0	0	0	97	191	162	94	60	897
2	ปวดต้นคอ	15	22	16	10	0	0	0	9	17	25	15	10	139
3	ปวดหัวไหล่	11	17	11	5	0	0	0	7	4	13	9	11	88
4	ปวดกล้ามเนื้อ	54	27	84	53	0	0	0	26	41	68	64	45	462
5	ปวดหลัง	27	48	35	22	0	0	0	42	37	33	36	19	299
6	ปวดกล้ามเนื้อหน้าอก	2	2	1	0	0	0	0	1	3	0	1	1	11
7	ปวดแขน	21	17	21	9	0	0	0	11	40	25	20	25	189
8	ปวดนิ้ว	3	5	5	2	0	0	0	0	9	4	11	1	40
9	ปวดมือ	11	1	5	3	0	0	0	1	6	8	3	3	41
10	ปวดข้อมือ	16	9	8	16	0	0	0	5	17	22	13	10	118
11	ปวดเข่า	15	16	26	19	0	0	0	9	18	21	11	9	144
12	ปวดขา	48	107	58	39	0	0	0	52	66	62	82	46	560
13	ปวดข้อเท้า	9	4	8	13	0	0	0	0	7	4	6	1	52
14	ปวดนิ้วเท้า	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	4
15	ปวดเท้า, ส้นเท้า	4	4	8	5	0	0	0	2	0	3	3	5	34
		310	323	387	271				263	457	450	389	248	3076
เดือน	2007													
อาการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	เกี่ยวกับตา	25	8	11	14	7	18	22	27	22	28	32	22	286
2	ปวดต้นคอ	18	17	17	18	19	19	26	14	22	26	23	19	238
3	ปวดหัวไหล่	102	71	86	81	62	132	127	148	98	123	139	54	1223
4	ปวดกล้ามเนื้อ	41	39	22	27	29	43	49	51	43	69	60	31	604
5	ปวดหลัง	1	0	0	0	5	0	1	1	2	1	1	3	15
6	ปวดกล้ามเนื้อหน้าอก	30	18	30	25	17	34	48	34	47	37	39	24	383
7	ปวดแขน	4	2	4	3	3	10	12	16	12	13	18	5	102
8	ปวดนิ้ว	8	7	9	6	6	17	17	9	14	41	3	26	163
9	ปวดมือ	31	18	16	20	23	31	4	33	47	3	25	2	253
10	ปวดข้อมือ	13	16	11	15	7	25	23	29	34	24	28	19	244
11	ปวดเข่า	65	78	36	58	29	81	173	97	115	101	106	68	1007
12	ปวดขา	6	6	0	9	10	18	8	17	10	0	5	3	92
13	ปวดข้อเท้า	2	0	0	1	0	0	0	4	1	0	0	1	9
14	ปวดนิ้วเท้า	6	5	10	2	3	0	7	7	2	18	4	9	73
15	ปวดเท้า, ส้นเท้า	447	365	330	376	275	536	654	660	623	652	644	388	5950

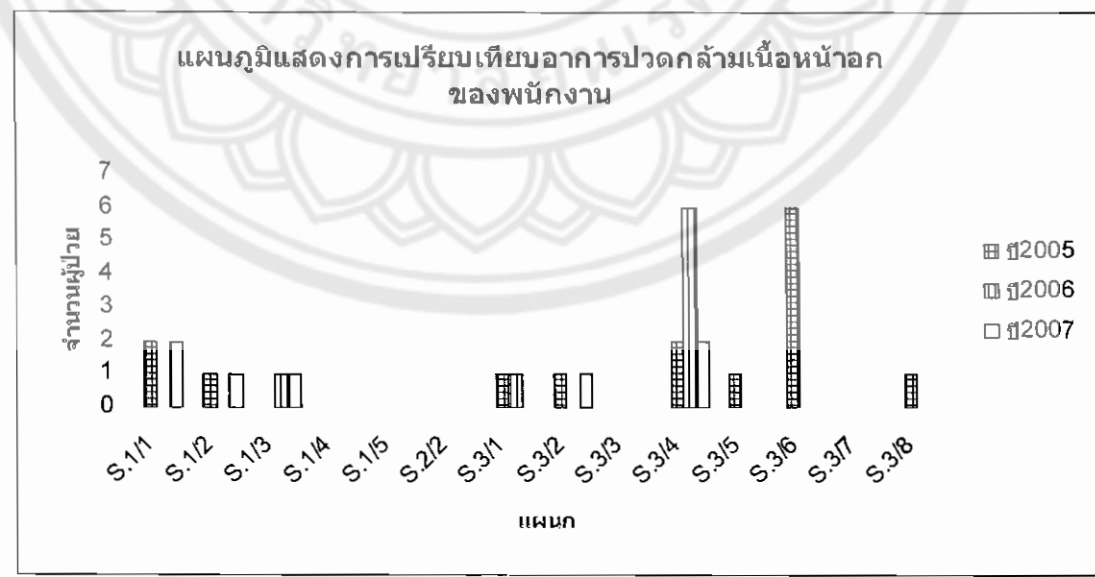
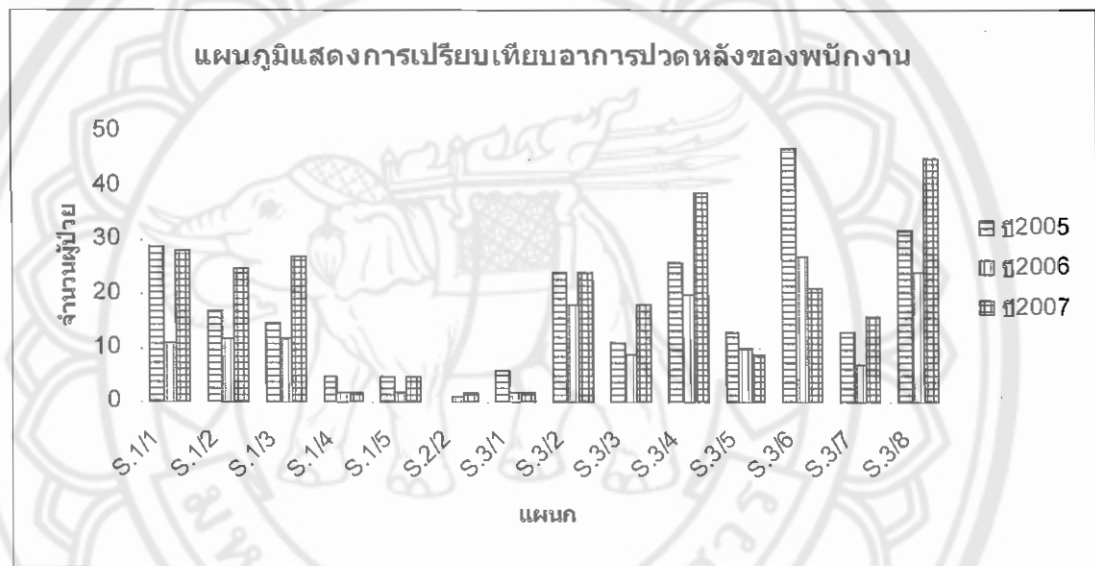
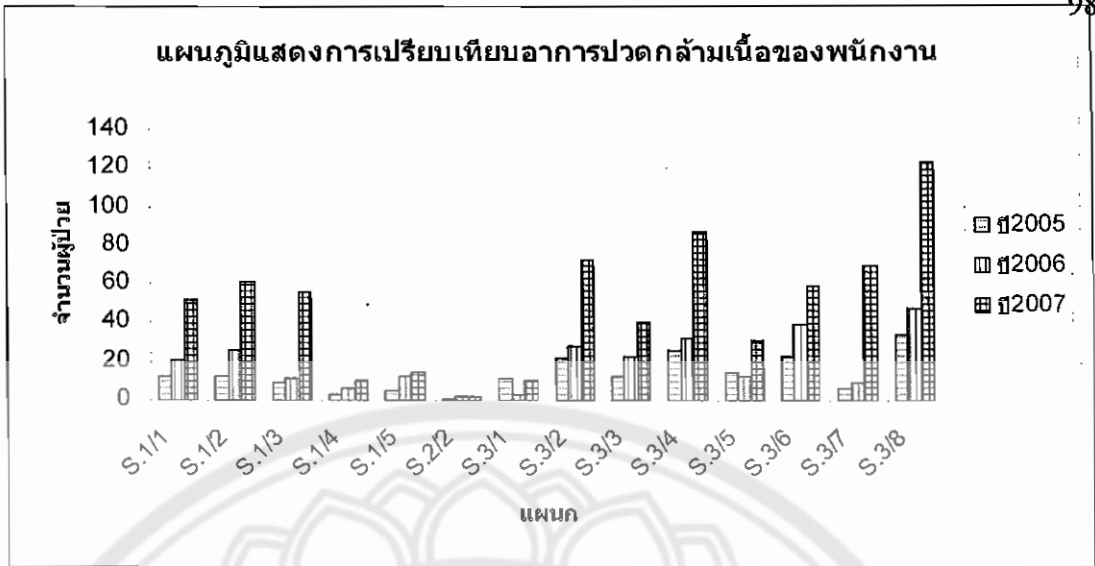
**แผนภูมิแสดงสถิติอาการป่วยของพนักงานที่เกี่ยวข้อง  
กับหลักเออร์โกโนมิกส์เป็นเวลา 3 ปี**



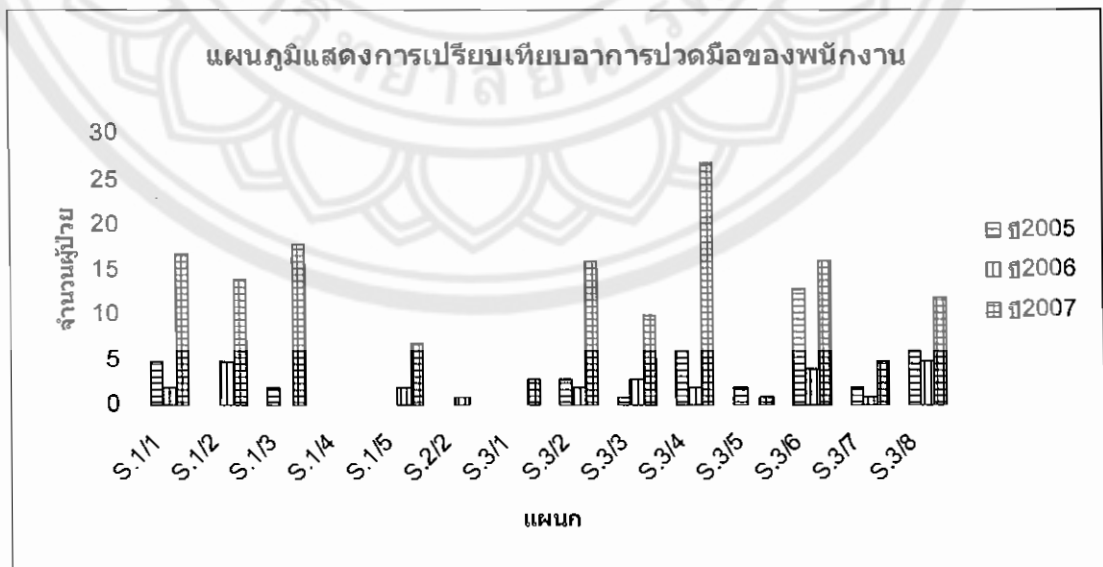
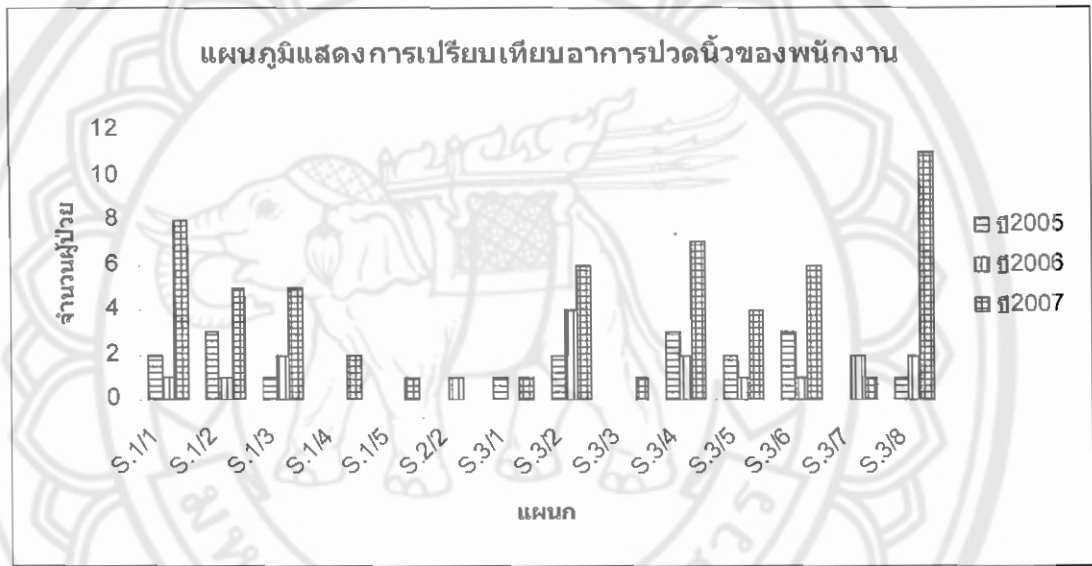
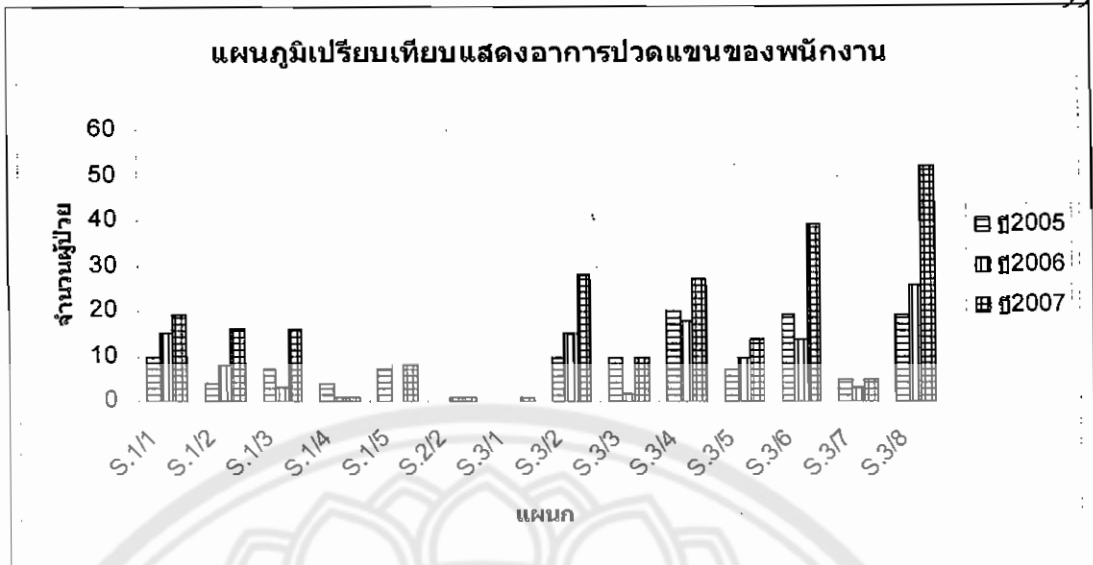
อาการป่วย

กราฟแสดงการสถิติการเจ็บป่วยของพนักงานที่เข้ามารับการรักษาที่ห้องพยาบาลใน  
แต่ละแผนก เปรียบเทียบ 3 ปีซ้อนหลัง (ปี 2005-2007)

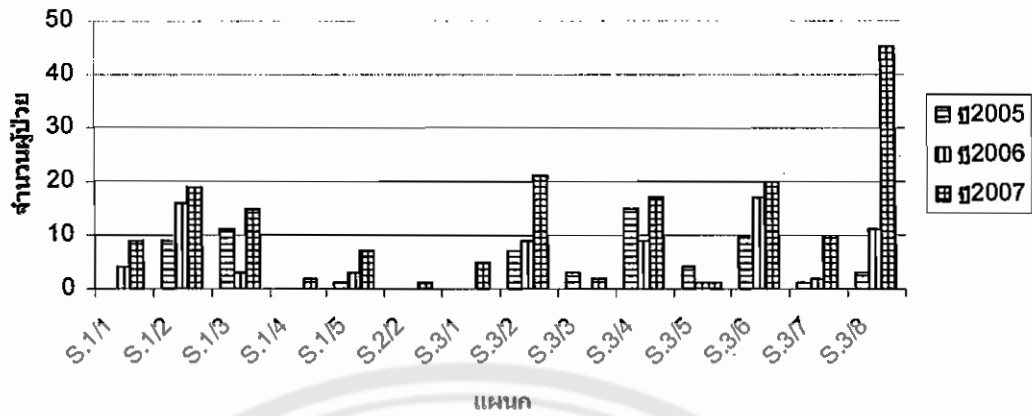




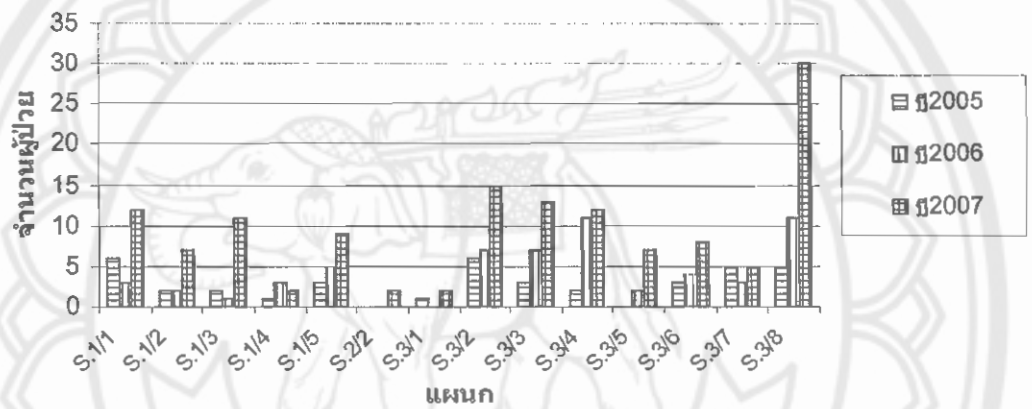




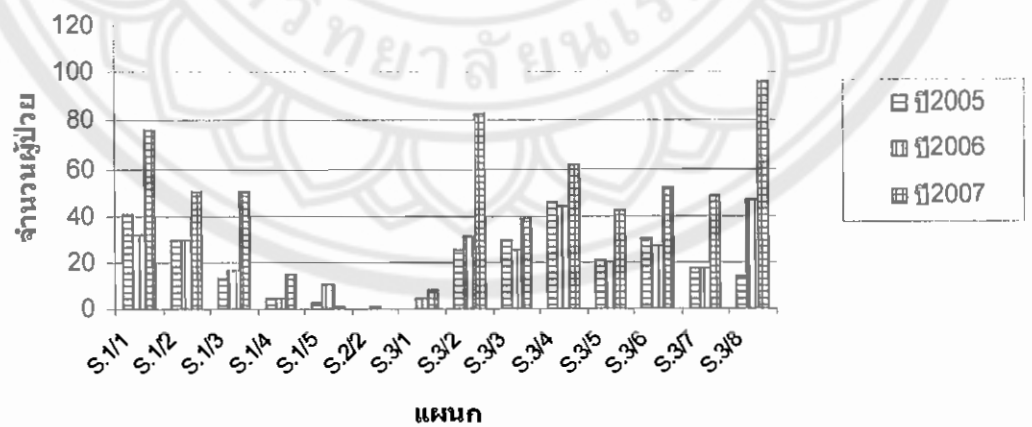
แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบอาการปวดข้อมือของพนักงาน

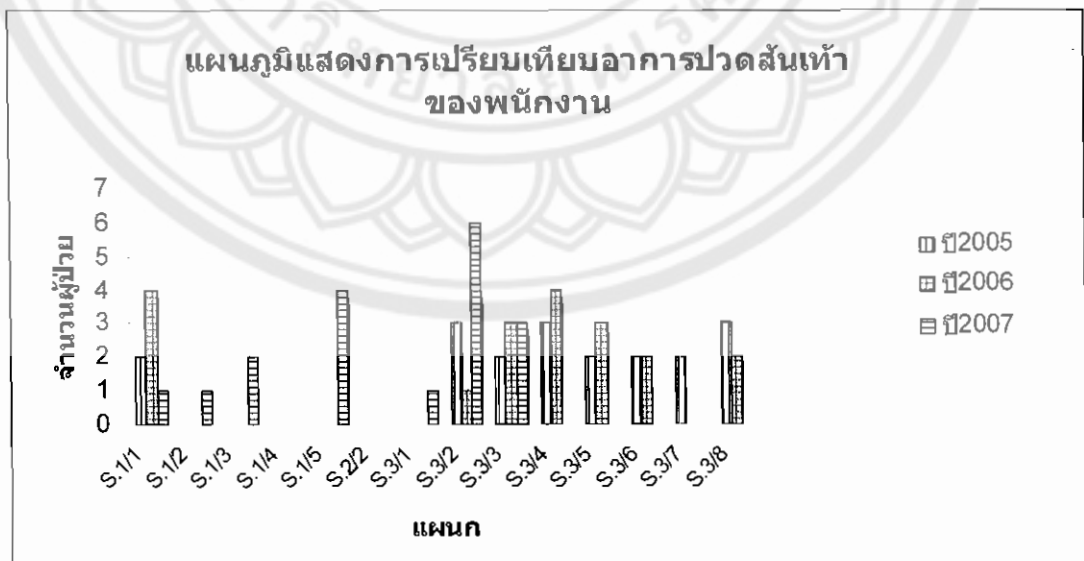
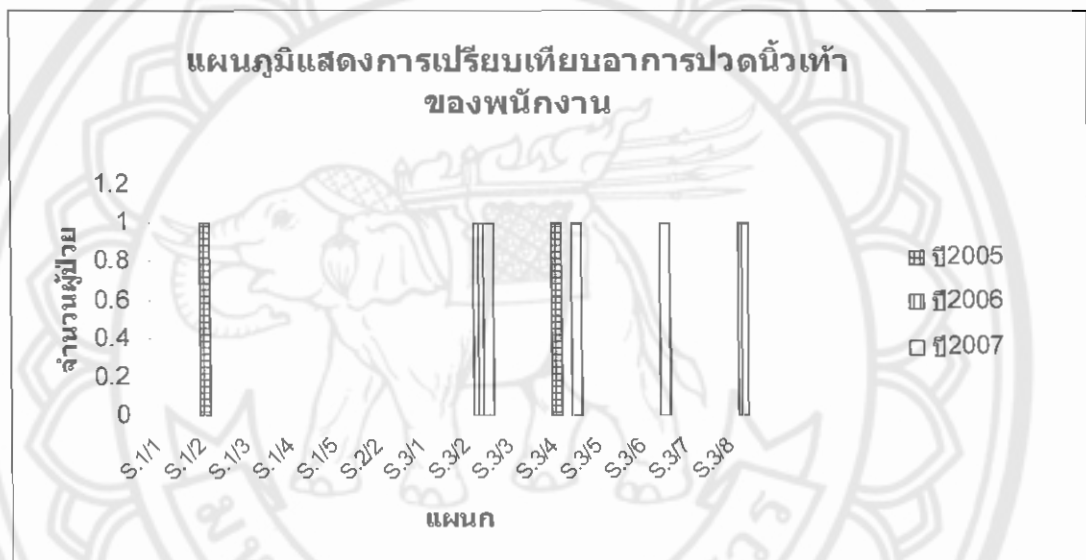
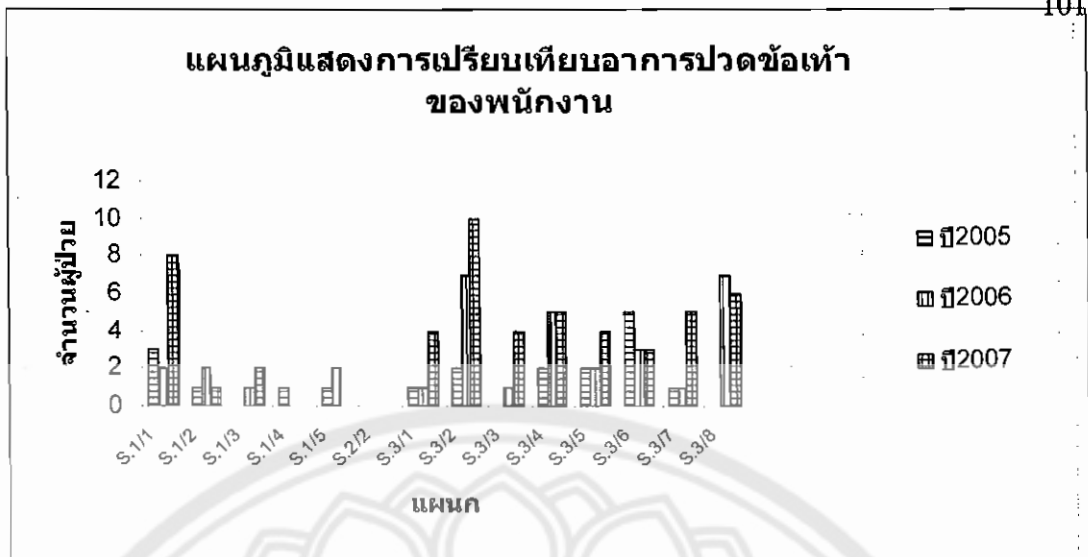


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบอาการปวดเข่าของพนักงาน

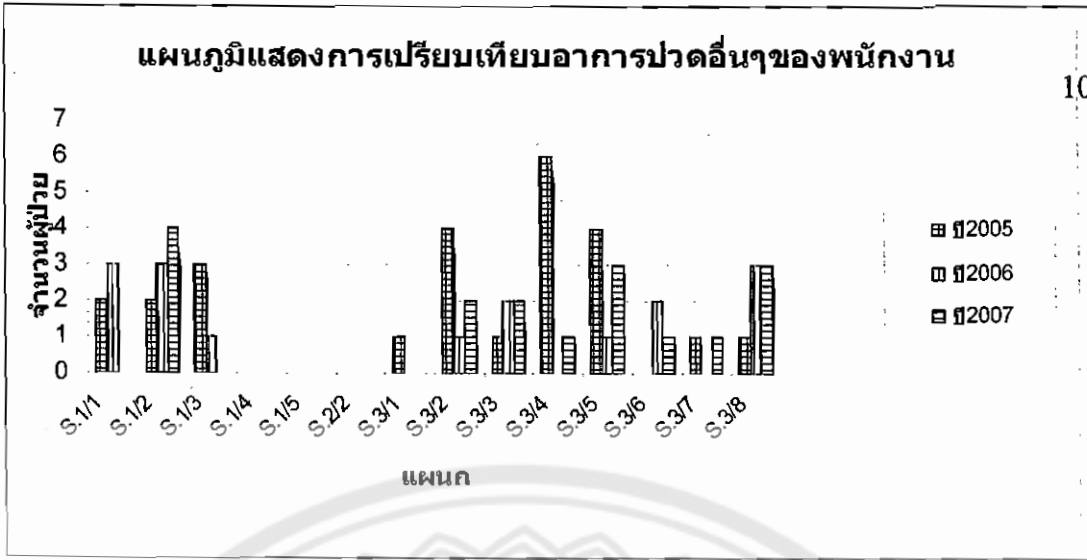


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบอาการปวดขาของพนักงาน



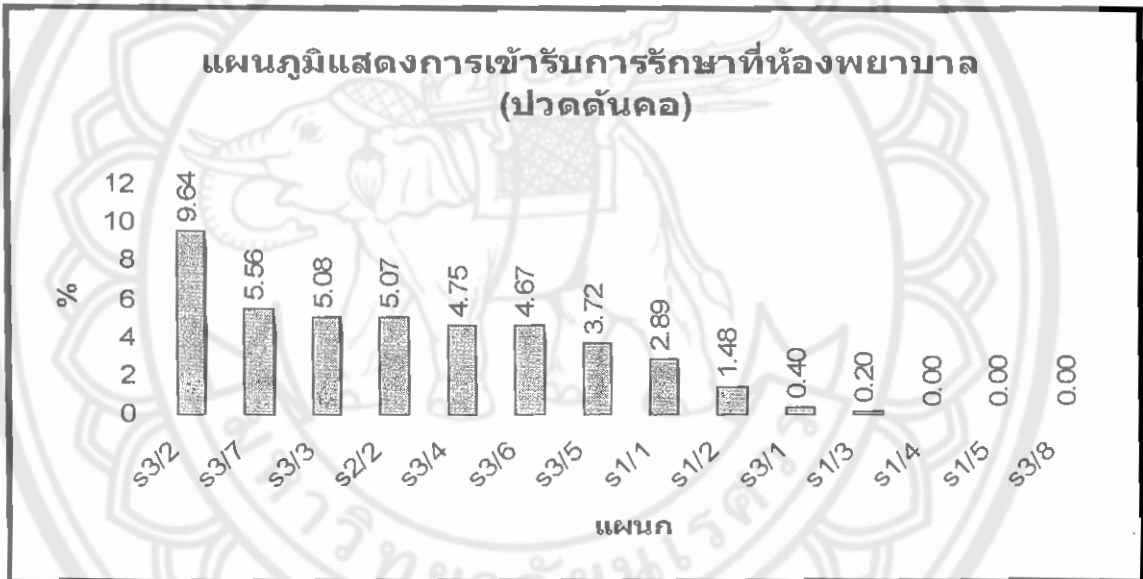


แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบอาการปวดอื่นๆของพนักงาน

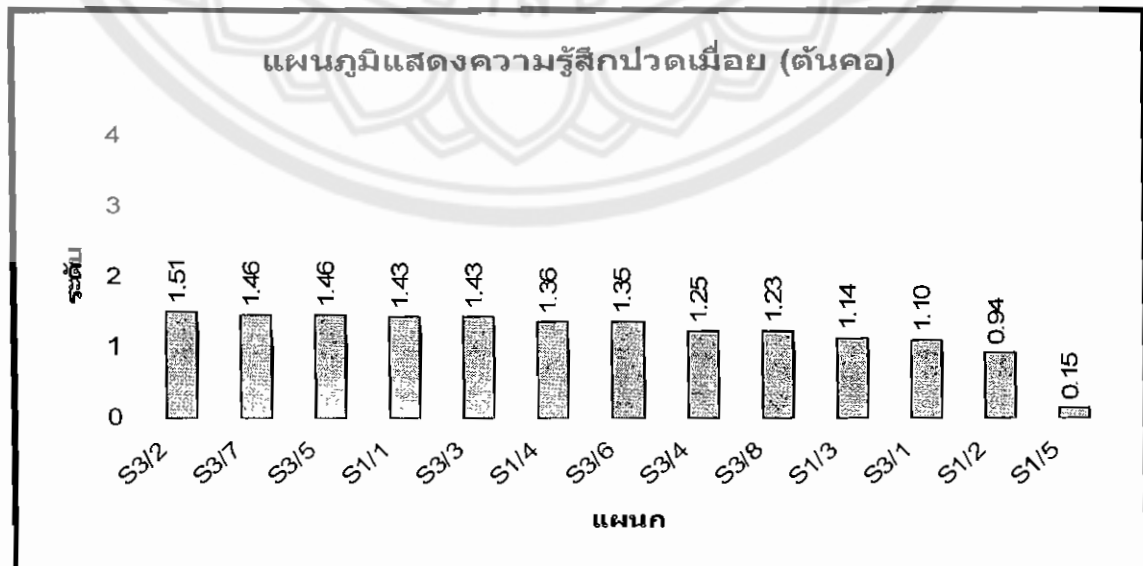


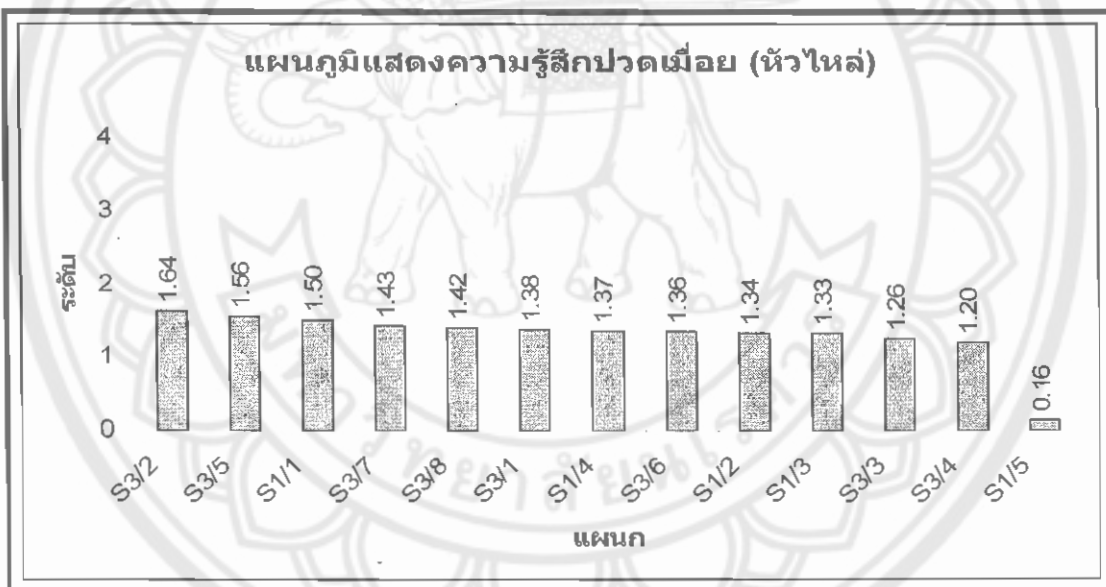
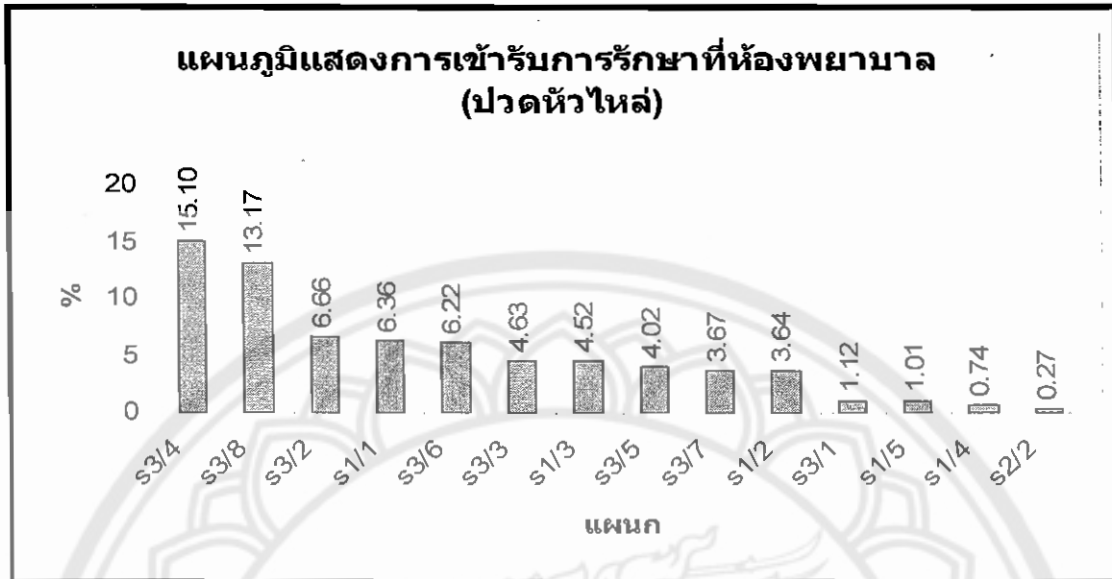
กราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากห้องพยาบาลและแบบสอบถามตามลำดับ

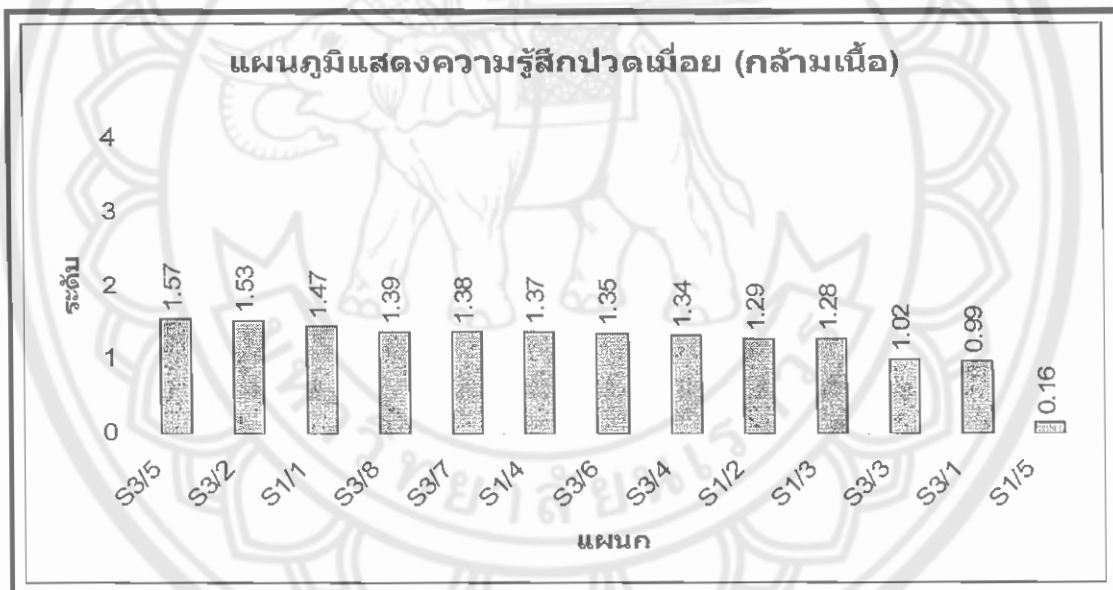
แผนภูมิแสดงการเข้ารับการรักษาที่ห้องพยาบาล (ปวดต้นคอ)

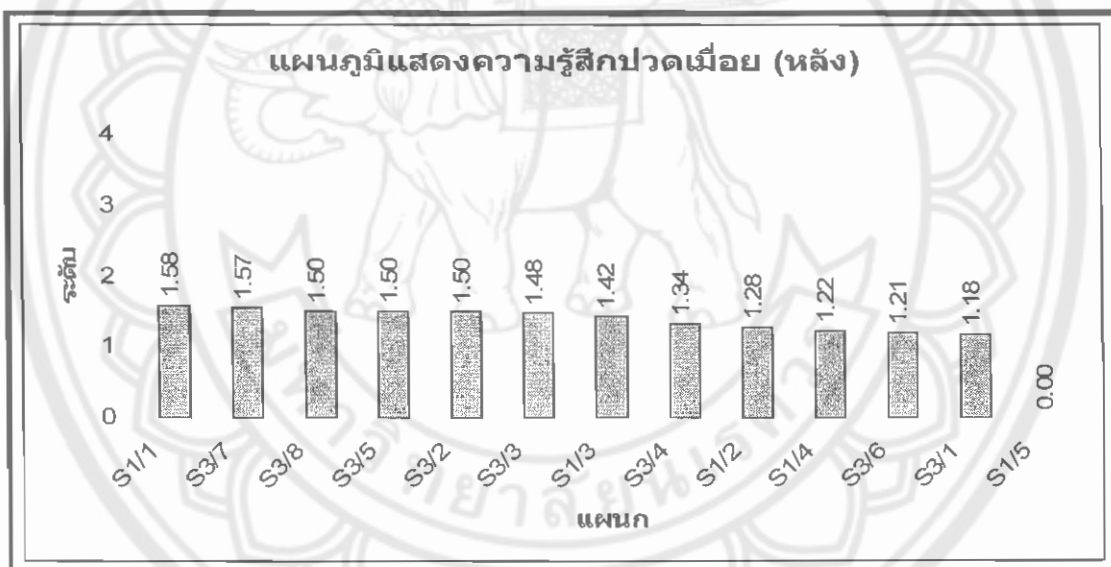


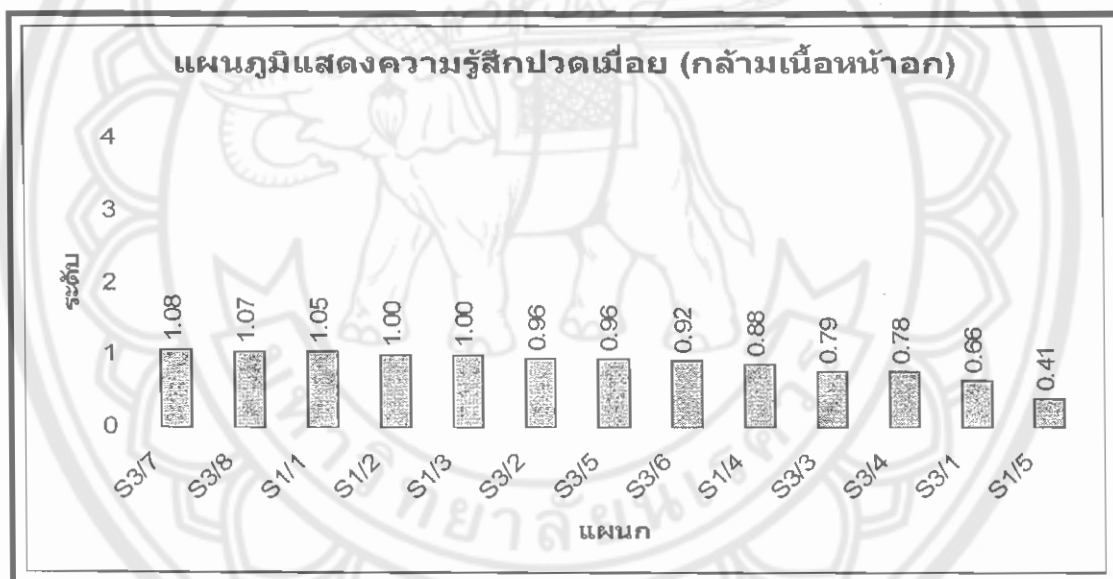
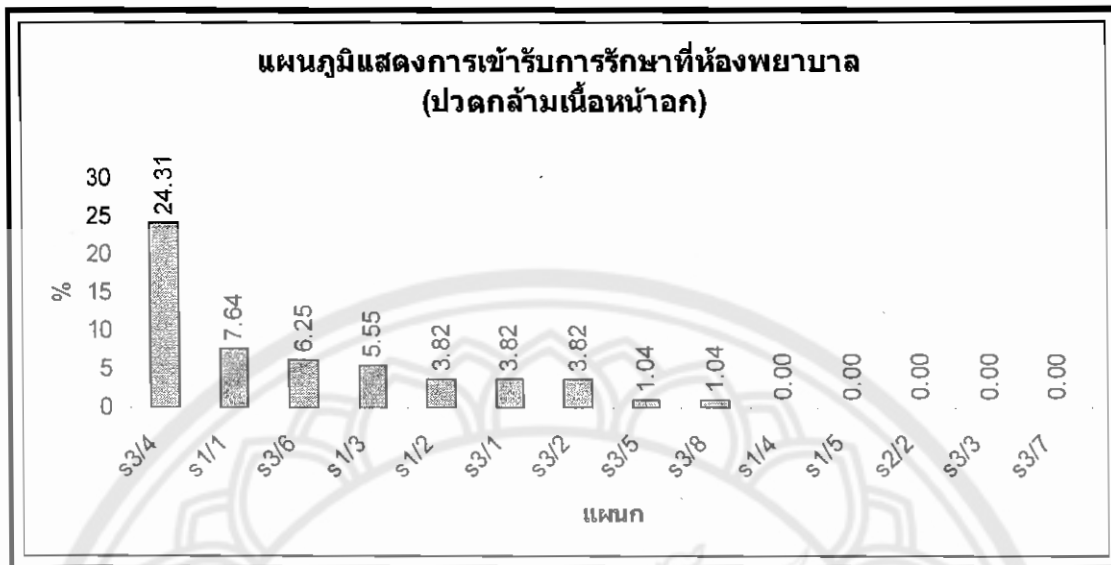
แผนภูมิแสดงความรู้สึกปวดเมื่อย (ต้นคอ)



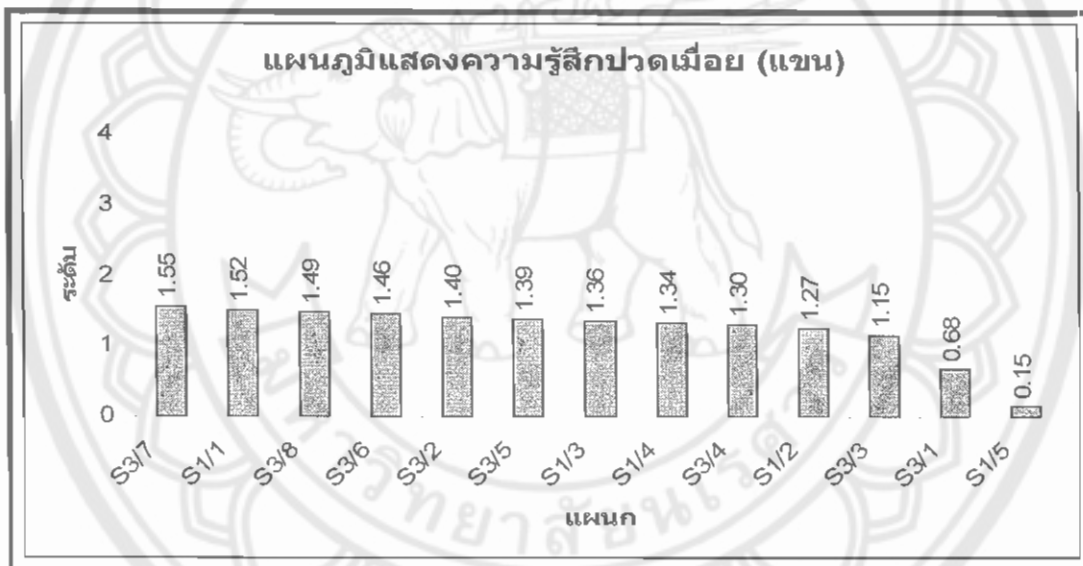
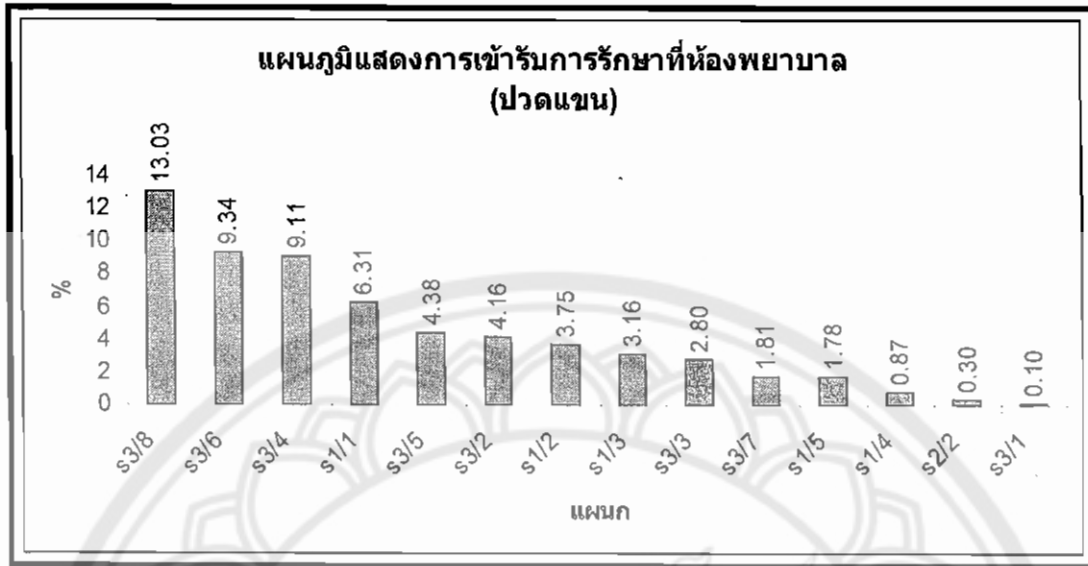


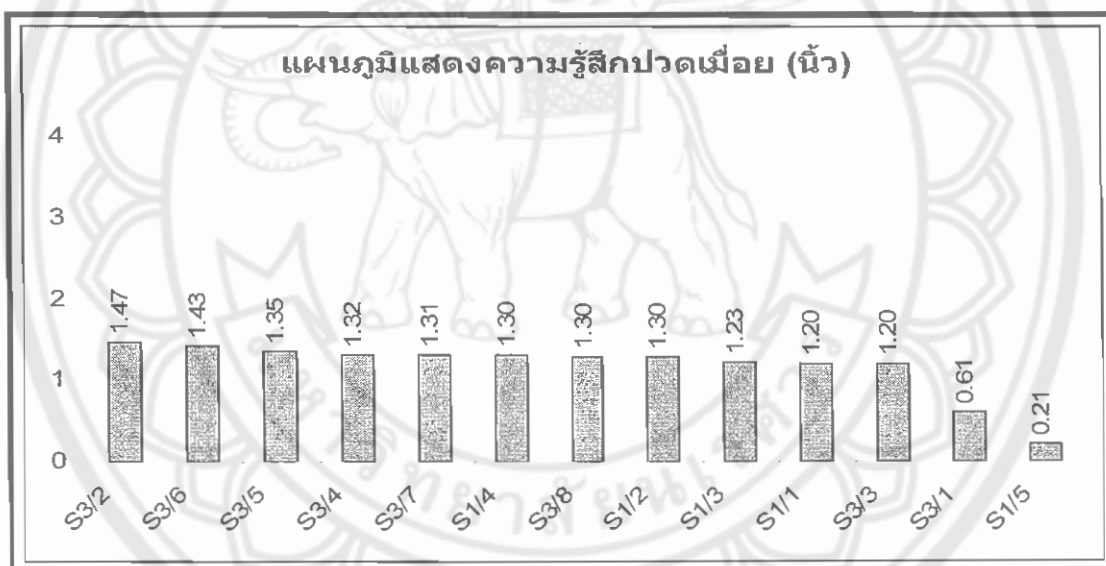
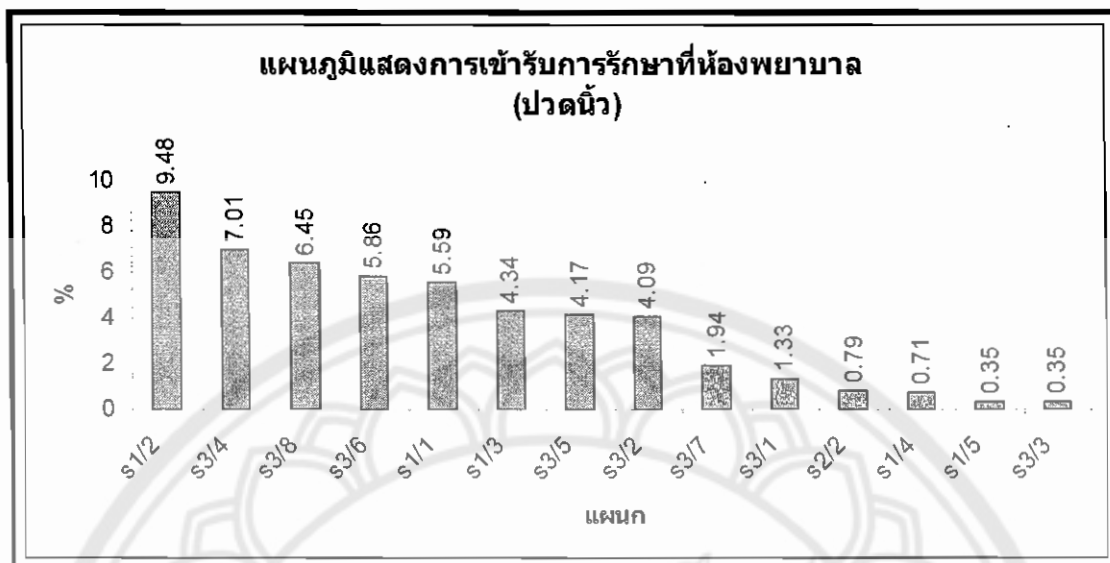


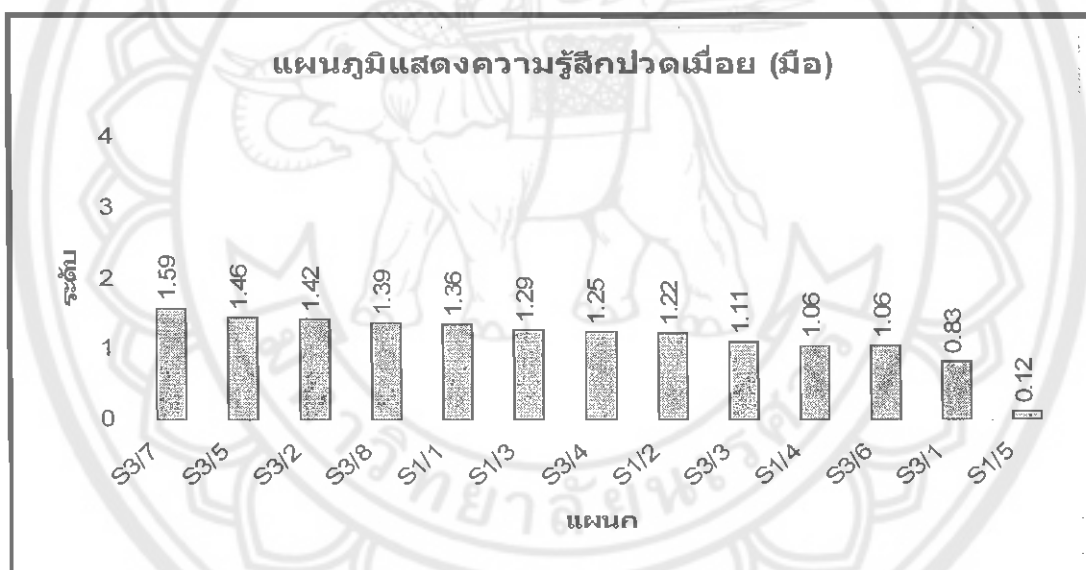
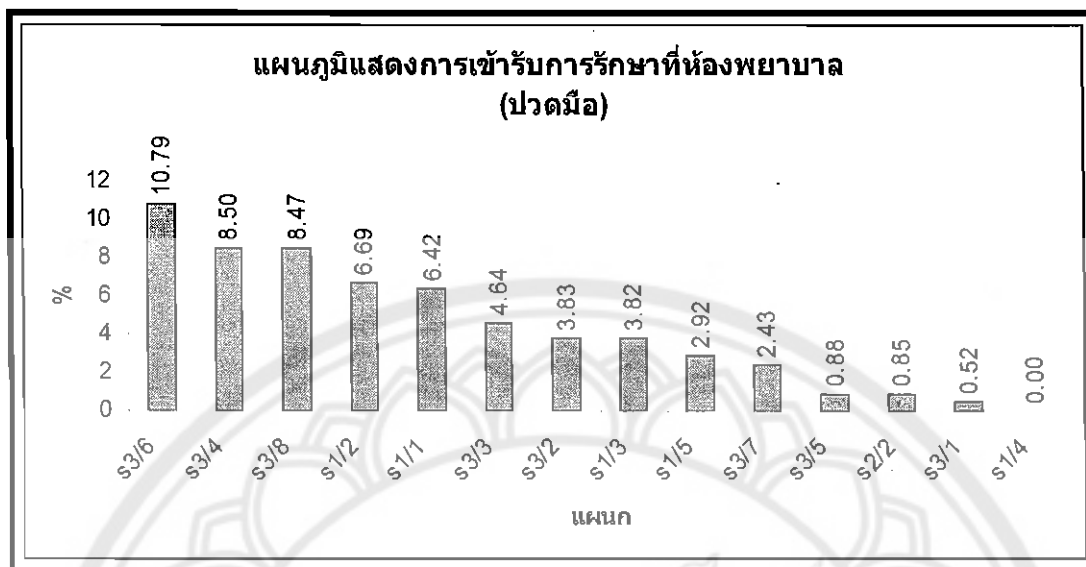


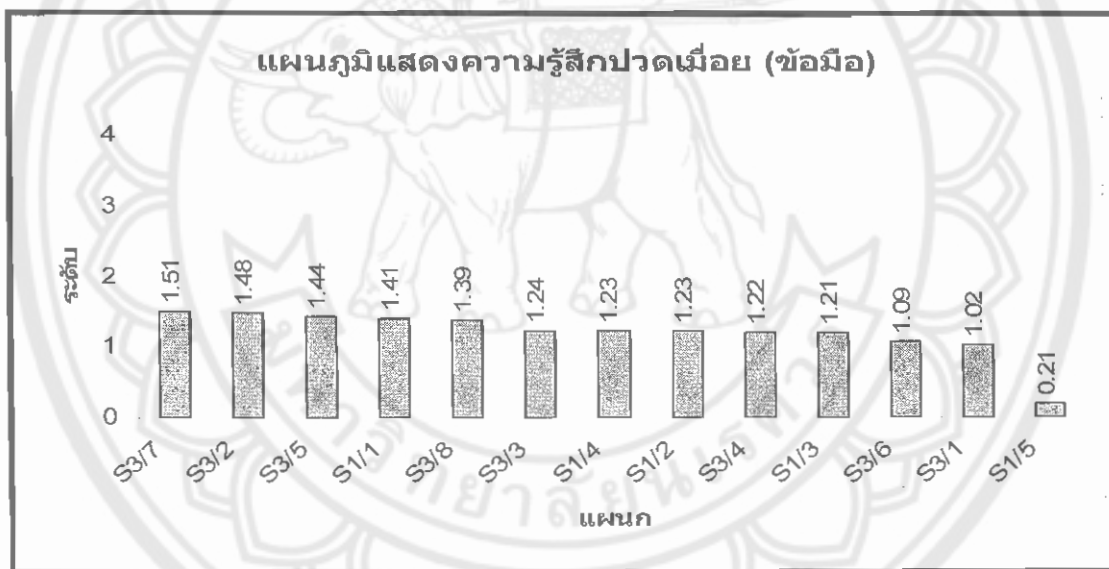
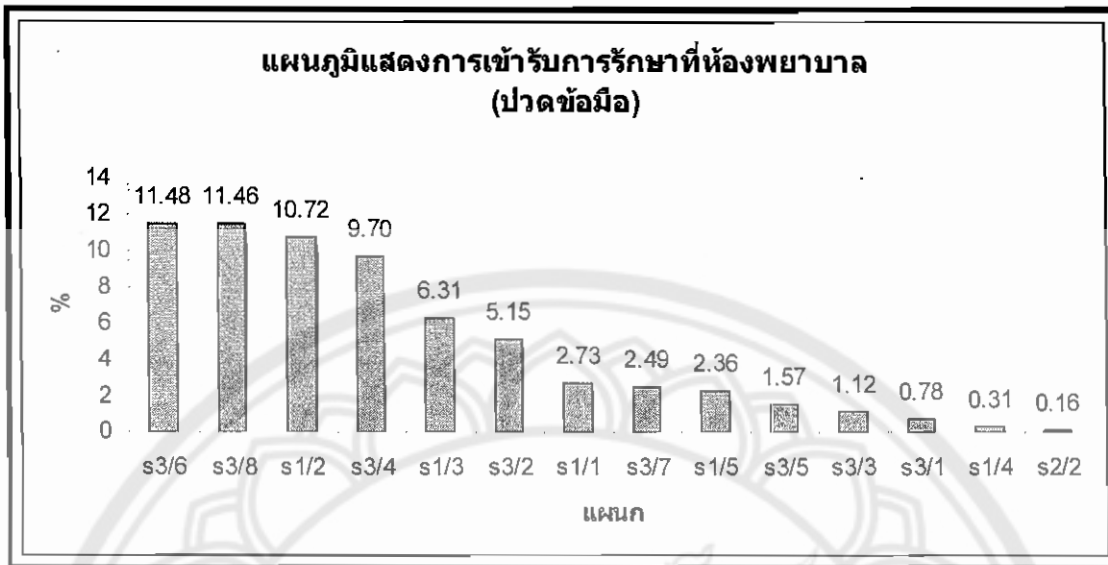


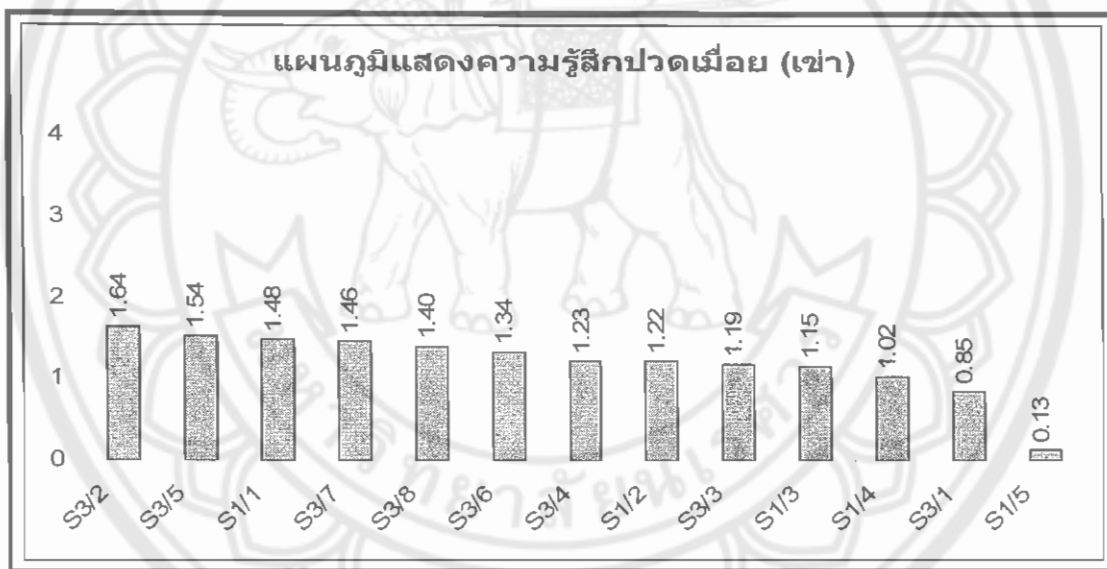
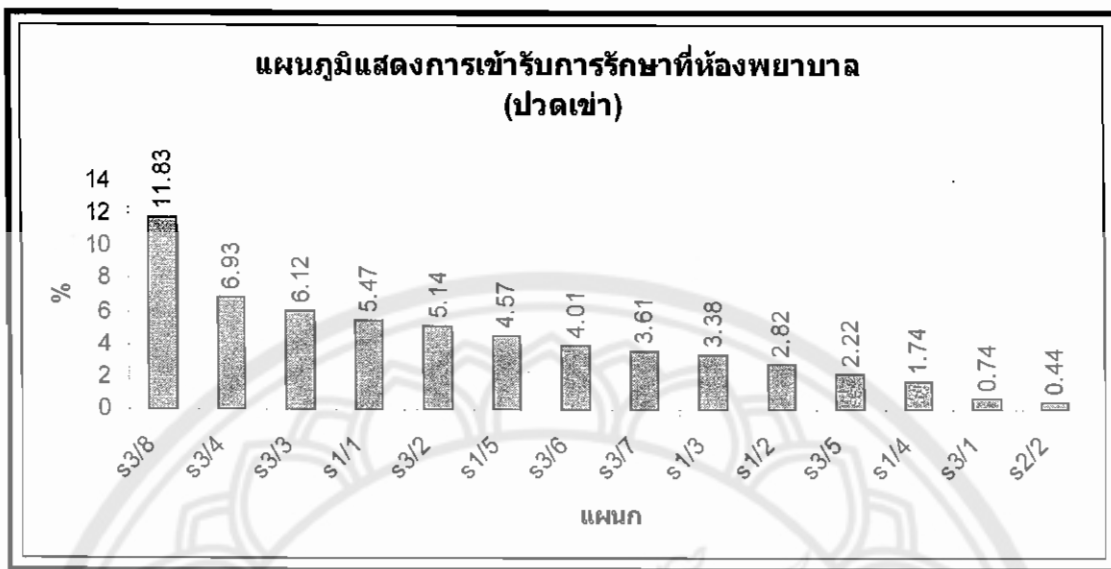


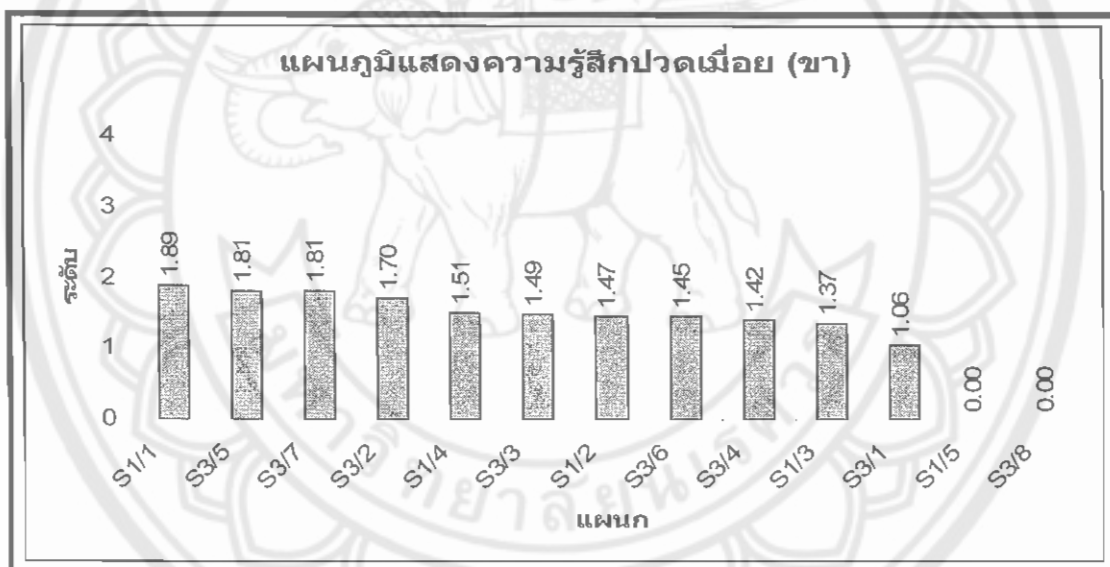
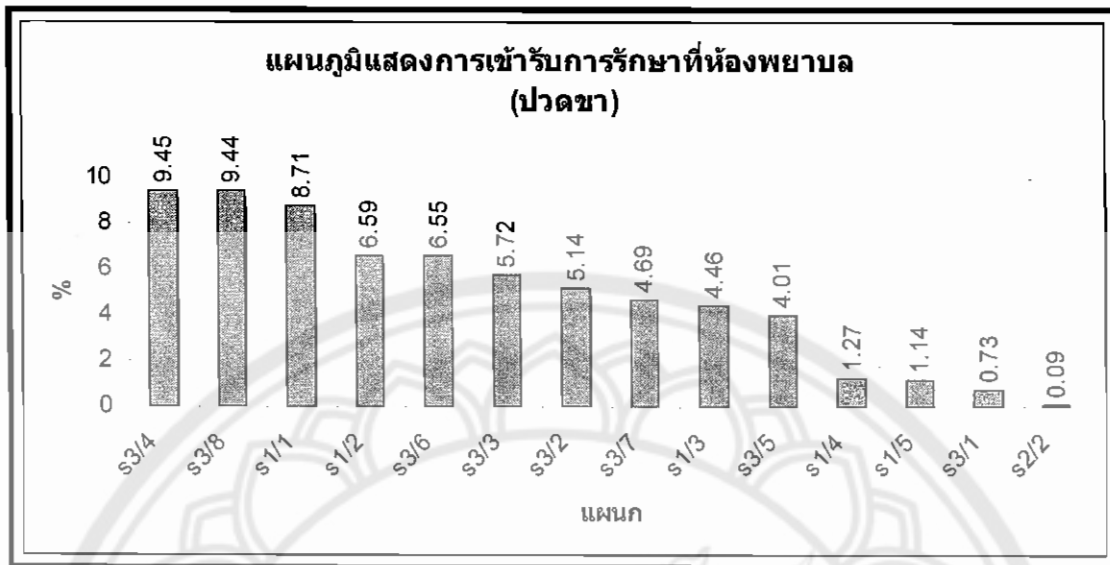


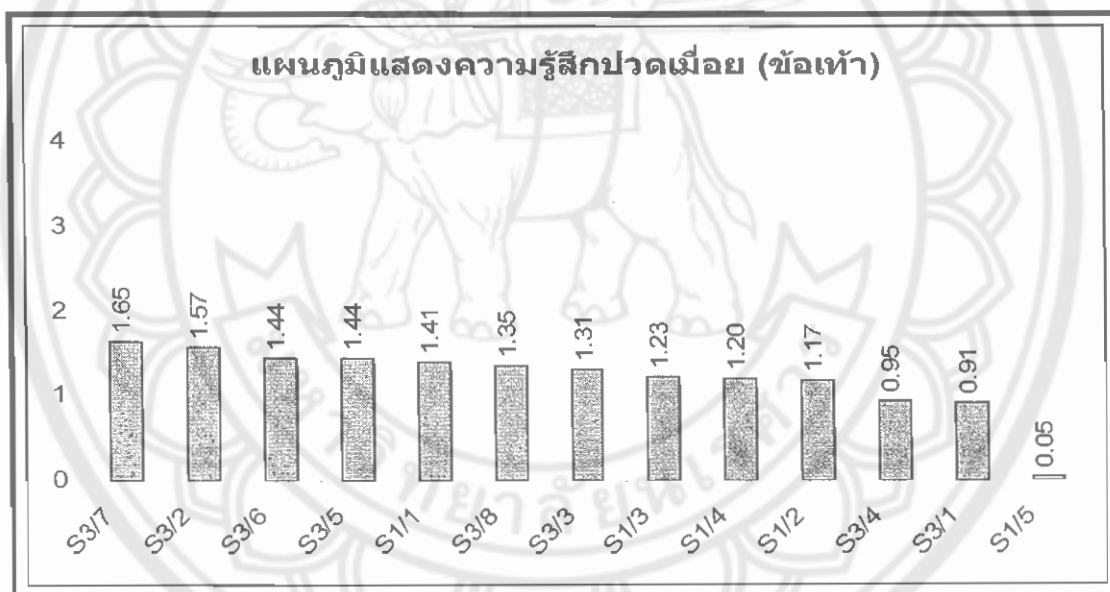
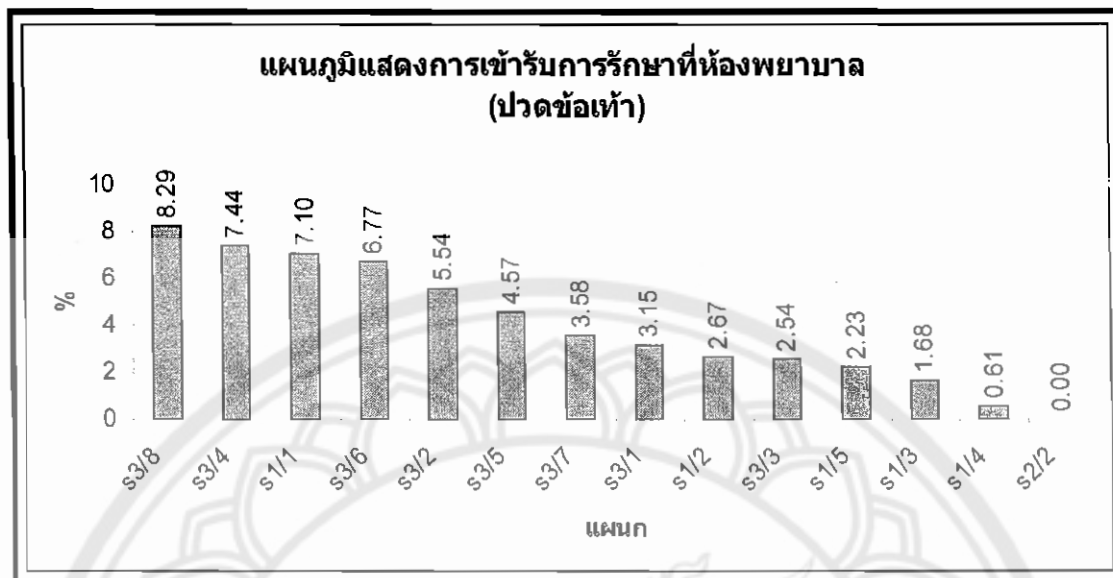


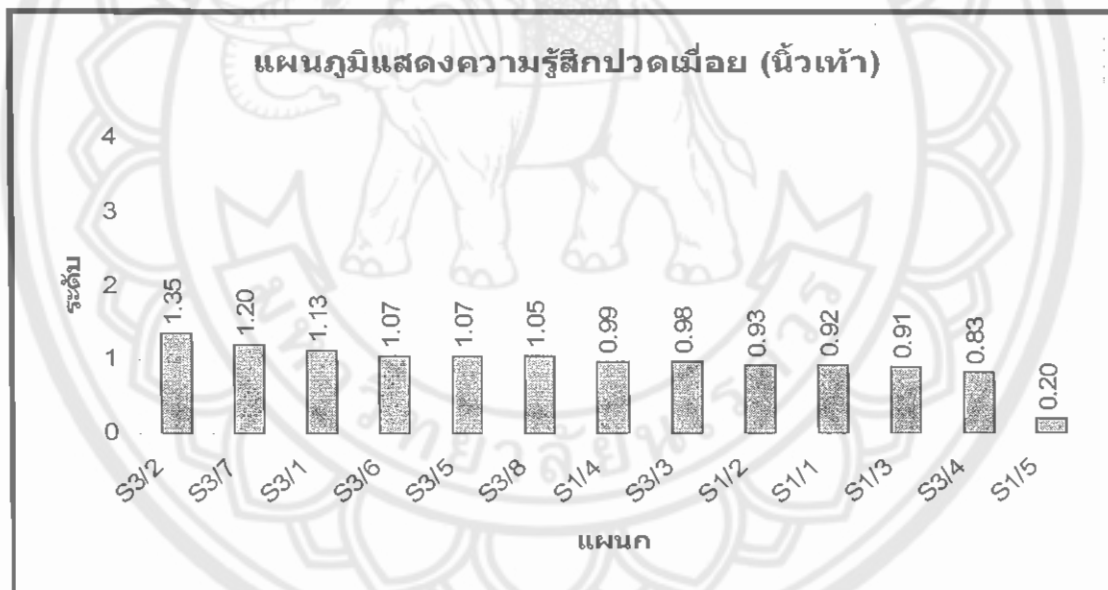
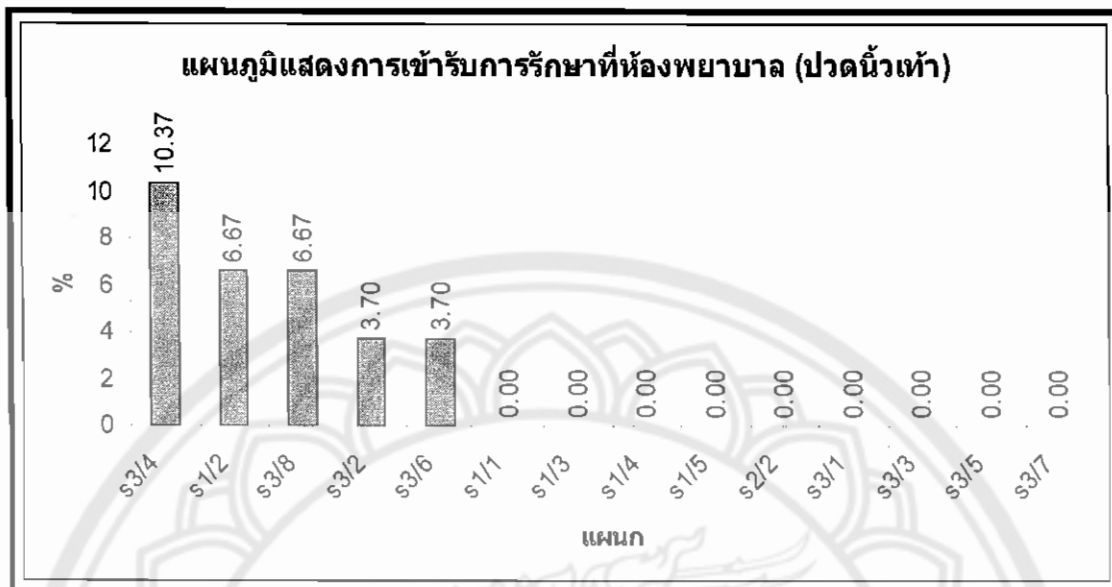




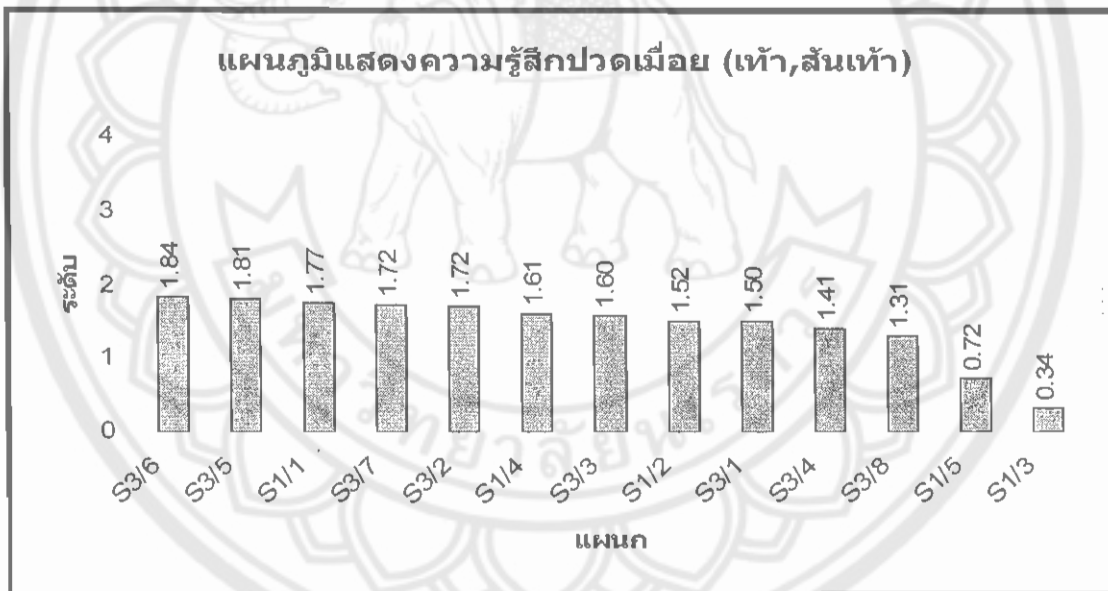
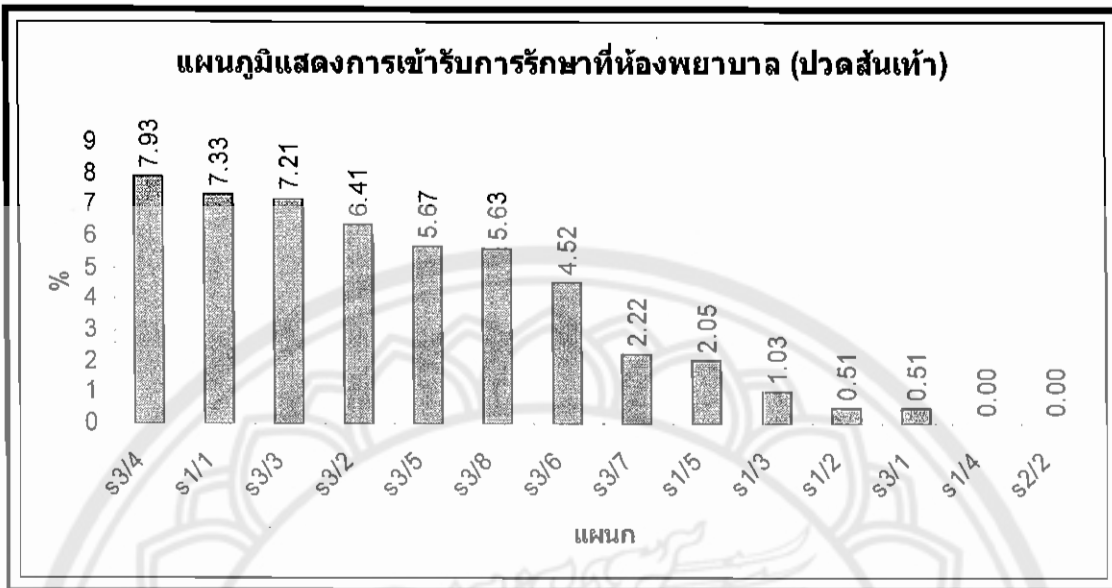












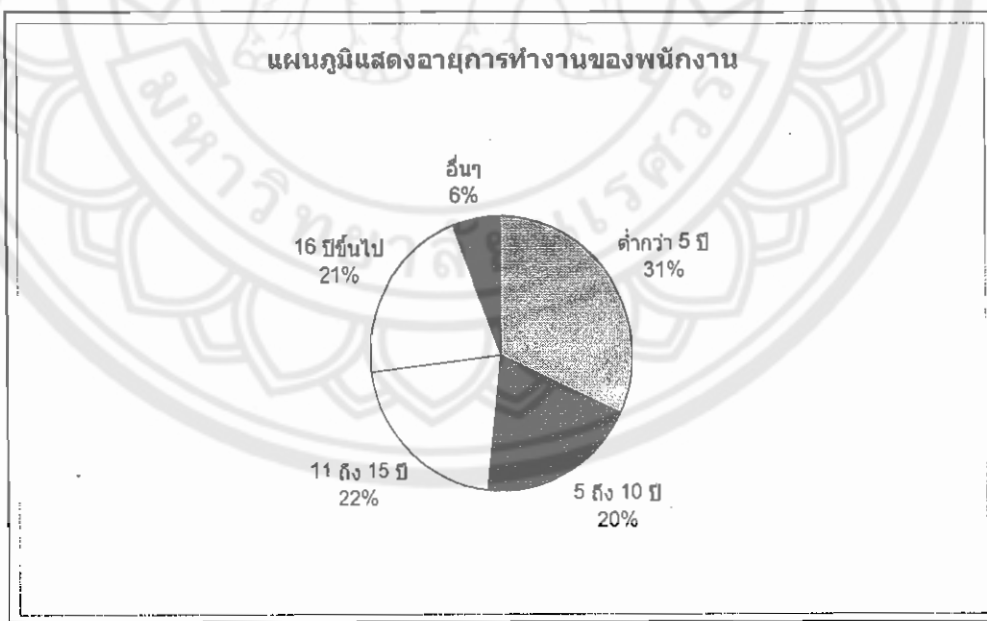
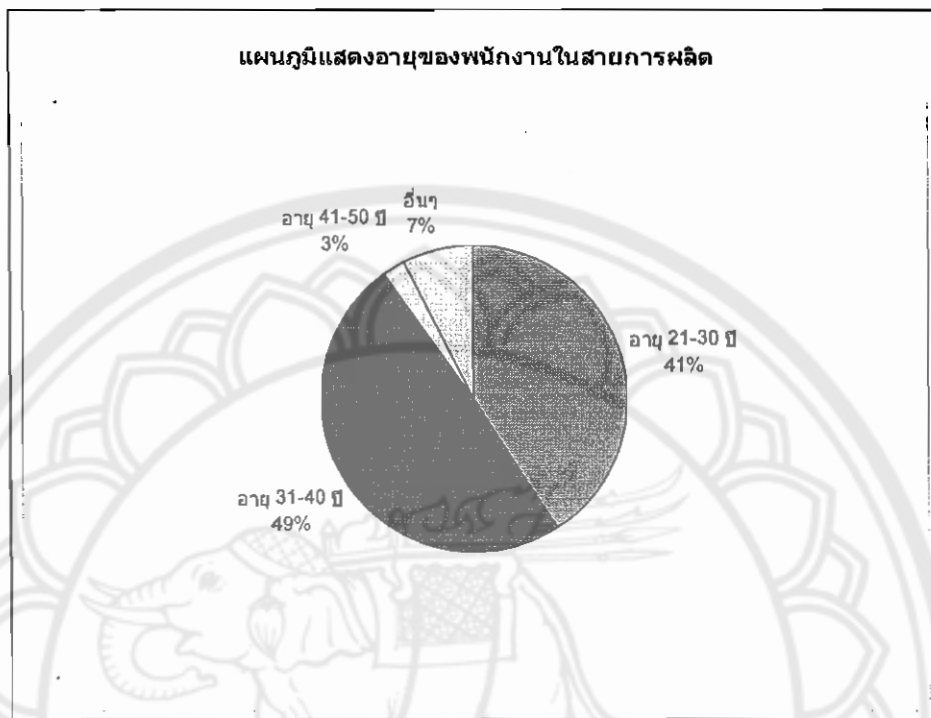


ภาคผนวก ค

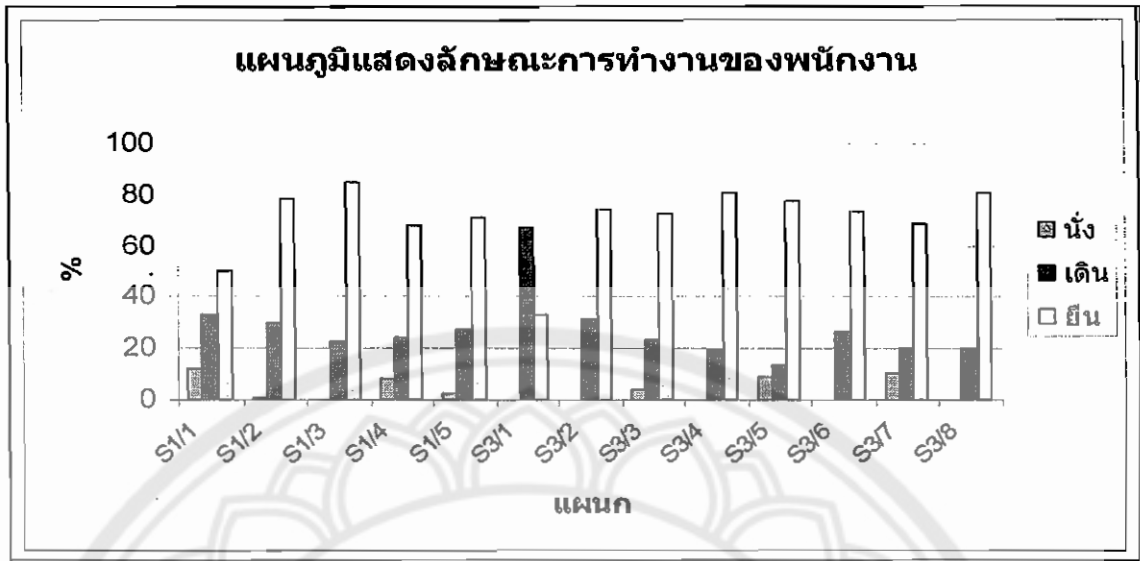
ข้อมูลจากแบบสอบถาม

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

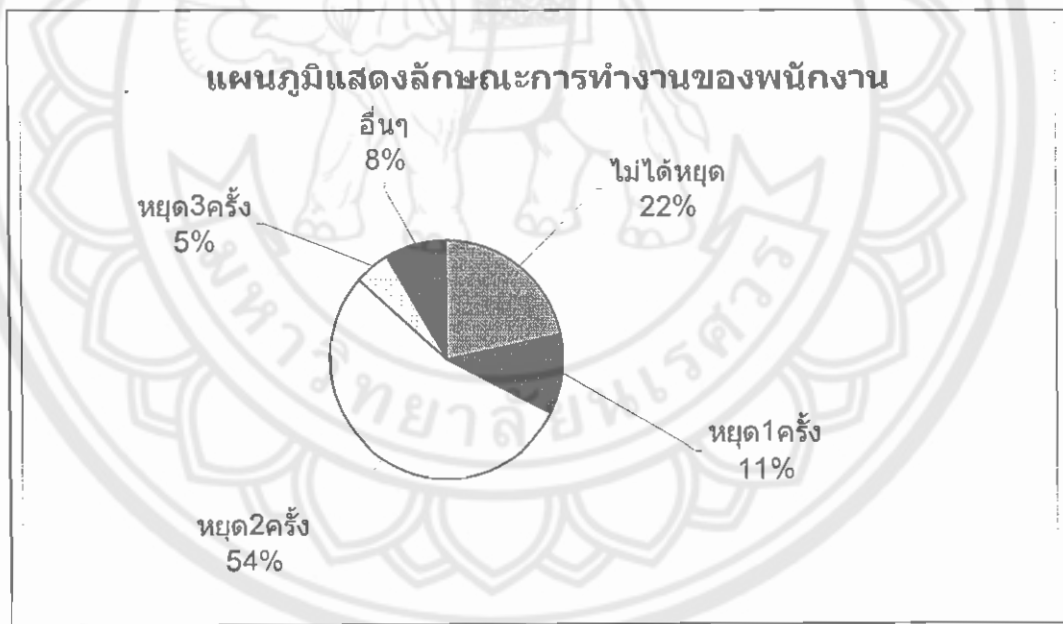
ข้อมูลทั่วไปของพนักงาน



ลักษณะเปรียบเทียบการทำงานต่างๆ ของพนักงาน

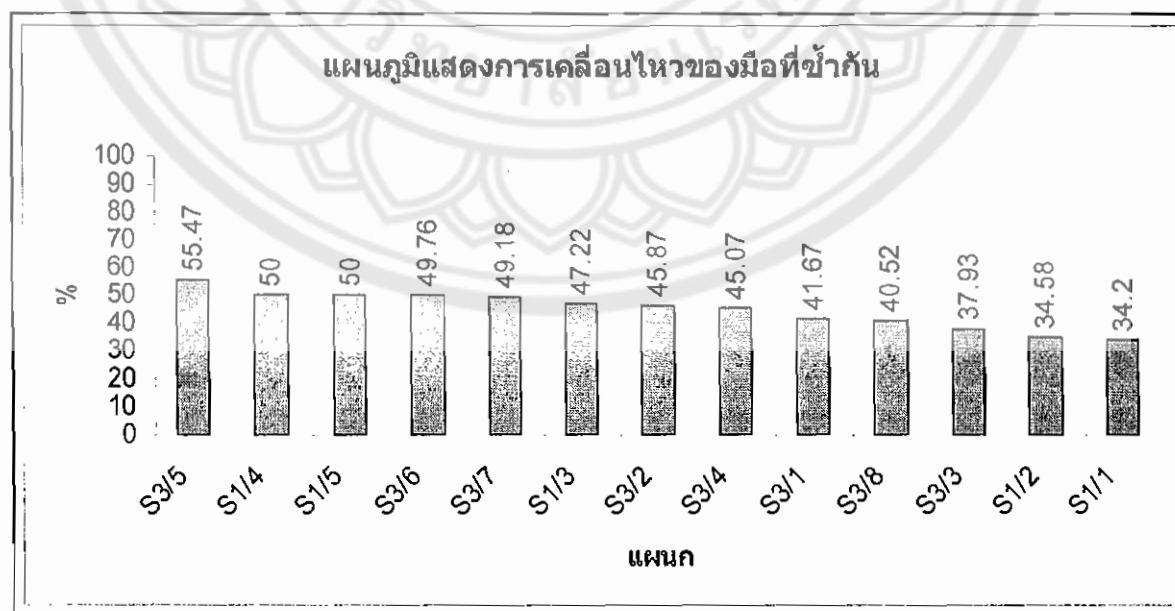
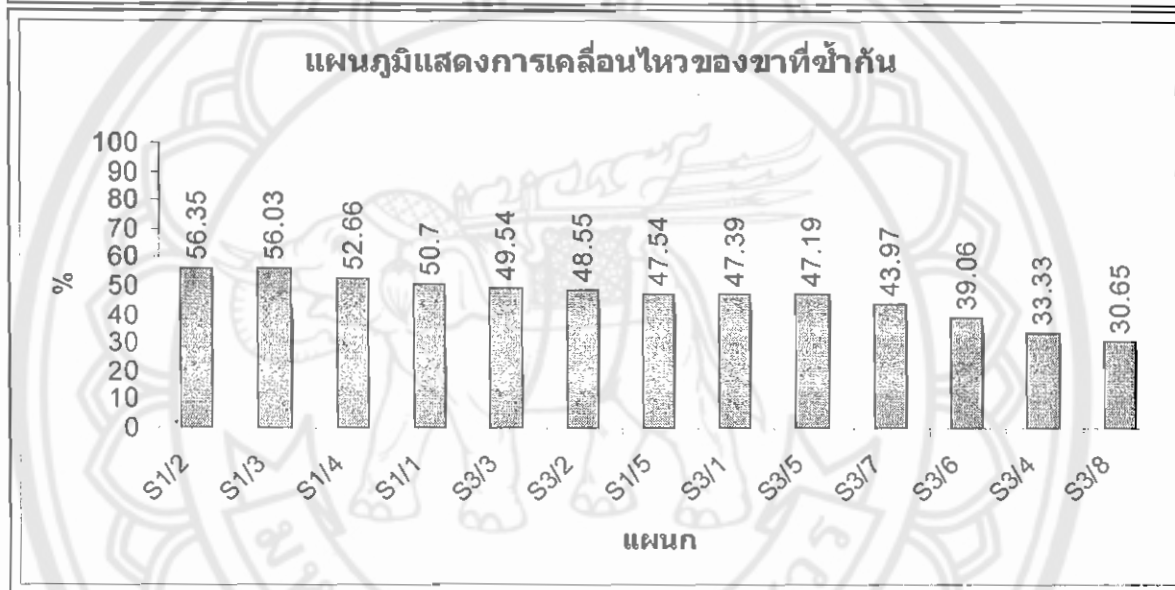
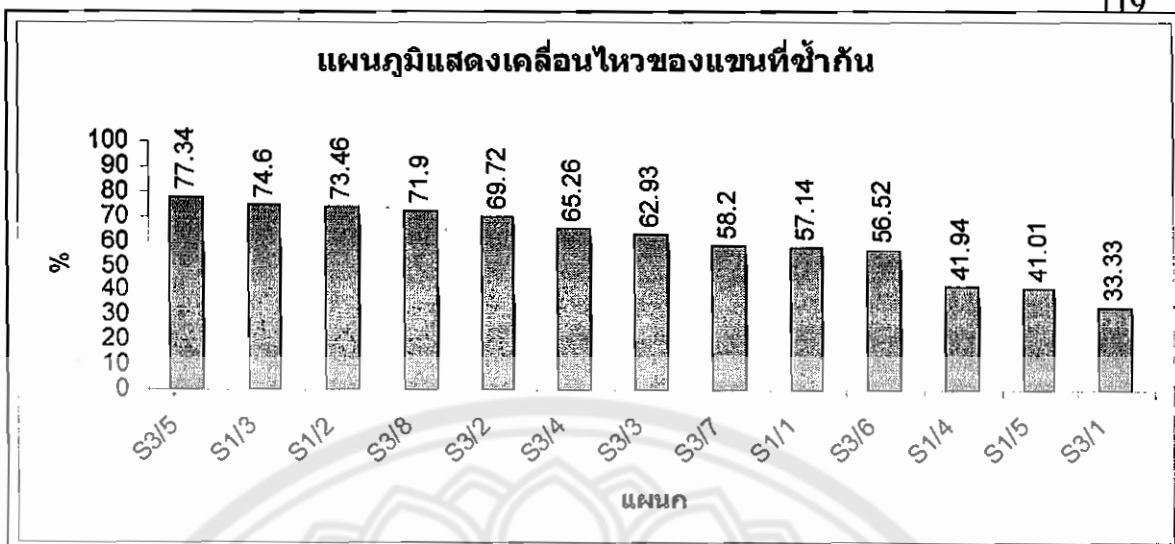


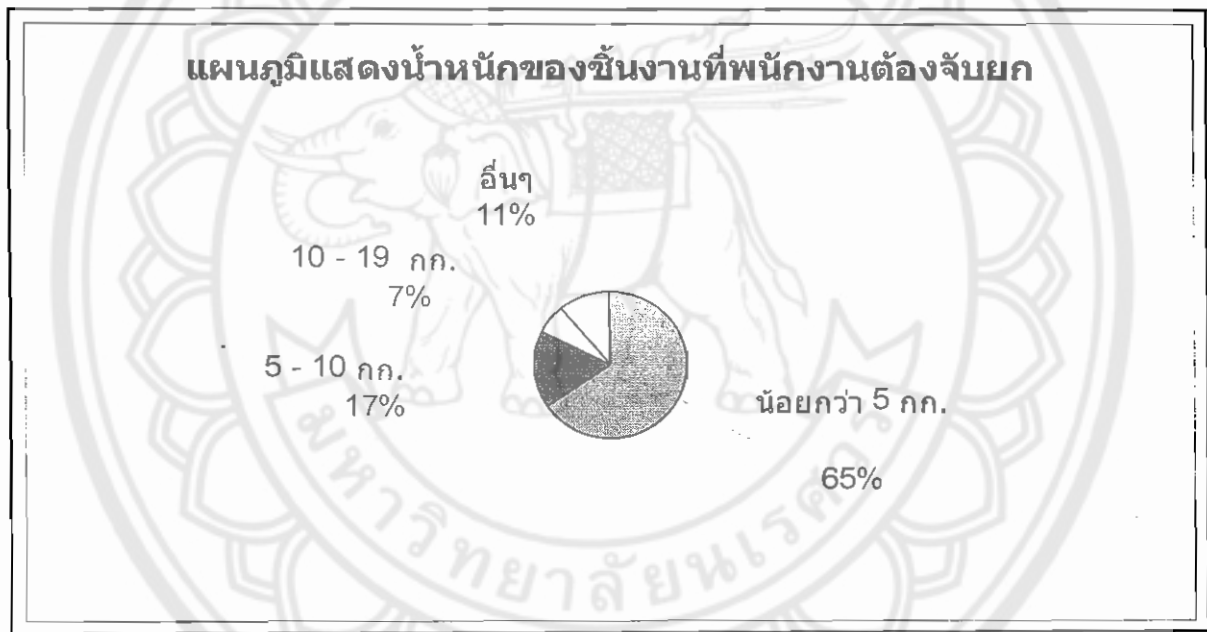
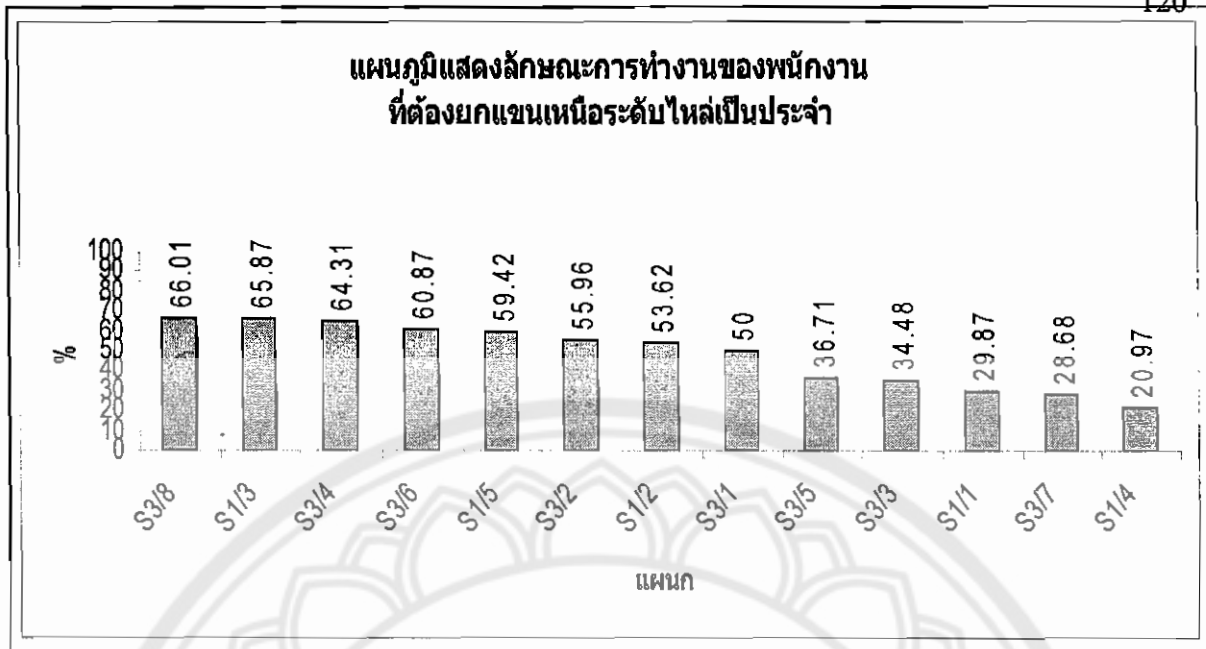
จากกราฟสรุปได้ว่า ลักษณะการทำงานของพนักงานทุก ๆ แผนก เป็นกรายืนทำงานเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นแผนก 3/1 ที่มีการเดินทำงานในแผนกสูงที่สุด อาจเนื่องจากลักษณะการทำงาน of แผนกนี้เดิน



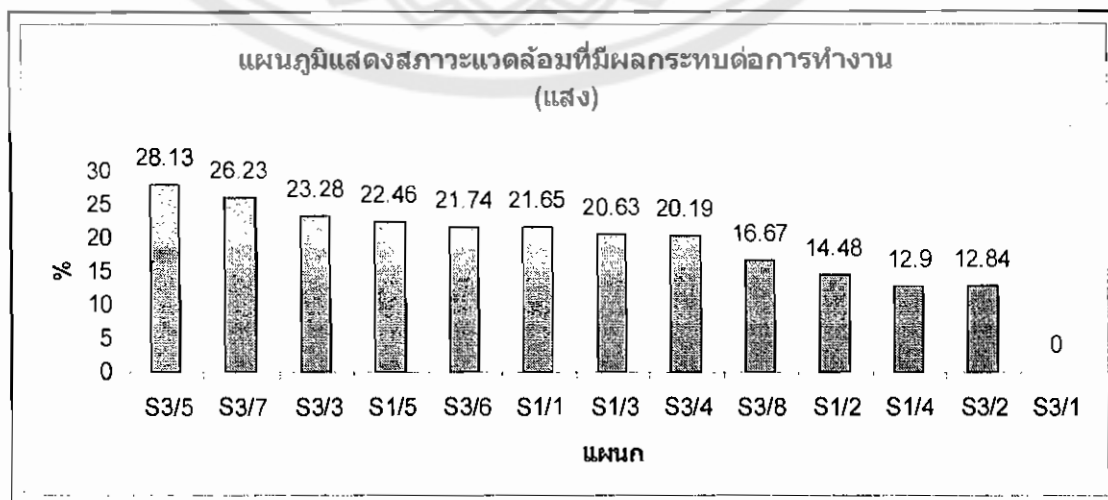
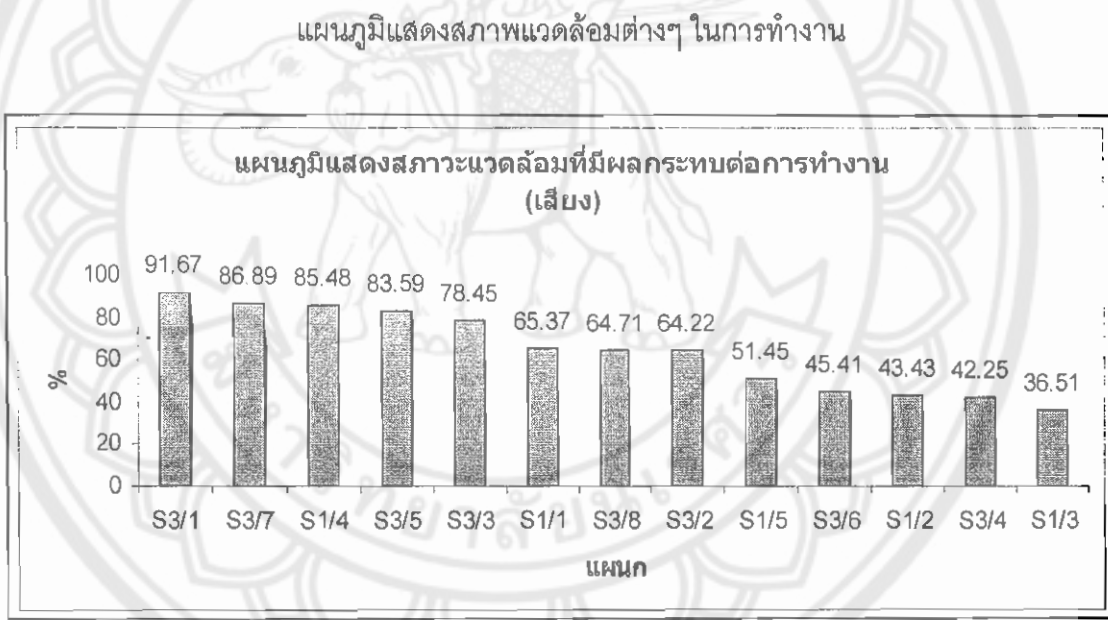
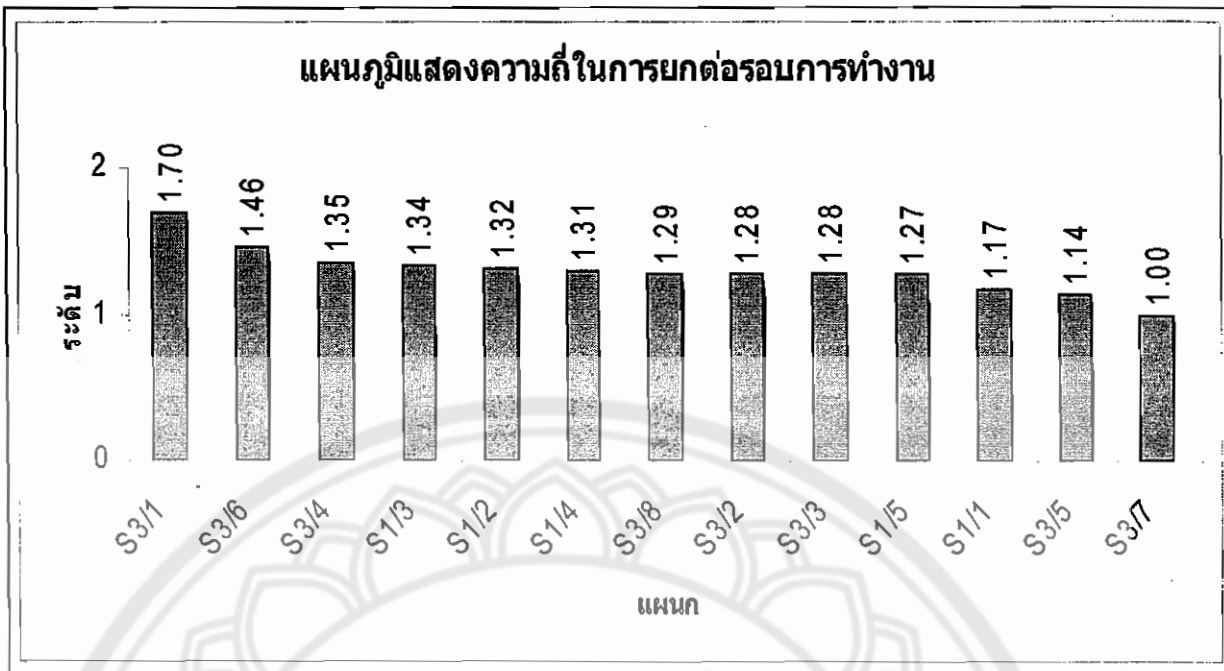
จากกราฟแสดงว่า พนักงานไม่ได้หยุดพักคิดเป็น 22 % จากพนักงานทั้งหมด 13 แผนก หยุดพัก 1 ครั้งคิดเป็น 11 % จากพนักงานทั้งหมด หยุดพัก 2 ครั้งคิดเป็น 54 % จากพนักงานทั้งหมด หยุดพัก 3 ครั้ง คิดเป็น 5 % จากพนักงานทั้งหมด และอื่น ๆ 8 %

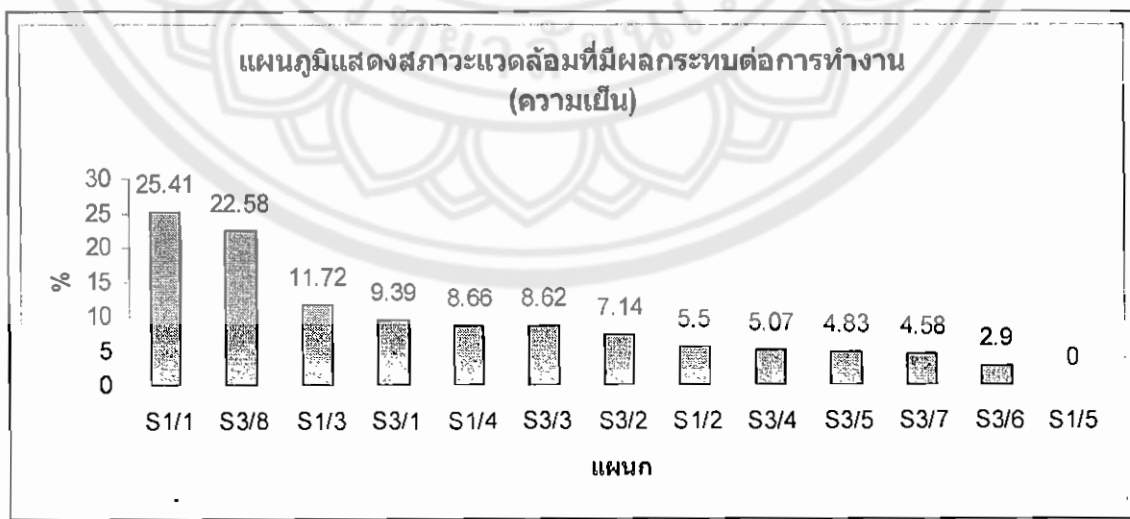
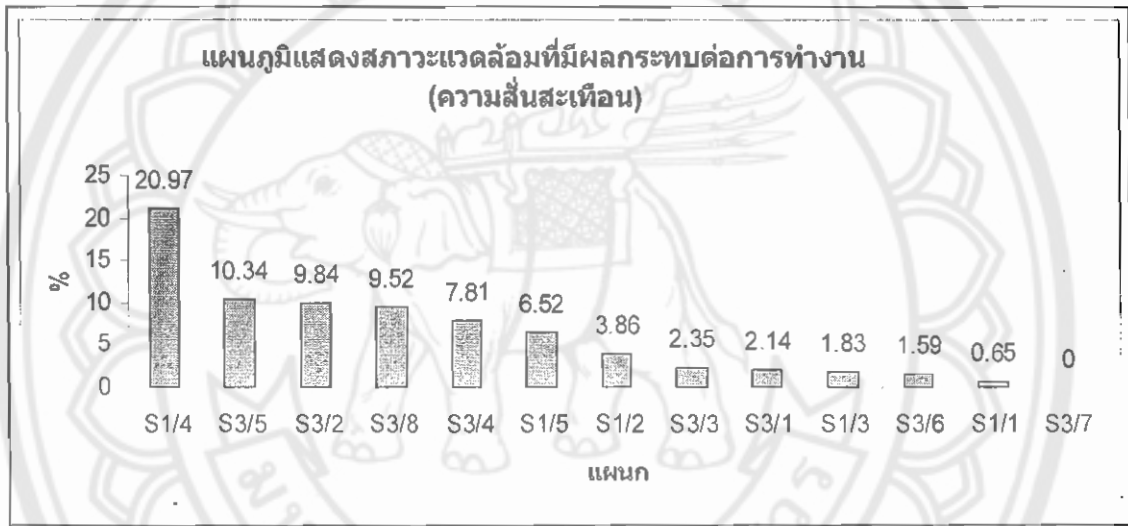
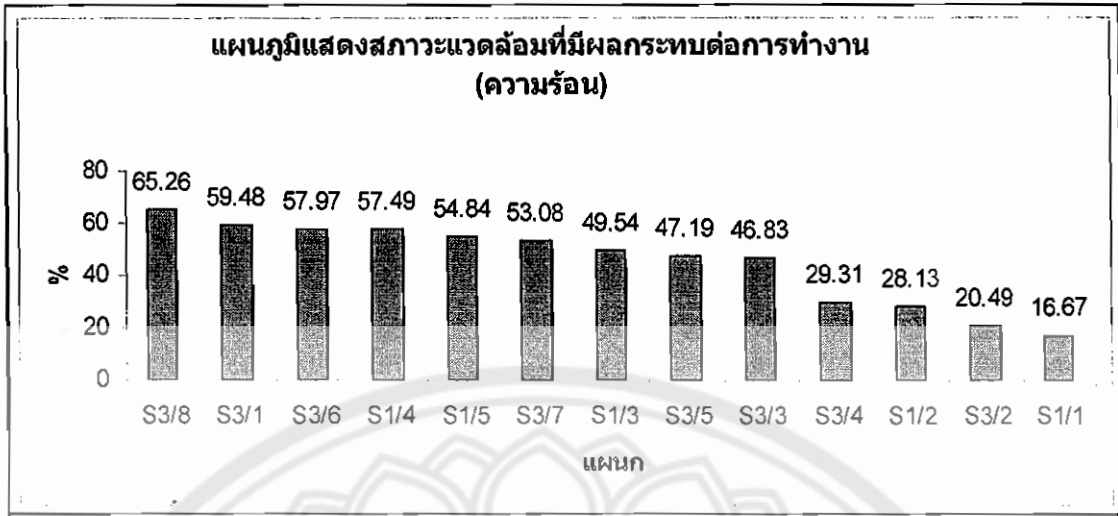
จะเห็นว่าพนักงานส่วนใหญ่หยุดพักเป็นจำนวน 2 ครั้ง เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของทางโรงงานที่ให้พนักงานหยุด 2 ครั้ง และสาเหตุที่มีการหยุด 1 ครั้ง และ 3 ครั้ง เพราะอาจเนื่องมาจากพนักงานไม่เข้าใจคำถามในแบบสอบถาม และ % อื่น ๆ เนื่องจากพนักงานไม่ได้กรอกแบบสอบถาม



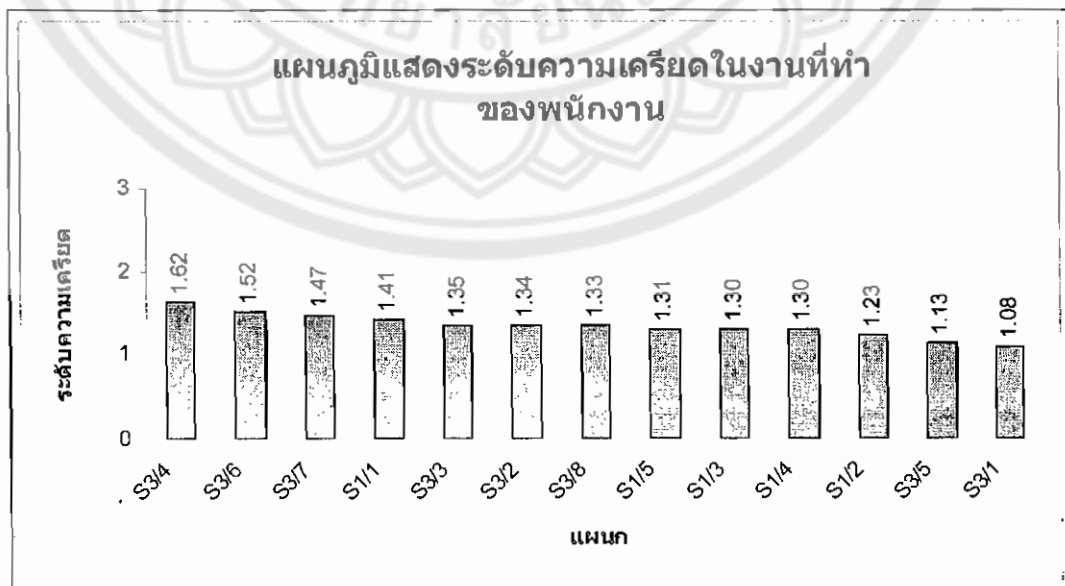
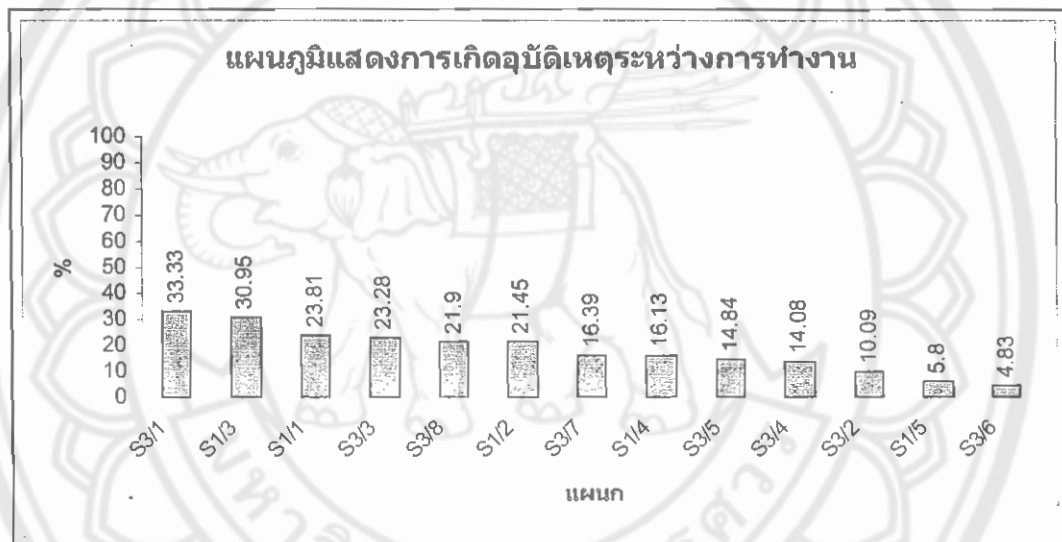
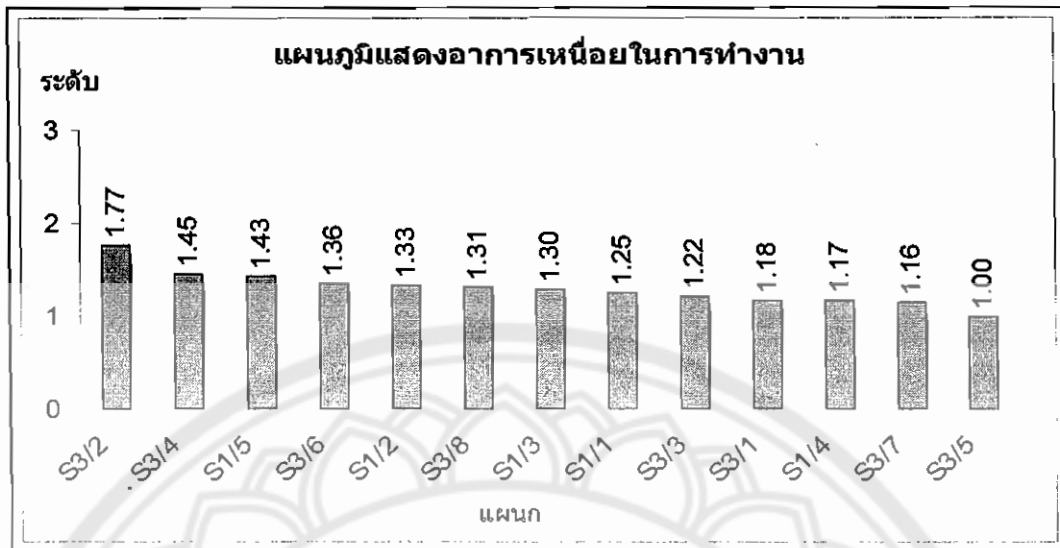


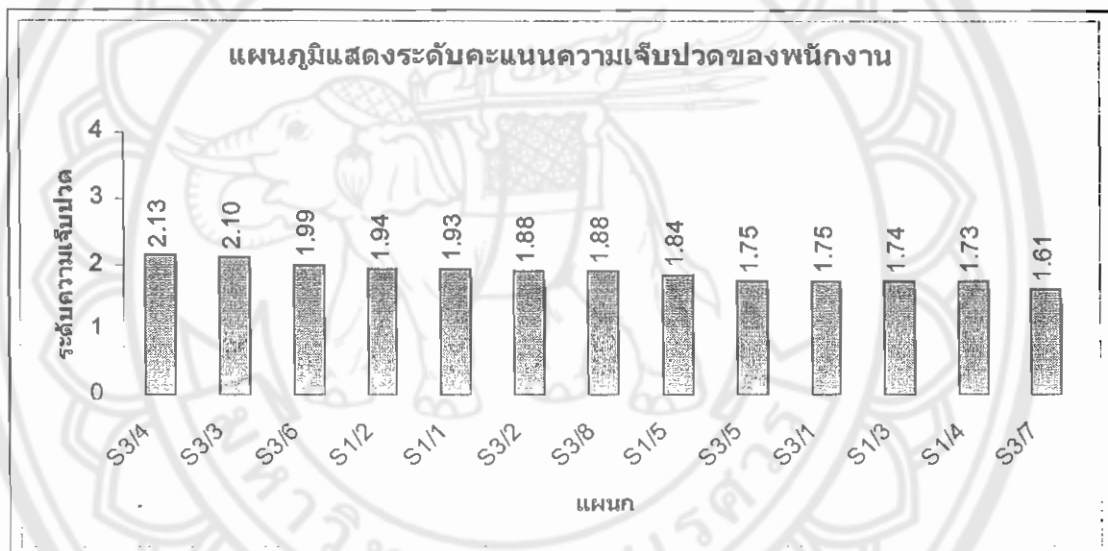
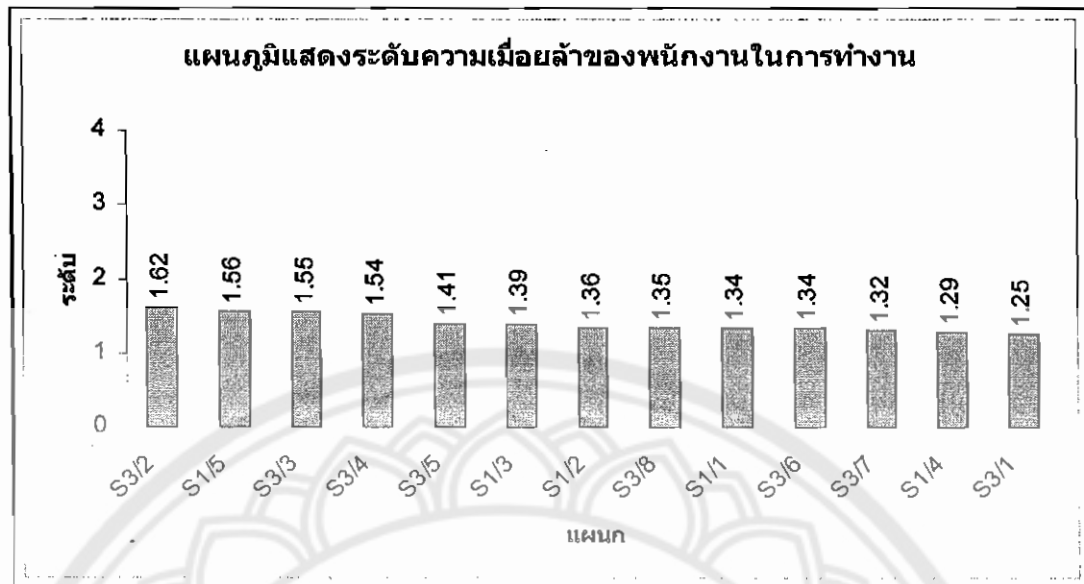
จากกราฟแสดงว่า ขนาดน้ำหนักของชิ้นงานที่พนักงานต้องจับยกส่วนมากน้อยกว่า 5 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็น 65 % จาก 13 แผนก ต้องจับยก ชิ้นงานที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 5-10 กิโลกรัม คิดเป็น 17 % จาก 13 แผนก ชิ้นงานที่มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 10-19 กิโลกรัม คิดเป็น 7 % จาก 13 แผนก และอื่นๆ อีก 11 % จาก 13 แผนก













ภาคผนวก ง

รายละเอียดลักษณะการทำงานแผนก S.3/7 MAE

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

รายละเอียดลักษณะการทำงานแผนก S.3/7 (MAE)

1. จุดงาน เติร์ยมงาน
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์
  - คอมพิวเตอร์อิง Network
  - กล่องใส่ Tag
3. จำนวนพนักงาน 1 คน
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - โต๊ะสูงในระดับได้รavnม
  - มีกล่องใส่ Tag ที่รับมาจากแมลงผิวหนัง ซึ่งอยู่ทางขวา
  - กล่องใส่ Tag ที่คัดแล้วจะอยู่ด้านหน้า
  - หน้าจอคอมพิวเตอร์หันหลังให้กับโต๊ะคัดแยก Tag
  - ที่อิง Network อยู่ทางขวามือของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - เอื้อมมือขวาหยิบ Tag จากกล่องที่ได้รับมาจากแผนก ATO
  - จัดเก็บ Tag ที่แยกแล้ว ใสลงในช่องที่วางข้างหน้า โดยให้มือขวาเอื้อมตัวไปวาง
  - ใช้มือขวาหยิบ Tag ที่แยกแล้ว และเดินไปที่เครื่อง เพื่ออิง Network (มือขวายิง มือซ้ายเปิด Tag ไปเรื่อย ๆ )
  - เอื้อมหยิบตาราง Tag ที่เครื่องอิง บรินออกมาด้วยมือขวา
  - เดินไปตามเครื่องจักรต่าง ๆ เพื่อใส่ Tag

1. จุดงาน จ่ายงาน
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ หุ่นยนต์ขนสายไฟ
3. จำนวนพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่อง AC 90 3 เครื่อง
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - รางมี 2 ชั้น ชั้นล่างวางสายไฟได้ ทั้งซ้ายและขวา ซึ่งชั้นบนจะวางได้ตรงกลางเท่านั้น
  - รางวางสายไฟจะอยู่ทางขวามือของพนักงาน
  - Cover จะวางทางซ้ายมือของพนักงาน มีลักษณะเป็นทรงกระบอกมีช่องเปิด - ปิดได้ Cover มีความสูงประมาณหัวเข่า เมื่อมีการเปลี่ยนสายไฟ เขาจะโดนโต๊ะด้วย
6. ขั้นตอนการทำงาน
  - เอาสายไฟออกจาก Cover ในเครื่องที่ต้องการจะเปลี่ยน โดยการก้มตัวลงไปหยิบออก และ ก้มลงวางในรางที่เตรียมไว้ (มีการเอี้ยวตัว)
  - ยกสายไฟอันใหม่มาใส่ตาม Spec สีที่ต้องการตัดสายไฟ มาใส่ใน Cover
  - ดึงปลายสายไฟที่อยู่ใน Cover ยัดใส่เข้าไปตามช่องของเครื่องจักร

1. จุดงาน Cutting
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ AC 90 Cutting
3. จำนวนพนักงาน 1 คน ต่อ เครื่อง AC 90 1 เครื่อง (มี 7 เครื่อง)
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - การจัดเก็บหัวเครื่อง, ม้วน Terminal และ ชั้นสำหรับใส่สายไฟ จะอยู่ด้านล่างของเครื่องจักร ทั้งหมด (อยู่ระดับเข่าของพนักงาน)
  - ยางรัดแขนไว้ด้านซ้ายในระดับเอวของพนักงาน
  - คอมพิวเตอร์โปรแกรม และ Check Sheet อยู่ด้านหน้าของพนักงาน ความสูงระดับหน้าอก
  - รถสำหรับแขวนสายไฟที่เสร็จแล้ว อยู่ระดับหน้าอกของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - เปลี่ยนหัวเครื่องให้เข้ากับขนาดของ Terminal
  - ยกม้วน Terminal เปลี่ยนใส่ตาม Spec
  - เครื่อง AC 90 ตัดสายไฟเส้นแรกออก และวัดขนาด
  - รอกเครื่องตัดสายไฟให้ครบ 25 เส้น แล้วรวบสายไฟเข้าด้วยกัน
  - ตอกหัวสายไฟให้เท่ากัน มัดด้วยยางและแขวนเก็บไว้ที่รถแขวน

1. จุดงาน Cutting
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่อง PS 9500
3. จำนวนพนักงาน 1 คนต่อ 1 เครื่อง
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - เครื่อง PS 9500 เป็นลักษณะหัวเครื่องอยู่ทางซ้ายของพนักงานและเป็นรางยาว
  - ตะกร้าใส่ N-cap อยู่ทางด้านหน้าของพนักงาน
  - ด้านล่างเครื่องจะมีการวางของเช่น สายไฟต้น Coil และสายไฟ Coil มีลิ้นชักอุปกรณ์ พร้อมชั้นวาง Cover จำนวน 4 อัน
  - ราวแขวนสายไฟที่ผ่านกระบวนการแล้วอยู่ทางด้านหลังของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - ดู Tag (Size, ชนิดสายไฟ) แล้วบันทึกลง Check sheet
  - ดู Order ความยาว จำนวนใน Check sheet
  - ป้อนโปรแกรมในเครื่อง PS 9500
  - เมื่อเครื่องตัดเส้นแรกจะสั่งหยุดและนำสายไฟเส้นแรกมาวัดความยาวแล้วบันทึกลง Check sheet
  - ทำการเดินเครื่องต่อ โดยเครื่อง PS 9500 จะทำการ ตัด ปอก สายไฟในตัว พนักงานเพียงยืนรอการตัดสายไฟของเครื่องให้ครบตามกำหนด
  - ตรวจสอบสายไฟภายนอก หากขาดหรือชำรุดก็สั่งเครื่องตัดเพิ่ม
  - จัดสายไฟให้เรียบกัน มัดสายไฟให้ติดกับ Cap ทั้ง 2 ด้าน
  - นำไปแขวนไว้ที่ราวแขวนสายไฟทางด้านหลัง

1. จุดงาน Inspection, Mark สาย (ถ้ามี)
  2. เครื่องจักร, อุปกรณ์
    - ปากกา Mark สาย
    - เลนส์สำหรับส่อง Terminal
  3. จำนวนพนักงาน 1 คน (บางครั้งมี 2 คน)
  4. การจัดตั้งอุปกรณ์
    - Tag อยู่ในลิ้นชัก ความสูงระดับหัวเข็มขัด
    - โต๊ะสูงระดับเอว
  5. ขั้นตอนการทำงาน
    - หยิบสายออกมาจากรถแขวนสายไฟ
    - ตรวจสอบสภาพภายนอกของสายไฟ และตรวจสอบ Terminal ส่องผ่านเลนส์
    - ใช้ปากกาสีดำที่เสียบไว้ทางขวามือมา Mark ไว้ในเส้นสายไฟที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว
    - หยิบ N- Cap จากในลิ้นชักใต้โต๊ะมาใส่หัว Terminal และมัดด้วยยางรัดให้แน่น
    - เดินนำสายไฟไปวางที่รถแขวนเพื่อเตรียมไปสถานีงานต่อไป
- 
1. จุดงาน Air Dryer
  2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่องลม Tube
  3. จำนวนพนักงาน 1 คน
  4. การจัดตั้งอุปกรณ์
    - โต๊ะสูงระดับเอว
    - มีเครื่องตัดเทป 2 เครื่อง
    - ชั้นวางอุปกรณ์มี 3 ชั้น และในแต่ละชั้นจะมีกล่องเก็บของอยู่ในชั้นนั้นด้วย เป็นพื้นลาดเอียง
    - มีถังสำหรับใส่ Tube สีเขียว
    - มีรถสำหรับแขวนสายไฟที่ทำสำเร็จเพื่อส่งไปสถานีงานต่อไป
  5. ขั้นตอนการทำงาน
    - จัดสายไฟให้เท่ากัน
    - แยกสาย Si ออกจากสายไฟขวากับดำ
    - ใส Tube สีเขียวลงไปปลายสายไฟ
    - ใสรถแขวนไว้เพื่อรอ Kawamuki

1. จุดงาน พันเทป (ถ้ามี)
  2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่องพันเทป
  3. จำนวนพนักงาน 1 คน
  4. การจัดตั้งอุปกรณ์
    - โต๊ะสูงระดับเอว
    -
  5. ขั้นตอนการทำงาน
    - หยิบสายไฟด้วยมือซ้ายวางบนโต๊ะ
    - หยิบเทปที่วางอยู่ด้านหน้า เอื้อมมือไปหยิบด้วยมือขวา
    - พันเทป
    - เอื้อมตัวไปแขวนไว้ที่รถ
- 
1. จุดงาน Kawamuki
  2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่องปลอกสายไฟ 2 เครื่อง
  3. จำนวนพนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง
  4. การจัดตั้งอุปกรณ์
    - ก่องวางสายไฟอยู่ทางซ้ายมือด้านหน้าของพนักงาน
    - เครื่องปลอกอยู่ตรงกลางโต๊ะ
    - มีก่องรองรับกระป๋องใส่ถุงมือ
    - ตะกร้าใส่หนังยางอยู่ทางขวามือ
    - โต๊ะสูงระดับเอว
    - มีลิ้นชักอุปกรณ์อยู่ใต้โต๊ะ
    - รถแขวนสายไฟอยู่ทางขวามือของพนักงาน
  5. ขั้นตอนการทำงาน
    - แยกสายไฟสีดำ กับสีขาวออกจากกัน
    - รูดสายให้ตรงด้วยมือขวา
    - นำสายที่รูดแล้วแต่ละเส้นเข้าเครื่องปลอก
    - หยิบยางรัดด้วยมือซ้าย มัดสายไฟทั้งหมดเข้าด้วยกัน และเก็บไว้ที่รถ



1. จุดงาน YCM 2,4
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่องย้า Terminal
3. จำนวนพนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง (มีทั้งหมด 3 เครื่อง)
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - ม้วน Terminal อยู่ในระดับสูง ต้องใช้มือในการเอื้อม
  - รถเก็บสายไฟจะอยู่ทั้งด้านซ้ายและขวาของพนักงานกล่องใส่สายไฟจะอยู่ด้านหน้า แบ่งช่องตามขนาดสายไฟ
  - กล่องใส่อุปกรณ์ช่วยจะอยู่ด้านหน้า
  - ตะกร้าใส่หนังยางและ N- Cap จะอยู่ทางขวา
  - ม้วน Terminal จะอยู่ทางด้านข้าง เวลา Terminal จะต้องเดินไปเอาด้วยตัวเอง
  - ม้วน Terminal มีน้ำหนักประมาณ 2-3 kg. แล้วแต่ขนาด
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - ใช้มือซ้ายเอื้อมไปหยิบสายไฟ แกะยาง และ N- Cap ออก
  - ย้า Terminal ด้วยเครื่อง โดยใช้มือจับสายไฟที่ละเส้น สอดเข้าไปในรูย้าเล็กๆ ของเครื่องย้า Terminal
  - มัดยาง และเก็บไว้ที่รถรอไปสถานีงานต่อไป
  - เมื่อ Terminal หมดม้วนจะต้องยกมาเปลี่ยนเอง โดยพนักงานต้องลุกไปยกม้วน Terminal ใหม่ที่วางในชั้น ทางด้านขวาของพนักงาน ระยะทางประมาณ 3 เมตรและต้องเอื้อมถอดยกม้วน Terminal เก้าออกจากเครื่อง ที่อยู่เหนือศีรษะ และเอื้อมใส่ม้วนใหม่ด้วย
  - วัด Spec ของ Terminal (บางครั้ง ถ้ามี)
  - ใช้มือขวาหยิบที่เป่าลมเป่าทำความสะอาด (เมื่อเครื่องมีผงติดเยอะ)

1. จุดงาน Twist wire
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เครื่อง Twist wire
3. จำนวนพนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง (มี 3 เครื่อง)
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - เครื่องตัดเทปอยู่ทางด้านหน้า ซ้ายมือของพนักงาน
  - ถังใส่ยางรัดอยู่ทางด้านหน้า ข้างเครื่องตัดเทป
  - ถังขยะมัดติดเสาเครื่อง Twist wire ทางขวามือด้านล่างของพนักงาน
  - ถังใส่ N-cap อยู่ติดกับถังขยะทางด้านขวา
  - Check sheets วางอยู่บนกล่องครอบเครื่อง Twist wire พร้อมมีแถบขาวสำหรับเปลี่ยนวางไว้ด้วย
  - ความสูงของเครื่อง Twist wire อยู่ระดับเอวของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - พนักงานหันหลังไปหยิบสายไฟตรงที่แขวนสายไฟ
  - แกะสายไฟออกจากหนังยางแล้วเรียงสายไฟ ตามรางเครื่อง Twist wire
  - ตั้งรอบการทำงานของเครื่องตาม Spec
  - นำหัวสายไฟใส่ตรงหัวเครื่อง Twist wire ทั้ง 2 ด้าน (เครื่อง Twist wire จะมีหัวใส่สายไฟได้ 2 คู่ แต่ครั้งแรกจะลองทำเพียงคู่เดียวเพื่อเป็นตัวอย่างสายไฟใน Spec นั้นๆ)
  - ใช้เท้าเหยียบที่เหยียบเพื่อให้เครื่อง Twist wire ทำงาน สายไฟสองเส้นที่ใส่ไปในหัวจะพันกัน ขณะเดียวกันพนักงานก็นำเทปมาพันที่หัวของสายไฟทั้ง 2 ด้าน เพื่อให้เส้นสายไฟ สองอันที่พันกัน ติดกัน
  - ใช้เท้าเหยียบอีกครั้งเพื่อหยุดเครื่อง Twist wire
  - วัดสายไฟ บันทึกความยาวในเส้นแรกที่ทำของทุกๆ Spec
  - ตัดตั้งสายไฟเหมือนเดิม ทำไปเรื่อยๆ จนครบตามจำนวน Spec แล้วมัดรวบติดกันเหมือนเดิมโดยใช้หนังยาง

## 1. จุดงาน Manual

## 2. เครื่องจักร, อุปกรณ์

- เครื่องย้า Terminal
- เครื่องปอกสายไฟ
- เลนส์ขยาย
- Jig เสียบ Connector
- Connector
- รางเสียบสายไฟแต่ละ Spec เรียกว่า Clamp

## 3. จำนวนพนักงาน 2 คน

## 4. การจัดตั้งอุปกรณ์

- โต๊ะเป็นโต๊ะยาว มีลูกกิ้งเพื่อเลื่อนราง Clamp ไปเรื่อยๆ
- เตรียมสายไฟไว้ทางขวาของพนักงาน
- ตะกร้า N-cap อยู่ทางขวามือข้างราวแขวนสายไฟ
- กล่องใส่สายไฟอยู่ทางด้านหน้าของพนักงาน มีการลาดเอียงลงมาเพื่อให้สายไฟไหลออกมา และแบ่งเป็นกล่องๆ ของสายไฟแต่ละเส้น
- เครื่องปอกสายไฟอยู่ทางซ้าย ถัดจากกล่องใส่สายไฟ และมีที่เหยียบเท้าเพื่อตั้งทำงานวางอยู่ในตำแหน่งวางเท้าของพนักงาน
- เครื่องย้า Terminal 2 เครื่อง อยู่ถัดจากเครื่องปอกสายไฟ เป็นเครื่องที่ใช้เท้าเหยียบ
- เลนส์ขยายอยู่ถัดจากเครื่องย้า Terminal
- ทางขวาของโต๊ะมีตะกร้าเอียงนิดหน่อยเพื่อใส่ Connector
- Jig เสียบ Connector วางอยู่ถัดมาจากตะกร้าใส่ Connector
- ที่ใส่ Connector กับสายไฟอยู่ต่อมาทางซ้ายมือ
- ตะกร้าหนังยาอยู่ทางด้านซ้ายสุดของโต๊ะพร้อมราวแขวนสายไฟที่ผ่านกระบวนการแล้ว

## 6. ขั้นตอนการทำงาน

## พนักงานคนแรก

- นำสายไฟมาใส่กล่องเก็บตาม Spec (แมลงมิดน้ำนำมาแขวนไว้ที่ราวแขวนสายไฟ)
- ดึงสายไฟตาม Spec มาวางไว้ในที่ Clamp
- เลื่อน Clamp ไปตรงจุดปอกเพื่อปอก ไปที่เครื่องย้าเพื่อย้าหัวสายไฟ(อาจมีการย้า 2 ครั้ง หรือครั้งเดียว ตาม Spec) ทำทุกๆ เส้นตาม Spec ที่กำหนด

## พนักงานคนที่ 2

- หยิบ Connector มาใส่ลงใน Jig เสียบ Connector นำสายไฟที่ใส่รางมาแล้ว เสียบกับ Connector ตาม Spec (Check Terminal บางครั้ง)
- ดึง TPO ตอนเสียบเข้ากับ connector แล้ว ดึง ดัน ดึง ดัน เพื่อทดสอบการเสียบ connector กับสายไฟ
- ทำจนครบทุกเส้นของสายไฟในราง ตาม Spec
- ดึงสายไฟออกจากราง ตรวจสอบภายนอกแล้ว มัดด้วยหนังยางรวมกัน
- แขนงสายไฟไว้ราวแขนงสายไฟ

## หมายเหตุ

- อนาคตจะมีเครื่องช่วยตรวจเช็ค การเสียบ Connector
- การเปลี่ยนม้วน Terminal จะมีแมลงผิดนำมาให้แต่เปลี่ยนเอง ระดับความสูงของการใส่ ม้วน Terminal อยู่เหนือ ศีรษะ

1. จุดงาน      จั่วเทพ, พันเทพ (แล้วแต่ตาม Spec)
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์      เครื่องจั่วเทพ
3. จำนวนพนักงาน      1 คน
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - มุมในด้านขวาของพนักงานมีช่องวางเทพ 3 ช่อง ตามขนาดเทพ (ใหญ่, กลาง, เล็ก)
  - ด้านในสุดของโต๊ะมีที่แขวนเทพยื่นออกมา
  - ซ้ายมือของพนักงานตรงขอบโต๊ะมีที่แขวนสายไฟที่พันเทพเสร็จแล้วติดอยู่
  - ริมโต๊ะ ใกล้ตัวพนักงานเยื้องทางขวาที่ เครื่องจั่วเทพ และจุดวัดพันเทพตั้งอยู่
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - พนักงานนำสายไฟแกะหนังยางออก
  - ใช้สายไฟยึดกับเครื่องจั่วเทพ แล้วพันเทพให้ตรงกับจุดพันเทพของสายไฟ
  - ทำที่ละเส้นของสายไฟ จนหมดม้วน
  - มัดหนังยาง เก็บไว้ที่แขวนสายไฟ

1. จุดงาน In- Out
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์ เเลนส์ขยาย
3. จำนวนพนักงาน 1 คน
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - โต๊ะทำงานอยู่ระดับหน้าอกของพนักงาน
  - มีกระป๋องใส่เครื่องมืออยู่ทางซ้ายพนักงานมุมในสุดของโต๊ะ
  - เเลนส์ขยายวางอยู่ตำแหน่งกลางโต๊ะ เอียงไปทางด้านซ้ายของพนักงาน
  - มุมขวาในสุดของโต๊ะมีกระป๋องใส่เครื่องมือต่างๆ เช่น ไขควง กรรไกร ถัดไปก็เป็น ตะกร้าใส่หนังยาง
  - ด้านล่างโต๊ะ มีลิ้นชัก 4 ช่อง ใส่ N-cap
  - รวบรวมสายไฟอยู่ทางด้านขวาของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - นำสายไฟจากรวด้านซ้ายของพนักงานมาแกะออกจาก Cap
  - ตรวจสอบ Terminal ภายนอก
  - ใช้เลนส์ขยายส่องผ่านสายไฟเพื่อตรวจสอบอีกที
  - วัด Bent-up, Bent-down ของสายไฟ (ตาม Spec) โดยการเอา Jig gage โดยเมื่อใส่ หัว Terminal เข้าไปแล้ว หากเราตั้งที่วัดขนาด Jig gage นั้นขึ้นได้ แสดงว่า หัว Terminal ได้ขนาด แต่หากไม่ผ่าน ต้องทำการซ่อมหัว Terminal ใหม่

1. จุดงาน            Check shield
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์      เครื่อง Buzzer, Clamp
3. จำนวนพนักงาน            1 คน
4. การจัดตั้งอุปกรณ์
  - โต๊ะของพนักงานสูงระดับเอวของพนักงาน
  - เครื่อง Buzzer อยู่ทางด้านขวามือของพนักงาน
  - ด้านหน้าพนักงานเป็น Clamp ที่วางอยู่ตรงกลางโต๊ะ
  - รวบรวมสายไฟอยู่ทางซ้ายของพนักงาน และรวบรวมสายไฟที่เรียบร้อยแล้วอยู่ทางขวาของพนักงาน
5. ขั้นตอนการทำงาน
  - พนักงานหยิบสายไฟที่เตรียมไว้
  - นำสาย Shield มาเสียบกับ Clamp มือซ้ายดึงครึ่งบน มือขวาดึงครึ่งล่าง
  - มือทั้งสองโยก Clamp ไปด้านหน้าเพื่อให้ปลาย Terminal สัมผัสกับฐาน A ของเครื่อง Buzzer ทุกตัว
  - นำตัว Terminal ปลายที่เหลือมาสัมผัสกับฐาน B ของเครื่อง Buzzer จนครบทุกปลายของ Terminal
  - ถ้าได้ยินสัญญาณเครื่อง Buzzer ดัง แสดงว่าสายไฟไม่ขาดใน ถือว่าใช้ได้ แต่หากสัญญาณเครื่องไม่ดัง แสดงว่าสายไฟขาดใน ต้องทำงานแก้ไขสายไฟต่อไป
  - เสร็จแล้วมัดสายไฟเก็บเข้าที่แขวนสายไฟต่อไป

1. จุดงาน            แมลงผิวน้ำ
2. เครื่องจักร, อุปกรณ์
  - รถเข็น
  - ไบ Tag
3. จำนวนพนักงาน            1 - 2 คน
4. การจัดตั้งอุปกรณ์      -
5. ขั้นตอนการทำงาน

แมลงผิวน้ำมีหน้าที่ Shop Part หรือชิ้นส่วนต่างๆ ที่ต้องการใช้ในแต่ลำจุดเพื่อเตรียมการประกอบตามไบ Tag



ภาคผนวก จ

ตารางแสดงค่าการประเมิน AI

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อจูงงาน 1.1 เตรียมงาน (คัดแยก Tag)

หัวข้อ AI	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	4	6	6	4	7	6	5.50
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	3	6	3	1	8	4	4.17
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	7	5	7	6	9	6	6.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	5	6	5	4	5	8	5.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	5	5	6	3	0	7	4.33
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	6	4	0	6	3.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	5	9	9	9	9	9	8.33
8. อีสระในการทำงาน	3	0	0	1	0	0	0.67
รวมคะแนนตามสูตร	1.875	3.625	3.5	2.25	2.5	4.25	
ค่าเฉลี่ย	3						
ปัญหาอยู่ในระดับ	ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจูงงาน 1.2 เตรียมงาน (ยิง Network)

หัวข้อ AI	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	5	4	6	3	5	5	4.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	4	1	3	1	9	4	3.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	3	6	6	4	9	6	5.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	4	2	3	1	6	8	4.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	2	5	1	5	4	3.17
6. จังหวะของการทำงาน	2	4	7	2	8	6	4.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	9	4	9	9	8.00
8. อีสระในการทำงาน	0	0	0	6	0	0	1.00
รวมคะแนนตามสูตร	4.125	2	3.375	0.25	4.125	3.75	
ค่าเฉลี่ย	2.9375						
ปัญหาอยู่ในระดับ	ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						



ผู้ประเมิน หัวข้อ	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	9	9	9	9	9	9	9.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	8	9	9	8	9	9	8.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	9	6	7	6	9	9	7.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	5	4	4	3	3	6	4.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	5	3	5	5	3	3	4.00
6. จังหวะของการทำงาน	5	4	5	3	5	6	4.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	8	6	9	7	8.00
8. อีสาระในการทำงาน	4	0	0	7	4	0	2.50
รวมคะแนนตามสูตร	3.5	4	4.125	2.625	3.125	3.875	
ค่าเฉลี่ย	3.541666667						
ปัญหาอยู่ในระดับ	เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้						

ข้อจุดงาน 2.2 ข่ายงาน (ถอด Cover และนำม้วนสายไฟเก่าออกพร้อมยกม้วนสายไฟใหม่เข้าเปลี่ยน)

ผู้ประเมิน หัวข้อ	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	9	9	8	8	9	9	8.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	9	9	9	6	9	9	8.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	9	7	8	4	9	9	7.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	9	4	5	2	5	6	5.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	9	3	6	3	3	6	5.00
6. จังหวะของการทำงาน	9	4	6	4	5	6	5.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	9	3	9	7	7.67
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	0	5	4	0	1.50
รวมคะแนนตามสูตร	5.625	3.875	4.375	2.125	3.375	4.25	
ค่าเฉลี่ย	3.9375						
ปัญหาอยู่ในระดับ	เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้						

ผู้ประเมิน หัวข้อ	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล้มเหลวทั่วไป	7	3	7	6	5	4	5.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	7	2	9	5	3	6	5.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	9	7	7	3	9	9	7.33
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	7	5	8	4	5	9	6.33
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	7	4	8	6	4	6	5.83
6. จังหวะของการทำงาน	7	4	8	2	5	3	4.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	9	9	9	9	9.00
8. อีสาระในการทำงาน	4	0	0	0	2	0	1.00
รวมคะแนนตามสูตร	3.875	2.5	5.25	3.625	2.5	3.5	
ค่าเฉลี่ย							3.541666667
ปัญหาอยู่ในระดับ							เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้

ข้อจุดงาน 3.1 A.C. 90 (เปลี่ยน Applicator)

ผู้ประเมิน หัวข้อ	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล้มเหลวทั่วไป	9	9	9	9	8	9	8.83
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	9	9	9	9	5	9	8.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	7	9	6	1	9	9	6.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	7	9	2	3	7	9	6.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	5	9	5	3	8	6	6.00
6. จังหวะของการทำงาน	9	6	2	3	9	9	6.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	7	9	9	9	8.67
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	0	0	0	0	0.00
รวมคะแนนตามสูตร	5.125	5.25	3.5	4.375	4.625	5.25	
ค่าเฉลี่ย							4.6875
ปัญหาอยู่ในระดับ							ผิดปกติ ต้องรีบดำเนินการแก้ไข

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		9	9	8	6	5	9	7.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		8	9	8	8	0	7	6.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	9	7	1	9	9	7.00
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		8	9	2	3	5	9	6.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		8	9	6	3	7	7	6.67
6. จังหวะของการทำงาน		8	7	1	3	7	6	5.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	6	7	9	9	8.17
8. อีสาระในการทำงาน		0	0	0	0	0	0	0.00
รวมคะแนนตามสูตร		5.375	5.375	3	3.625	3	4.75	
ค่าเฉลี่ย		4.1875						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ผิดปกติ ต้องรีบดำเนินการแก้ไข						

ข้อจูงงาน 3.3 A.C. 90 (วัดสายไฟครั้งแรก พร้อมบันทึก)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		6	5	1	5	1	6	4.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	2	2	4	0	0	1.83
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	6	7	2	9	9	6.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	6	1	2	0	9	3.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	2	3	2	0	7	3.00
6. จังหวะของการทำงาน		2	2	3	2	0	2	1.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	6	8	9	9	8.33
8. อีสาระในการทำงาน		0	0	0	3	0	0	0.50
รวมคะแนนตามสูตร		2.5	2.5	1.125	2.25	0.125	3	
ค่าเฉลี่ย		1.91666667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พยายามได้						

ข้อจุดงาน 3.4 A.C. 90 (รวมสายไฟเข้าด้วยกัน พร้อม Tag และจัดเก็บสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	1	2	4	6	0	3	2.67		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	2	2	4	2	0	0	1.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2	2	5	4	8	9	5.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	3	2	2	3	7	3.33		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	3	2	5	3	0	4	2.83		
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	3	3	0	2	2.17		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	6	3	8	9	7.33		
8. อีสระในการทำงาน	0	0	0	3	0	0	0.50		
รวมคะแนนตามสูตร	2.375	2.25	2.375	1.5	0.375	2			
ค่าเฉลี่ย							1.8125		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

ข้อจุดงาน 3.5 A.C. 90 (วัด Terminal และตัวอย่างสายไฟอันเล็ก 2 ด้าน)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	2	4	2	7	0	5	3.33		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	3	2	1	1	0	0	1.17		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	4	5	8	7	9	9	7.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	5	3	1	5	5	7	4.33		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	4	3	4	4	2	6	3.83		
6. จังหวะของการทำงาน	2	2	1	5	0	4	2.33		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	7	6	9	9	8.17		
8. อีสระในการทำงาน	0	0	0	1	0	0	0.17		
รวมคะแนนตามสูตร	2.625	2.25	1	2.5	0.875	2.75			
ค่าเฉลี่ย							2		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	1	6	3	3	0	7	3.33		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	1	2	1	1	0	5	1.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	4	5	5	8	9	9	6.67		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	6	1	3	2	9	3.83		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	1	6	1	3	0	9	3.33		
6. จังหวะของการทำงาน	2	5	2	4	5	9	4.50		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	8	9	9	9	8.83		
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	0	1	0	0	0.17		
รวมคะแนนตามสูตร	1.5	3.625	1.375	1.75	0.875	4.875			
ค่าเฉลี่ย							2.333333333		
ปัญหาอยู่ในระดับ							ต้องระมัดระวังเอาใจใส่		

ข้อจุดงาน 4.2 PS 9500 (จัดเรียงสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	5	4	3	4	2	4	3.67		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	4	3	2	1	0	4	2.33		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	5	4	4	7	7	4	5.17		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	3	0	2	0	3	1.67		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	3	3	1	2	0	3	2.00		
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	1	3	0	4	2.17		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	7	8	5	5	7.17		
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	0	1	0	2	0.50		
รวมคะแนนตามสูตร	2.625	2.5	1.25	1.5	0	2.125			
ค่าเฉลี่ย							1.666666667		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	2	4	5	3	2	3.17
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		2	2	1	1	2	2	1.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		2	2	6	5	5	4	4.00
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	3	1	1	0	2	1.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	2	1	2	0	3	1.67
6. จังหวะของการทำงาน		1	2	2	2	0	2	1.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	2	4	2	5.67
8. อีสระในการทำงาน		0	0	0	4	0	2	1.00
รวมคะแนนตามสูตร		2.125	2.25	1.375	0.5	0.5	0.875	
ค่าเฉลี่ย		1.270833333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้						

ข้อจุดงาน 5.1 Inspection และ Mark จุด (ตรวจ Terminal ด้วยสายตา)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	2	3	5	5	6	4.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	2	4	1	6	5	3.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		4	5	6	7	5	6	5.50
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		5	3	5	6	5	6	5.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		5	4	4	5	5	5	4.67
6. จังหวะของการทำงาน		3	2	2	3	4	5	3.17
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	9	9	9	9.00
8. อีสระในการทำงาน		0	0	0	0	0	0	0.00
รวมคะแนนตามสูตร		3	2.125	2.625	2.75	3.625	3.75	
ค่าเฉลี่ย		2.979166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

## ข้อจุดงาน 5.2 Inspection และ Mark จุด (การมัด N-cap และขัดเก็บ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		2	2	3	6	5	6	4.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		1	2	6	4	9	5	4.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		6	7	6	9	6	6	6.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	3	4	0	0	5	2.33
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	2	5	3	0	6	3.33
6. จังหวะของการทำงาน		3	2	1	0	0	6	2.00
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	3	5	9	5	6.67
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	0	0	4	0.67
รวมคะแนนตามสูตร		1.875	1.625	2	1.125	2.125	2.875	
ค่าเฉลี่ย		1.9375						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้						

## ข้อจุดงาน 5.3 Inspection และ Mark จุด (Mark จุดสายไฟ (ถ้ามี))

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		2	3	2	1	5	6	3.17
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	2	1	1	1	0	1.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		2	3	7	8	5	9	5.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	4	7	4	9	0	4.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	4	1	0	9	0	2.83
6. จังหวะของการทำงาน		3	3	4	0	5	2	2.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	7	9	9	9	8.67
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	0	0	0	0.00
รวมคะแนนตามสูตร		2.625	2.75	1.875	0.875	4.125	1	
ค่าเฉลี่ย		2.208333333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

## ข้อจูดงาน 6.1 แผลงคีมาน้ำ (การเดินเพื่อ Shop)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความส้าโดยทั่วไป		5	7	7	7	5	9	6.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		7	7	5	6	2	6	5.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	7	7	6	9	9	7.50
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	7	6	3	5	7	5.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	5	3	4	0	7	3.83
6. จังหวะของการทำงาน		4	3	2	3	2	7	3.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	7	6	9	9	8.17
8. อิศระในการทำงาน		0	0	3	2	3		1.33
	รวมคะแนนตามสูตร	3.125	3.875	2.5	2.625	1.375	4.5	
	ค่าเฉลี่ย	3						
	ปัญหาอยู่ในระดับ	ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

## ข้อจูดงาน 6.2 แผลงคีมาน้ำ (การดู Tag)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความส้าโดยทั่วไป		3	4	4	3	3	4	3.50
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		4	1	2	2	0	2	1.83
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	4	5	6	9	6	5.50
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	4	3	4	3	6	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	2	0	3	0	0	1.33
6. จังหวะของการทำงาน		3	1	0	2	0	3	1.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	5	9	9	8.17
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	1	3	0	0.67
	รวมคะแนนตามสูตร	2.75	2.125	1.5	1.5	0.375	2.25	
	ค่าเฉลี่ย	1.75						
	ปัญหาอยู่ในระดับ	มีปัญหานเล็กน้อย พอทนได้						



ข้อจุดงาน 6.3 แผลงมึวน้ำ (การจ้ดเก็บสายไฟใน Store)

147

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล้าโดยทั่วไป		5	6	5	5	7	7	5.83
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		6	5	4	5	4	4	4.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		5	5	5	8	9	9	6.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	5	5	6	5	6	5.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	5	4	3	0	7	3.83
6. จังหวะของการทำงาน		2	1	1	3	3	7	2.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	8	9	9	8.67
8. อีตระในการทำงาน		0	0	2	3	3	0	1.33
รวมคะแนนตามสูตร		3.125	3.25	2.5	2.375	2	3.875	
ค่าเฉลี่ย		2.854166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจุดงาน 7.1 Air Dryer (การพันเทป (ถ้ามี))

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล้าโดยทั่วไป		6	5	5	4	4	7	5.17
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		5	5	5	7	7	5	5.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		8	7	7	7	6	9	7.33
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	3	5	4	5	7	4.33
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		5	3	5	6	5	5	4.83
6. จังหวะของการทำงาน		3	3	3	4	3	5	3.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	8	9	9	8.83
8. อีตระในการทำงาน		0	0	0	0	6	0	1.00
รวมคะแนนตามสูตร		2.75	2.625	3.125	3.25	2.625	3.625	
ค่าเฉลี่ย		3						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

## ข้อจูงงาน 7.2 Air Dryer (ใส่ Tube สีเขียวในสาย SI)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		8	7	8	6	2	7	6.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		5	4	6	4	0	6	4.17
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		5	5	4	8	6	9	6.17
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		5	3	5	5	2	9	4.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	3	8	4	2	9	5.00
6. จังหวะของการทำงาน		2	3	6	4	2	9	4.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	7	9	9	8.67
8. อีสระในการทำงาน		0	0	0	1	2	0	0.50
รวมคะแนนตามสูตร		3.5	3	4.75	2.625	1.125	5	
ค่าเฉลี่ย		3.333333333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้						

## ข้อจูงงาน 7.3 Air Dryer (ถน Tube)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		5	4	6	4	4	6	4.83
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		6	7	5	7	6	6	6.17
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		6	8	5	9	6	9	7.17
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	3	4	4	6	5	4.33
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		5	3	5	4	6	4	4.50
6. จังหวะของการทำงาน		3	3	4	3	4	5	3.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	6	9	9	8.50
8. อีสระในการทำงาน		0	0	0	0	6	0	1.00
รวมคะแนนตามสูตร		3.25	2.625	3.5	2.375	2.875	3.25	
ค่าเฉลี่ย		2.979166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		5	7	5	4	2	3	4.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		6	5	4	2	0	2	3.17
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	4	6	4	6	5	4.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	3	3	2	4	9	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	3	4	2	2	3	2.83
6. จังหวะของการทำงาน		2	3	4	2	2	1	2.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	5	9	1	6.83
8. อีสุระในการทำงาน		0	0	0	4	6	5	2.50
รวมคะแนนตามสูตร		3	3.25	2.75	1.125	0.875	1.125	
ค่าเฉลี่ย		2.020833333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อมูลงาน 8.1 Kawamuki (แยกสายไฟดำ ขาว ออกจากกัน)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		1	2	2	4	2	4	2.50
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		1	3	1	2	2	1	1.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		1	2	4	6	2	3	3.00
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		1	1	4	2	4	9	3.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	3	4	1	2	2	2.33
6. จังหวะของการทำงาน		2	4	4	4	2	2	3.00
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		5	9	9	7	9	2	6.83
8. อีสุระในการทำงาน		0	0	0	0	0	5	0.83
รวมคะแนนตามสูตร		1.375	2.5	2.5	1.75	2.375	1.5	
ค่าเฉลี่ย		2						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้						

## ข้อจุดงาน 8.2 Kawamuki (รูคสายไฟให้ตรง)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	5	4	8	6	7	5	5.83		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	5	4	6	4	4	4	4.50		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2	3	4	4	4	7	4.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	1	3	0	4	9	3.17		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	4	6	1	6	5	4.00		
6. จังหวะของการทำงาน	2	3	3	3	4	6	3.50		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	5	9	8	3	9	5	6.50		
8. อีตระในการทำงาน	0	0	0	4	0	5	1.50		
รวมคะแนนตามสูตร	2.375	2.75	3.75	1.125	3.75	2.75			
ค่าเฉลี่ย							2.75		
ปัญหาอยู่ในระดับ							ต้องระมัดระวังเอาใจใส่		

## ข้อจุดงาน 8.3 Kawamuki (ปอก)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	5	7	4	5	7	7	5.83		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	6	3	6	3	5	5	4.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	4	7	5	5	9	8	6.33		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	3	3	2	4	3	3.00		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	5	5	5	2	6	7	5.00		
6. จังหวะของการทำงาน	2	4	3	4	6	7	4.33		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	5	9	9	4	9	9	7.50		
8. อีตระในการทำงาน	0	0	0	0	0	0	0.00		
รวมคะแนนตามสูตร	2.75	3	3.125	1.875	3.5	3.75			
ค่าเฉลี่ย							3		
ปัญหาอยู่ในระดับ							ต้องระมัดระวังเอาใจใส่		

ข้อจุดงาน 8.4 Kawamuki (มัดสายไฟเข้ากับ N-cap (ถ้ามี))

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	3	2	5	4	0	1	2.50		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	2	2	5	2	0	2	2.17		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2	2	5	3	2	1	2.50		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	3	3	1	2	8	3.33		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	2	4	3	0	1	2.00		
6. จังหวะของการทำงาน	1	2	1	3	0	1	1.33		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	5	9	8	2	9	1	5.67		
8. อีสระในการทำงาน	0	0	0	1	0	1	0.33		
รวมคะแนนตามสูตร	1.75	2.25	2.625	1.375	1.125	1.5			
ค่าเฉลี่ย							1.770833333		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

ข้อจุดงาน 9.1 YCM- 2, 4 (นำสายไฟ, และ Cap, เรียงสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	1	2	3	2	5	5	3.00		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	1	1	1	1	5	1	1.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2	1	4	3	5	3	3.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	1	1	1	8	9	3.67		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	1	1	1	5	0	1.67		
6. จังหวะของการทำงาน	1	1	2	3	5	7	3.17		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	7	1	9	3	6.17		
8. อีสระในการทำงาน	3	0	0	7	1	5	2.67		
รวมคะแนนตามสูตร	1.25	1.75	1.375	-0.125	3.875	2.125			
ค่าเฉลี่ย							1.708333333		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย	
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2				
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		7	6	4	3	7	3	5.00	
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		8	7	4	2	8	7	6.00	
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	8	6	7	9	9	7.67	
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		6	5	4	3	5	0	3.83	
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		7	4	4	4	5	5	4.83	
6. จังหวะของการทำงาน		2	1	3	4	7	6	3.83	
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	8	9	9	8.83	
8. อีสระในการทำงาน		3	0	0	0	1	0	0.67	
รวมคะแนนตามสูตร		3.625	3	2.75	2.125	3.875	2.625		
ค่าเฉลี่ย								3	
ปัญหาอยู่ในระดับ								ต้องระมัดระวังเอาใจใส่	

ข้อจุดงาน 9.3 YCM- 2, 4 (น้ดสายไฟและแวนแวน)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย	
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2				
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	2	3	2	3	2	2.50	
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		2	2	2	1	3	1	1.83	
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	2	4	3	8	3	3.83	
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	3	1	1	5	2	2.33	
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	2	2	1	5	0	2.00	
6. จังหวะของการทำงาน		2	2	1	3	5	1	2.33	
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	7	3	5	3	6.00	
8. อีสระในการทำงาน		2	0	0	5	1	2	1.67	
รวมคะแนนตามสูตร		1.875	2.25	1.5	0.375	2.125	0.5		
ค่าเฉลี่ย								1.4375	
ปัญหาอยู่ในระดับ								มีปัญหาน้ดน้อย พอทานได้	

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความกล้าโดยทั่วไป		6	9	7	4	8	7	6.83
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		7	7	6	3	5	5	5.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	6	5	7	8	9	7.00
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		5	7	4	2	5	0	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		6	6	5	5	5	5	5.33
6. จังหวะของการทำงาน		4	4	3	2	5	8	4.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	8	9	9	8.67
8. อิศระในการทำงาน		3	0	0	0	1	0	0.67
รวมคะแนนตามสูตร		3.375	4.5	3.5	2.125	3.5	3.125	
ค่าเฉลี่ย		3.354166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้						

ข้อจุดงาน 9.5 YCM- 2, 4 (วัด Spec Terminal)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความกล้าโดยทั่วไป		2	3	2	1	5	3	2.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		2	2	1	2	5	0	2.00
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	6	5	2	9	9	5.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	6	3	2	8	1	4.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	6	3	3	8	3	4.17
6. จังหวะของการทำงาน		2	3	1	1	5	4	2.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	5	9	9	8.33
8. อิศระในการทำงาน		3	0	0	0	1	0	0.67
รวมคะแนนตามสูตร		1.875	2.875	1.75	1.5	3.75	1.375	
ค่าเฉลี่ย		2.1875						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจุดงาน 9.6 YCM- 2, 4 (การเป่าลมเครื่องย้า Terminal (บางครั้ง))

154

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	1	1	1	0	2	1	1.00		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	1	1	0	0	0	0	0.33		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	3	2	7	1	8	9	5.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	2	0	0	5	5	2.50		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	3	0	0	5	0	1.67		
6. จังหวะของการทำงาน	2	1	0	0	3	1	1.17		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	7	0	5	5	5.67		
8. อีสระในการทำงาน	3	0	1	9	1	1	2.50		
รวมคะแนนตามสูตร	1.375	1.875	0	-1.25	1.375	0.25			
ค่าเฉลี่ย	0.604166667								
ปัญหาอยู่ในระดับ	มีปัญหาเล็กน้อย ทอทนได้								

ข้อจุดงาน 9.7 YCM- 2, 4 (การเปลี่ยน Applicator (บางครั้ง))

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	8	9	7	9	8	9	8.33		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	8	7	7	8	8	6	7.33		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	6	9	4	5	9	9	7.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	7	6	3	4	8	0	4.67		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	7	6	5	7	5	8	6.33		
6. จังหวะของการทำงาน	5	3	1	3	5	9	4.33		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	9	7	9	9	8.50		
8. อีสระในการทำงาน	3	0	0	0	1	0	0.67		
รวมคะแนนตามสูตร	4.25	3.875	3.5	4.125	4.125	4			
ค่าเฉลี่ย	3.979166667								
ปัญหาอยู่ในระดับ	เริ่มเป็นปัญหามากจนทนไม่ได้								



หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย	
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2				
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		5	1	3	3	0	4	2.67	
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	1	3	2	0	2	1.83	
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		1	3	4	3	8	6	4.17	
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	1	5	1	2	4	2.50	
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	4	3	3	5	2	3.17	
6. จังหวะของการทำงาน		3	3	4	3	2	3	3.00	
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		7	9	8	3	8	9	7.33	
8. อิศระในการทำงาน		1	0	0	5	5	0	1.83	
รวมคะแนนตามสูตร		2.5	2	2.75	0.875	0.5	2.25		
ค่าเฉลี่ย								1.8125	
ปัญหาอยู่ในระดับ								มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้	

ข้อจุดงาน 10.2 Twist wire (การติดตั้งสายไฟกับหัวเครื่อง)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย	
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2				
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	6	6	6	5	7	5.50	
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		4	3	4	3	0	6	3.33	
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	4	5	4	8	8	5.33	
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	1	6	3	2	7	3.83	
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	4	5	4	4	5	4.33	
6. จังหวะของการทำงาน		4	4	5	4	5	7	4.83	
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		7	9	7	7	8	9	7.83	
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	2	5	0	1.17	
รวมคะแนนตามสูตร		2.875	2.875	3.5	2.625	1.375	4.125		
ค่าเฉลี่ย								2.895833333	
ปัญหาอยู่ในระดับ								ต้องระมัดระวังเอาใจใส่	

ข้อจุดงาน 10.3 Twist wire (การวัดความยาวสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	3	3	2	3	6	3.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		2	1	2	2	0	2	1.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		6	5	5	5	8	4	5.50
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		2	2	4	2	3	6	3.17
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		2	2	2	3	5	3	2.83
6. จังหวะของการทำงาน		3	3	2	2	5	7	3.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		7	9	8	7	8	9	8.00
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	3	5	0	1.33
รวมคะแนนตามสูตร		1.625	1.875	2	1.25	1.375	3.625	
ค่าเฉลี่ย		1.958333333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พอสทนได้						

ข้อจุดงาน 10.4 Twist wire (การพันเทป)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		6	8	5	7	5	6	6.17
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		6	8	5	5	5	3	5.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		6	6	7	7	8	7	6.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	4	7	4	5	6	4.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	4	5	5	8	2	4.50
6. จังหวะของการทำงาน		2	1	4	3	8	3	3.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		8	9	7	6	8	9	7.83
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	4	5	0	1.50
รวมคะแนนตามสูตร		2.75	3.5	3.25	2.375	3.25	2.75	
ค่าเฉลี่ย		2.979166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจุดงาน 10.5 Twist wire (การเก็บสายไฟ (รวมกับการแกะสายไฟออกจากเครื่อง Twist wire))

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	4	3	2	4	5	2	3.33		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	2	1	1	3	0	1	1.33		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	1	1	3	4	8	3	3.33		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	2	2	1	2	4	2.17		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	2	1	2	2	3	2.00		
6. จังหวะของการทำงาน	2	2	1	1	3	1	1.67		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	7	9	7	5	8	5	6.83		
8. อิศระในการทำงาน	1	0	1	6	5	5	3.00		
รวมคะแนนตามสูตร	2.125	2.25	1.25	0.75	0.875	1			
ค่าเฉลี่ย							1.375		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

ข้อจุดงาน 11.1 Manual (เอาสายไฟใส่กล่อง)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	2	4	4	4	0	4	3.00		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	1	2	1	4	0	3	1.83		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	6	7	5	6	9	9	7.00		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	7	1	4	5	3	3.83		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	4	4	0	2	0	4	2.33		
6. จังหวะของการทำงาน	2	4	1	3	2	5	2.83		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	9	7	9	9	8.67		
8. อิศระในการทำงาน	1	0	0	0	9	0	1.67		
รวมคะแนนตามสูตร	1.75	2.875	1.375	2.25	-0.25	2.375			
ค่าเฉลี่ย							1.729166667		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		

## ชื่อจุดงาน 11.2 Manual (ดึงใส่ไฟใส่ใน Clamp)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		3	4	5	3	5	4	4.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	2	3	3	0	3	2.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		8	9	5	7	9	9	7.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		9	9	3	3	5	6	5.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		8	7	3	3	0	4	4.17
6. จังหวะของการทำงาน		7	3	2	2	3	5	3.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	8	9	9	8.83
8. อีตระในการทำงาน		0	0	0	1	9	0	1.67
รวมคะแนนตามสูตร		3.875	3.125	2.5	1.75	0.5	2.75	
ค่าเฉลี่ย		2.416666667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

## ชื่อจุดงาน 11.3 Manual (การปอก)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		4	3	3	4	0	6	3.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		5	1	5	5	6	5	4.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		6	6	6	5	9	9	6.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	3	4	1	0	3	2.50
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	2	5	2	2	6	3.50
6. จังหวะของการทำงาน		4	3	2	3	5	6	3.83
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	8	5	9	9	8.17
8. อีตระในการทำงาน		1	0	0	3	9	0	2.17
รวมคะแนนตามสูตร		2.875	1.875	2.625	1.5	3.25	3.25	
ค่าเฉลี่ย		2.5625						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		6	5	6	5	7	9	6.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		5	6	6	4	6	7	5.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		7	6	6	6	9	9	7.17
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	3	4	3	5	5	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		4	2	5	4	6	5	4.33
6. จังหวะของการทำงาน		3	4	2	4	5	7	4.17
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	9	6	9	9	8.50
8. อีสุระในการทำงาน		1	0	0	1	9	0	1.83
รวมคะแนนตามสูตร		2.75	2.875	3.25	2.375	2.5	4.125	
	ค่าเฉลี่ย	2.979166667						
	ปัญหาอยู่ในระดับ	ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อมูลงาน 11.5 Manual (การเอา Connector ใต้ Jig และนำสายไฟใส่ Connector ดึงดันดึงดัน)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		5	6	5	3	2	8	4.83
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		5	2	4	6	1	4	3.67
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		4	5	5	4	7	9	5.67
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		5	6	2	1	5	5	4.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		5	6	3	2	1	5	3.67
6. จังหวะของการทำงาน		4	4	1	3	2	4	3.00
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		9	9	6	5	9	9	7.83
8. อีสุระในการทำงาน		0	0	0	1	0	0	0.17
รวมคะแนนตามสูตร		3.625	3.5	2	1.875	1.625	3.25	
	ค่าเฉลี่ย	2.645833333						
	ปัญหาอยู่ในระดับ	ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	4	3	5	2	6	8	4.67		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	5	2	4	3	8	6	4.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	3	4	4	5	9	9	5.67		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	4	4	2	5	3	5	3.83		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	5	4	5	5	6	7	5.33		
6. จังหวะของการทำงาน	3	4	2	4	5	7	4.17		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	8	4	9	9	8.00		
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	4	5	0	0	1.50		
รวมคะแนนตามสูตร	3.375	2.75	2.25	1.625	3.5	4.125			
ค่าเฉลี่ย							2.9375		
ปัญหาอยู่ในระดับ							ต้องระมัดระวังเอาใจใส่		

ข้อจูงงาน 11.7 Manual (มีคสายไฟพร้อมจัดเก็บ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	2	2	2	2	1	2	1.83		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	3	2	1	2	2	1	1.83		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	1	2	2	3	6	3	2.83		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	3	0	1	2	6	2.33		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	3	2	0	1	2	2	1.67		
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	0	1	2	2	1.67		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	9	9	7	3	9	4	6.83		
8. อีสาระในการทำงาน	0	0	4	4	0	2	1.67		
รวมคะแนนตามสูตร	2.625	2.25	0.5	0.375	1.5	1.5			
ค่าเฉลี่ย							1.458333333		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาน้อยพอทนได้		

ข้อมูลงาน 12.1 In-out (เตรียมสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		6	5	1	4	3	5	4.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		4	2	2	4	5	2	3.17
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		0	2	5	5	9	4	4.17
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		1	0	2	2	0	7	2.00
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		1	1	1	1	1	1	1.00
6. จังหวะของการทำงาน		2	0	1	3	1	5	2.00
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		8	9	7	6	9	4	7.17
8. อีสาระในการทำงาน		0	0	0	4	0	5	1.50
รวมคะแนนตามสูตร		2.75	1.875	1.125	1.375	1.25	1.875	
ค่าเฉลี่ย		1.708333333						
ปัญหาอยู่ในระดับ		มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้						

ข้อมูลงาน 12.2 In-out (ตรวจสอบ Terminal และสภาพนอกของสายไฟทั้งหมด)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป		4	5	7	7	4	5	5.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	2	5	3	3	5	3.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		5	7	6	8	9	9	7.33
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		3	4	5	2	1	8	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	4	5	6	1	7	4.33
6. จังหวะของการทำงาน		2	3	4	4	1	7	3.50
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		8	9	9	9	9	9	8.83
8. อีสาระในการทำงาน		1	0	0	0	0	0	0.17
รวมคะแนนตามสูตร		2.125	2.5	3.625	2.875	1.25	4	
ค่าเฉลี่ย		2.729166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจุดงาน 12.3 In-out (วัด Bent-up, Bent-down)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	3	3	6	5	0	2	3.17		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	2	1	6	4	0	1	2.33		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	3	5	6	7	9	9	6.50		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	2	3	5	4	0	5	3.17		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	4	6	8	1	6	4.50		
6. จังหวะของการทำงาน	3	3	5	5	1	7	4.00		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	9	8	9	9	8.67		
8. อีสระในการทำงาน	1	0	0	0	0	0	0.17		
รวมคะแนนตามสูตร	2	2.25	3.875	3.375	0.25	2.625			
ค่าเฉลี่ย							2.395833333		
ปัญหาอยู่ในระดับ							ต้องระมัดระวังเอาใจใส่		

ข้อจุดงาน 12.4 In-out (การมัดสายไฟ)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความล่าช้าโดยทั่วไป	5	2	1	2	2	1	2.17		
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	2	2	1	3	1	1	1.67		
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	2	2	5	3	9	2	3.83		
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	1	3	1	1	0	2	1.33		
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ	2	2	1	2	1	2	1.67		
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	1	2	1	2	1.83		
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	7	4	9	2	6.50		
8. อีสระในการทำงาน	1	0	0	3	0	2	1.00		
รวมคะแนนตามสูตร	2.25	2.25	0.875	1	0.625	0.75			
ค่าเฉลี่ย							1.291666667		
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้		



ข้อจุดงาน 12.5.1 In-out (การ Check shield -- เอาสายไฟเทียบ Clamp พร้อมโยก Clamp)

163

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความลำไคยทั่วไป		4	5	5	6	1	7	4.67
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		2	1	3	2	3	3	2.33
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		3	5	5	6	5	9	5.50
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		7	6	4	1	5	9	5.33
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		5	4	5	1	3	6	4.00
6. จังหวะของการทำงาน		1	2	6	3	1	7	3.33
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		8	9	7	6	9	7	7.67
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	4	0	2	1.00
รวมคะแนนตามสูตร		3	2.75	3.125	1.125	2.125	3.5	
ค่าเฉลี่ย		2.604166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ข้อจุดงาน 12.5.2 In-out (การ Check shield – เอาปลายอีกด้านทดสอบขั้ว +,-)

หัวข้อ AI	ผู้ประเมิน	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความลำไคยทั่วไป		3	2	3	4	1	7	3.33
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด		3	1	2	3	3	3	2.50
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ		4	7	5	5	5	9	5.83
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ		4	6	2	1	1	9	3.83
5. ความยากง่ายของงานที่ทำ		3	4	3	2	1	6	3.17
6. จังหวะของการทำงาน		2	4	3	2	1	7	3.17
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน		8	9	8	9	9	9	8.67
8. อิศระในการทำงาน		0	0	0	6	0	0	1.00
รวมคะแนนตามสูตร		2.375	2.375	2	1.25	1.375	4	
ค่าเฉลี่ย		2.229166667						
ปัญหาอยู่ในระดับ		ต้องระมัดระวังเอาใจใส่						

ผู้ประเมิน หัวข้อ AI	ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 1		ผู้ทำการวิจัยกลุ่ม 2		พนักงาน ผู้ปฏิบัติงาน	หัวหน้างาน	ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2			
1. ความลำไ้โดยทั่วไป	2	2	2	3	1	2	2.00
2. ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวด	3	2	1	1	3	2	2.00
3. ระดับความสนใจต่องานที่ทำ	4	2	4	3	5	2	3.33
4. ความซับซ้อนของงานที่ทำ	3	3	1	0	1	3	1.83
5. ความขากง่ายของงานที่ทำ	2	2	1	1	1	1	1.33
6. จังหวะของการทำงาน	3	2	1	1	1	2	1.67
7. ความรับผิดชอบในการทำงาน	8	9	7	3	9	1	6.17
8. อีสรระในการทำงาน	0	0	0	3	0	1	0.67
รวมคะแนนตามสูตร	2.125	2.25	1.125	0.375	1.375	1	
ค่าเฉลี่ย							1.375
ปัญหาอยู่ในระดับ							มีปัญหาเล็กน้อย พอทนได้





ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าการประเมิน RULA

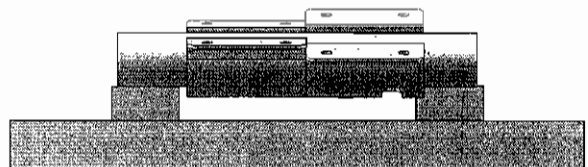
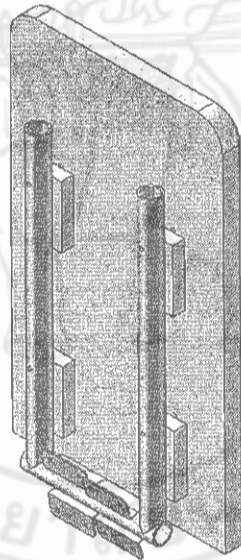
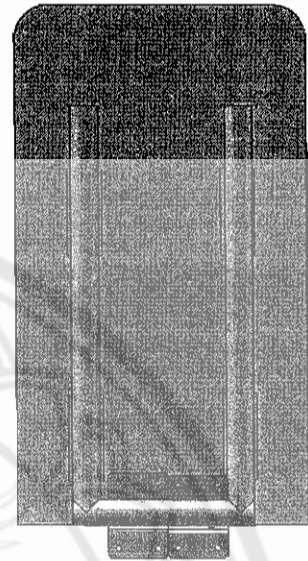
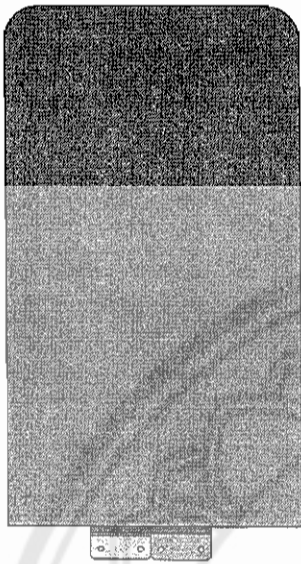
มหาวิทยาลัยนเรศวร

จุดงาน	จุดงานย่อย	RULA Score														Final Score	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
จุดงาน	ยกสายไฟออกจาก ROBOT	2	2	2	1	3	2	3	8	2	4	1	5	2	3	10	7
	ถอด Cover และนำมันสายไฟเก่าออกพร้อมใส่สายไฟใหม่	3	2	3	1	4	1	2	7	2	3	1	4	2	2	8	7
	ติดตั้งสายไฟเข้ากับเครื่อง AC.90	2	2	3	1	3	1	0	4	2	2	1	2	1	0	3	3
เครื่อง AC.90	เปลี่ยน Applicator	4	3	3	1	5	1	2	8	2	2	1	2	1	1	4	7
	เปลี่ยน Coil Terminal	4	2	3	1	4	1	2	7	4	4	1	7	1	1	9	7
Inspection และ Mark จุด	ตรวจ Terminal ด้วยสายตา	2	2	1	1	3	1	0	4	2	2	1	2	0	0	2	3
	ใส่ Tube สีเขียวในสาย SI	1	2	1	1	2	1	0	3	2	2	1	2	1	0	3	3
Air Dryer	ลอน Tube	2	2	2	1	3	1	0	4	2	2	1	2	0	0	2	3
	เปลี่ยน Coil Terminal	1	3	2	1	6	1	1	8	4	1	1	5	1	1	7	7
เครื่อง YCM.2.4	เปลี่ยน Applicator	3	2	2	1	4	1	1	6	2	2	1	2	1	1	4	6
	การติดตั้งสายไฟกับหัวเครื่อง	3	1	2	1	4	2	0	6	1	3	1	3	1	0	4	6
Twist Wire	การพันเทป	2	2	2	1	3	1	0	4	1	2	1	2	1	0	3	3
	การย้ำ Terminal โดยใช้เทปเหนียว	2	2	2	1	3	1	0	4	2	2	2	3	1	0	4	4

### หมายเหตุ

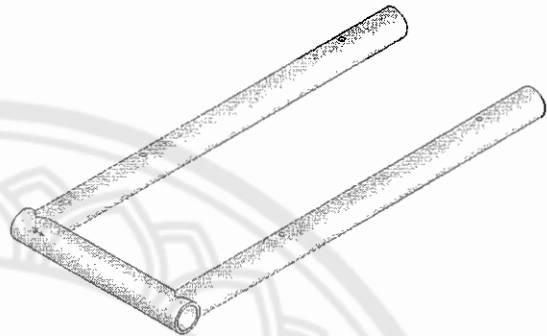
- 1 = Locate Upper Arm Position (การประเมินตำแหน่งแขนส่วนบน)
- 2 = Locate Lower Arm Position (การประเมินตำแหน่งแขนส่วนล่าง)
- 3 = Locate Wrist Position (การประเมินตำแหน่งมือและข้อมือ)
- 4 = Wrist Twist (การประเมินการบิดข้อมือ)
- 5 = Look-up Posture Score in Table A (สรุปผลจากขั้นตอนที่ 1-4 โดยใช้ตาราง A)
- 6 = Add Muscle Use Score (ประเมินระดับของการใช้แรงจากกล้ามเนื้อในการทำงาน)
- 7 = Add Force/load Score (ประเมินภาระงานที่ท่า)
- 8 = Find Row in Table C (สรุปผลคะแนนการวิเคราะห์ของแขนและมือ)
- 9 = Locate Neck Position (การวิเคราะห์ท่าทางของศีรษะและคอ)
- 10 = Locate Trunk Position (การวิเคราะห์ตำแหน่งของลำตัว)
- 11 = Legs (การประเมินท่าทางของขาและเท้า)
- 12 = Look-up Posture Score in Table B (สรุปผลท่าทางการทำงานจากขั้นตอนที่ 9-11 โดยใช้ตาราง B)
- 13 = Add Muscle Use Score (ประเมินระดับลักษณะการใช้แรงจากกล้ามเนื้อ)
- 14 = Add Force/load Score (ประเมินระดับภาระงาน จากน้ำหนักของหรือแรงที่ใช้)
- 15 = Find Column in Table C (สรุปผลระดับคะแนนของ RULA ในตาราง C)



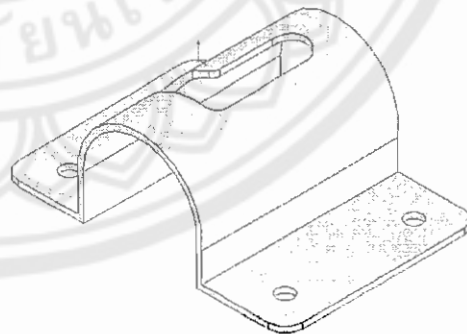


## ชิ้นส่วนประกอบของที่รองรับแขน

1. แผ่นไม้ ยาว 30cm กว้าง 17 cm หนา 1 cm บูด้วยหนังสือเทาทั้งหมด



2. เหล็กกลวงยาว 23 cm เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 cm จำนวน 2 อัน และเหล็กกลวงยาว 11 cm เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 cm จำนวน 1 อัน
3. แผ่นยางยาว 6 cm กว้าง 1.5 cm หนา 0.3 cm จำนวน 4 ชิ้น



4. เหล็กแผ่นดัดงอ ขนาด 4.5 cm ส่วนของความโค้งเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 cm จำนวน 2 อัน





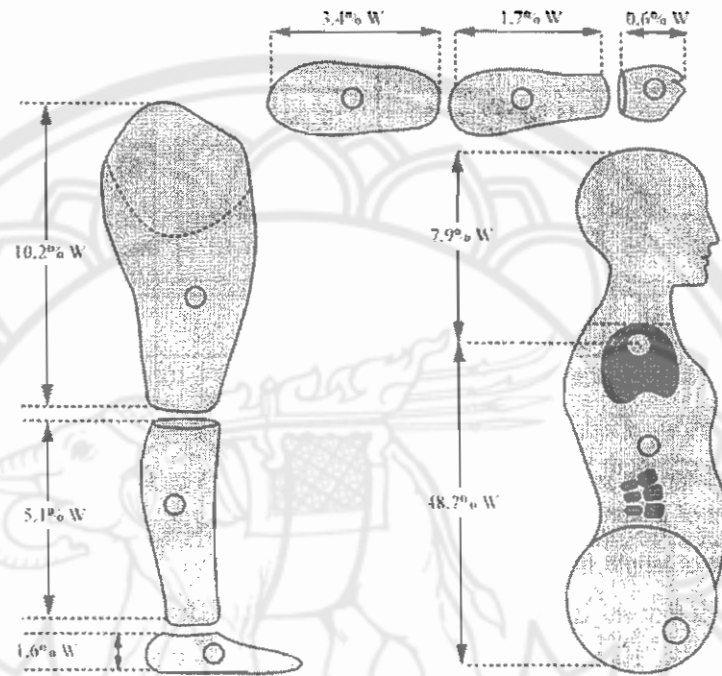
ภาคผนวก ช

การคำนวณหาแรงปฏิกิริยาและโมเมนต์ ณ จุดหมุน  
ที่เกี่ยวข้องของพนักงาน

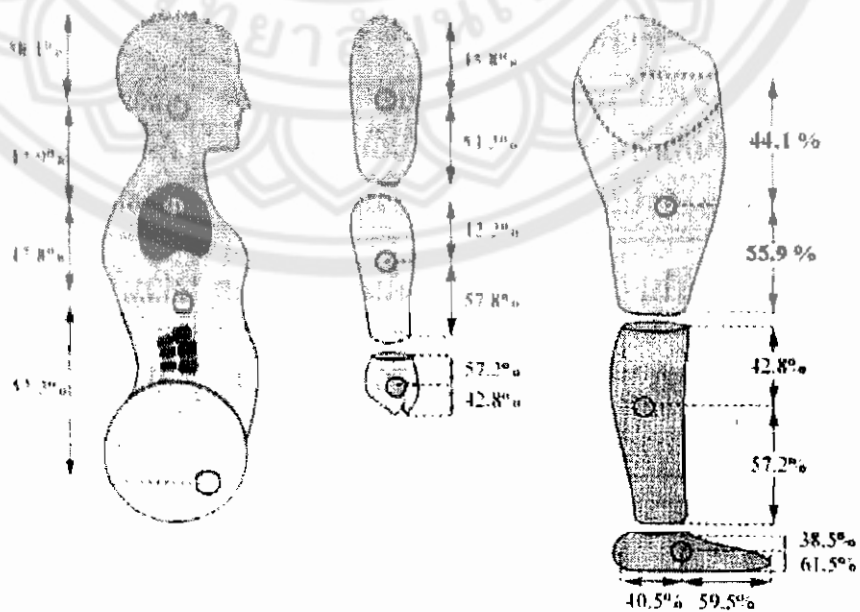
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

### การกำหนดตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและ มวลของส่วนของร่างกายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

การกำหนดตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาว  
ส่วนนั้นของชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์(2543) ดังรูป



จากรูปแสดงถึงมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายของชายไทย  
ดัดแปลงจากกิตติ อินทรานนท์ (2543)



ส่วนของร่างกาย	กิตติ อินทรานนท์ (2543)			
	ผู้ทดสอบชาย		ผู้ทดสอบหญิง	
	ตำแหน่งจากจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับ กับความยาวของส่วนนั้นวัดจาก		ตำแหน่งจากจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับ กับความยาวของส่วนนั้นวัดจาก	
	ส่วนใน	ส่วนนอก	ส่วนใน	ส่วนนอก
แขนขาส้นบน	45.83	54.17	46.62	53.38
แขนข้ายส้นบน	45.62	54.38		
แขนขาส้นล่าง	42.22	57.78	45.37	54.63
แขนข้ายส้นล่าง	42.28	57.72		
มือขวา	42.82	57.18	39.22	60.88
มือซ้าย	42.77	57.23		
ขาขวาส้นบน	44.07	55.93	39.79	60.21
ขาซ้ายส้นบน	44.12	55.88		
ขาขวาส้นล่าง	42.76	57.24	41.15	58.85
ขาซ้ายส้นล่าง	42.55	57.45		
เท้าขวา	40.54	59.46	33.9	66.1
เท้าซ้าย	40.9	59.1		
ลำตัว	47.83	52.17	48.85	51.15
ศีรษะและคอ	42.91	58.09	49.33	50.67

(กิตติ อินทรานนท์.การยศาสตร์ Ergonomics.2548: 78)

ณ จุดหมุนที่เกี่ยวข้อง

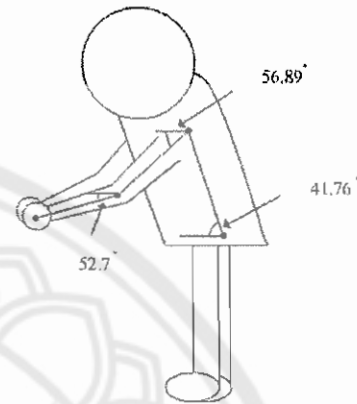
1. จุดงาน จ่ายงาน (ยกสายไฟจากชั้นวางไปใส่ใน Cover)

\*\*กรณี พนักงานก้มหยิบสายไฟที่ชั้นล่าง โดยชั้นมีความสูง

0.23 m (ยังไม่ได้ปรับปรุง)

ข้อมูลเบื้องต้น

ชายผู้มีรูปร่างสันทัด สูง 1.68 m หนัก 60 kg ใช้มือ ยกม้วนสายไฟหนัก 98.1 N จากแท่นวางสายไฟ มีความยาวของมือ 0.18 m ความยาวของแขนล่าง 0.25 m ความยาวของแขนท่อนบน 0.30 m และด้านหลังมีความยาว 0.33 m



วิธีทำ

กำหนดแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.81 N

จากข้อกำหนดพนักงานหนัก 60 กก. คิดเป็นหนัก  $60 \times 9.81 = 588.6$  N

เนื่องจากท่อนแขนวางตัวอยู่ในท่าทางที่ไม่ขนานไปกับแนวระนาบ การวิเคราะห์แรงและโมเมนต์จึงต้องคำนึงถึงมุม  $\theta$  ที่แขนแต่ละส่วนทำกับแนวระนาบด้วยเสมอ

1) วิเคราะห์ส่วนที่ปลายแขนและมือ โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก

$R_E$  = แรงปฏิกิริยา ณ จุดข้อศอก = ? มีทิศขึ้น

$L_H$  = น้ำหนักของมวลวัตถุในมือ = 98.1 N มีทิศลง

$W_{FH}$  = น้ำหนักมวลรวมของปลายแขนและมือ

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลมือ คิดเป็น 0.6% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นมือจะมีมวล =  $(588.6 \times 0.6) / 100 = 3.53$  N

- มวลแขนท่อนล่าง คิดเป็น 1.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นแขนท่อนล่างจะมีมวล =  $(588.6 \times 1.7) / 100 = 10.01$  N

ดังนั้น  $W_{FH} = 3.53 + 10.01 = 13.54$  N ทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_E = L_H + W_{FH}$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยากกล้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_E = 98.1 + 13.54$

$$= 111.64 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $E_H$  = ระยะมวลน้ำหนักไปยังข้อศอก

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของ ส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางมือ คิดเป็น 57.2% ของความยาวมือ ดังนั้นจุดศูนย์กลางของมือจะมีระยะ  
 $= (57.2 \cdot 0.18) / 100 = 0.10 \text{ m.}$

ดังนั้น  $E_H = 0.25 + 0.10 = 0.35 \text{ m.}$

$ECM_{FH} =$  ระยะจากจุด CM ปลายมือและมือไปยังข้อศอก

จากตารางระยะของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกาย จากกิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า ตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับความยาวของส่วนแขนขวาวัดจาก 42.22 และแขนซ้ายวัดจาก 42.28 ของความยาวส่วนนั้น

ดังนั้น  $ECM_{FH} = [(42.22 + 42.28) \cdot 0.25] / 200$   
 $= 0.11 \text{ m}$

$\theta_E =$  มุมที่ปลายแขนทำกับแนวราบ  $= -52.7$  องศา

$D_H =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักหัวที่มือ

$= E_H \cdot \cos \theta_E$   
 $= 0.35 \cdot (\cos -52.7) = 0.21$

$D_{FH} =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักรวมปลายแขนและมือ

$= ECM_{FH} \cdot \cos \theta_E$   
 $= 0.11 \cdot (\cos -52.7) = 0.07$

$M_E =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่ข้อศอก  $= ?$

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M_{ทวน} = \sum M_{ตาม}$

$M_E = (D_H \cdot L_H) + (D_{FH} \cdot W_{FH})$   
 $= (0.21 \cdot 98.1) + (0.07 \cdot 13.54)$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา  $= 21.55 \text{ N-m \#}$

2) วิเคราะห์ที่ส่วนต้นแขน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หัวไหล่

จากข้อกำหนด  $R_S =$  แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่  $= ?$  มีทิศขึ้น

$W_A =$  น้ำหนักของมวลต้นแขน

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลต้นแขน คิดเป็น 3.4% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นต้นแขนจะมีมวล  $= (588.6 \cdot 3.4) / 100 = 20.01 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_A = 20.01 \text{ N}$  มีทิศลง

$$R_E = \text{แรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก} = 111.64 \text{ N มีทิศลง}$$

$$\text{จากหลักสมดุลของแรง; } \sum \text{แรงขึ้น} = \sum \text{แรงลง}$$

$$R_S = W_A + R_E$$

$$\text{ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่ข้อศอก; } R_S = 20.01 + 111.64$$

$$= 131.65 \text{ N} \quad \#$$

$$\text{จากข้อกำหนด } S_E = \text{ระยะจากต้นแขนวัดจากหัวไหล่ไปยังข้อศอก} = 0.3 \text{ m}$$

$$SCMA = \text{ระยะจากจุด CM ของต้นแขนไปยังหัวไหล่}$$

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 45.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ =  $(45.8 * 0.30) / 100 = 0.14 \text{ m}$

$$\text{ดังนั้น } SCMA = 0.14 \text{ m}$$

$$\theta_E = \text{มุมที่ต้นแขนทำกับแนวราบ} = -56.89 \text{ องศา}$$

$$D_A = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลต้นแขน}$$

$$\begin{aligned} &= SCMA * \cos \theta_E \\ &= 0.14 * (\cos -56.89) = 0.08 \end{aligned}$$

$$D_{SE} = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก}$$

$$\begin{aligned} &= S_E * \cos \theta_E \\ &= 0.3 * (\cos -56.89) = 0.16 \end{aligned}$$

$$M_S = \text{โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หัวไหล่} = ?$$

$$\text{จากหลักสมดุลของโมเมนต์ } \sum M_{\text{ทวน}} = \sum M_{\text{ตาม}}$$

$$\begin{aligned} M_S &= (D_A * W_A) + (D_{SE} * R_E) + M_E \\ &= (0.08 * 20.01) + (0.16 * 111.64) + 21.55 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา} = 41.01 \text{ N-m} \quad \#$$

3) วิเคราะห์ที่ส่วนหลัง โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หลัง

$$\text{จากข้อกำหนด } R_L = \text{แรงปฏิกิริยา ณ หลัง} = ? \text{ มีทิศขึ้น}$$

$$W_L = \text{น้ำหนักของมวลหลัง}$$

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลหลัง คิดเป็น 48.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นหลังจะมีมวล =  $(588.6 * 48.7) / 100 = 286.64 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_L = 286.64 \text{ N}$  มีทิศลง

$R_S =$  แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่  $= 131.65 \text{ N}$  มีทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น  $= \sum$  แรงลง

$$R_L = W_L + R_S$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่หลัง;  $R_L = 286.64 + 131.65$   
 $= 418.29 \text{ N} \quad \#$

จากข้อกำหนด  $S_L =$  ระยะจากหัวไหล่ไปยังหลัง  $= 0.33 \text{ m}$

$SLMA =$  ระยะจากจุด CM ของหัวไหล่ไปยังหลัง

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 47.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ  $= (47.8 \times 0.33) / 100 = 0.16 \text{ m}$

ดังนั้น  $SLMA = 0.16 \text{ m}$

$\theta_L =$  มุมที่หลังกระทำกับแนวราบ  $= 41.76$  องศา

$D_L =$  ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลหลัง

$$= S_L * \cos \theta_L$$

$$= 0.16 * (\cos 41.76) = 0.12$$

$D_{SL} =$  ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่หัวไหล่

$$= S_L * \cos \theta_L$$

$$= 0.33 * (\cos 41.76) = 0.25$$

$M_L =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หลัง  $= ?$

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum$  M ทวน  $= \sum$  M ตาม

$$M_L = (D_L * W_L) + (D_{SL} * R_S) + M_S$$

$$= (0.12 * 286.64) + (0.25 * 131.65) + 41.01$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา  $= 108.32 \text{ N-m} \quad \#$

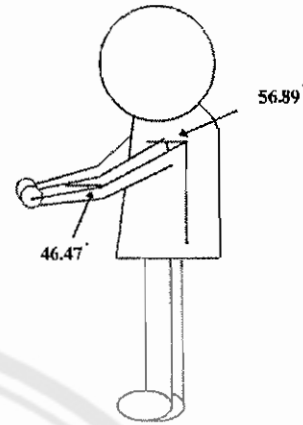
## 2. จุดงาน จำงาน (ยกสายไฟจากชั้นวางไปใส่ใน Cover)

\*\*กรณี พนักงานก้มหยิบสายไฟที่ชั้นล่าง โดยชั้นมีความสูง

0.33 m (ปรับปรุงโดยเพิ่มความสูง 0.1 m)

### ข้อมูลเบื้องต้น

ชายผู้มีรูปร่างสันทัด สูง 1.68 m หนัก 60 kg ใช้มือยก  
ม้วนสายไฟหนัก 98.1 N จากแท่นวางสายไฟ มีความยาวของ  
มือ 0.18 m ความยาวของแขนล่าง 0.25 m ความยาวของแขน  
ท่อนบน 0.30 m และด้านหลังมีความยาว 0.33 m



### วิธีทำ

กำหนดแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.81 N

จากข้อกำหนดพนักงานหนัก 60 กก. คิดเป็นหนัก  $60 \times 9.81 = 588.6$  N

เนื่องจากท่อนแขนวางตัวอยู่ในท่าทางที่ไม่ขนานไปกับแนวระนาบ การวิเคราะห์แรงและ  
โมเมนต์จึงต้องคำนึงถึงมุม  $\theta$  ที่แขนแต่ละส่วนทำกับแนวระนาบด้วยเสมอ

1) วิเคราะห์ส่วนที่ปลายแขนและมือ โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก

$R_E$  = แรงปฏิกิริยา ณ จุดข้อศอก = ? มีทิศขึ้น

$L_H$  = น้ำหนักของมวลวัตถุในมือ = 98.1 N มีทิศลง

$W_{FH}$  = น้ำหนักมวลรวมของปลายแขนและมือ

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก  
กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลมือ คิดเป็น 0.6% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นมือจะมีมวล =  $(588.6 \times 0.6) / 100 = 3.53$  N

- มวลแขนท่อนล่าง คิดเป็น 1.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นแขนท่อนล่างจะมีมวล =  
 $(588.6 \times 1.7) / 100 = 10.01$  N

ดังนั้น  $W_{FH} = 3.53 + 10.01 = 13.54$  N ทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_E = L_H + W_{FH}$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยาก้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_E = 98.1 + 13.54$

$$= 111.64 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $E_H$  = ระยะมวลน้ำหนักไปยังข้อศอก

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของ  
ส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า



- ระยะจุดศูนย์กลางมือ คิดเป็น 57.2% ของความยาวมือ ดังนั้นจุดศูนย์กลางของมือจะมีระยะ  
 $= (57.2 \cdot 0.18) / 100 = 0.10 \text{ m}$ .

ดังนั้น  $E_H = 0.25 + 0.10 = 0.35 \text{ m}$ .

$ECM_{FH} =$  ระยะจากจุด CM ปลายมือและมือไปยังข้อศอก

จากตารางระยะของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกาย จากกิตติ อินทรานนท์ (2543)

พบว่า ตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับความยาวของส่วนแขนขวาวัดจาก 42.22 และแขน  
 ซ้ายวัดจาก 42.28 ของความยาวส่วนนั้น

ดังนั้น  $ECM_{FH} = [(42.22 + 42.28) \cdot 0.25] / 200$

$$= 0.11 \text{ m}$$

$\theta_E =$  มุมที่ปลายแขนทำกับแนวราบ =  $-46.47$  องศา

$D_H =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักวัตถุที่มือ

$$= E_H \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.35 \cdot (\cos -46.47) = 0.24$$

$D_{FH} =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักรวมปลายแขนและมือ

$$= ECM_{FH} \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.11 \cdot (\cos -46.47) = 0.07$$

$M_E =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่ข้อศอก = ?

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M_{ทวน} = \sum M_{ตาม}$

$$M_E = (D_H \cdot L_H) + (D_{FH} \cdot W_{FH})$$

$$= (0.24 \cdot 98.1) + (0.07 \cdot 13.54)$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา =  $24.83 \text{ N}\cdot\text{m}$  #

2) วิเคราะห์ที่ส่วนต้นแขน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หัวไหล่

จากข้อกำหนด  $R_S =$  แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่ = ? มีทิศขึ้น

$W_A =$  น้ำหนักของมวลต้นแขน

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก  
 กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลต้นแขน คิดเป็น 3.4% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นต้นแขนจะมีมวล  $= (588.6 \cdot 3.4) / 100 = 20.01 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_A = 20.01 \text{ N}$  มีทิศลง

$R_E =$  แรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก =  $111.64 \text{ N}$  มีทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_S = W_A + R_E$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_S = 20.01 + 111.64$

$$= 131.65 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $S_E =$  ระยะจากต้นแขนวัดจากหัวไหล่ไปยังข้อศอก = 0.3 m

SCMA = ระยะจากจุด CM ของต้นแขนไปยังหัวไหล่

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 45.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ =  $(45.8 * 0.30) / 100 = 0.14 \text{ m}$

ดังนั้น  $SCMA = 0.14 \text{ m}$

$\theta_E =$  มุมที่ต้นแขนทำกับแนวราบ = -56.89 องศา

$D_A =$  ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลต้นแขน

$$= SCMA * \cos \theta_E$$

$$= 0.14 * (\cos -56.89) = 0.08$$

$D_{SE} =$  ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก

$$= S_E * \cos \theta_E$$

$$= 0.3 * (\cos -56.89) = 0.16$$

$M_S =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หัวไหล่ = ?

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M$  ทวน =  $\sum M$  ตาม

$$M_S = (D_A * W_A) + (D_{SE} * R_E) + M_E$$

$$= (0.08 * 20.01) + (0.16 * 111.64) + 24.83$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา = 44.64 N-m #

### 3) วิเคราะห์ที่ส่วนหลัง โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หลัง

จากข้อกำหนด  $R_L =$  แรงปฏิกิริยา ณ หลัง = ? มีทิศขึ้น

$W_L =$  น้ำหนักของมวลหลัง

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลหลัง คิดเป็น 48.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นหลังจะมีมวล =  $(588.6 * 48.7) / 100 = 286.64 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_L = 286.64 \text{ N}$  มีทิศลง

$$R_s = \text{แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่} = 131.65 \text{ N มีทิศลง}$$

$$\text{จากหลักสมดุลของแรง; } \sum \text{แรงขึ้น} = \sum \text{แรงลง}$$

$$R_L = W_L + R_s$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นแรงปฏิกิริยาก้ามเนื้อที่หลัง; } R_L &= 286.64 + 131.65 \\ &= 418.29 \text{ N} \quad \# \end{aligned}$$

$$\text{จากข้อกำหนด } S_L = \text{ระยะจากหัวไหล่ไปยังหลัง} = 0.33 \text{ m}$$

$$SLMA = \text{ระยะจากจุด CM ของหัวไหล่ไปยังหลัง}$$

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 47.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ  $= (47.8 \times 0.33) / 100 = 0.16 \text{ m}$

$$\text{ดังนั้น } SLMA = 0.16 \text{ m}$$

$$\theta_L = \text{มุมที่หลังกระทำกับแนวราบ} = 90 \text{ องศา}$$

$$D_L = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลหลัง}$$

$$\begin{aligned} &= SLMA * \text{Cos } \theta_L \\ &= 0.16 * (\text{Cos} 90) = 0 \end{aligned}$$

$$D_{SL} = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่หัวไหล่}$$

$$\begin{aligned} &= S_L * \text{Cos } \theta_L \\ &= 0.33 * (\text{Cos} 90) = 0 \end{aligned}$$

$$M_L = \text{โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หลัง} = ?$$

$$\text{จากหลักสมดุลของโมเมนต์ } \sum M_{\text{ทวน}} = \sum M_{\text{ตาม}}$$

$$\begin{aligned} M_L &= (D_L * W_L) + (D_{SL} * R_s) + M_s \\ &= (0 * 286.64) + (0 * 131.65) + 44.64 \end{aligned}$$

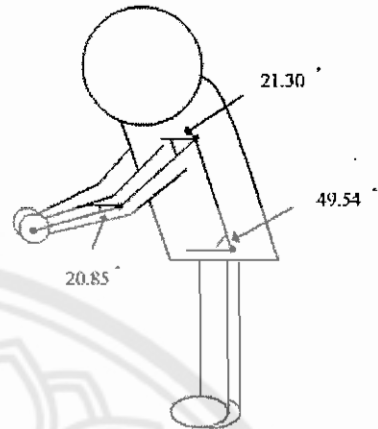
$$\text{ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา} = 44.64 \text{ N-m} \quad \#$$

### 3. จุดงาน จำงาน (ยกสายไฟจากใต้แท่นวาง Cover ไปใส่ใน Cover)

\*\*กรณี พนักงานก้มหยิบสายไฟที่ชั้นล่างใต้แท่น Cover โดยชั้นมีความสูง 0.47 m (ยังไม่ได้ปรับปรุง)

#### ข้อมูลเบื้องต้น

ชายผู้มีรูปร่างสันทัด สูง 1.68 m หนัก 60 kg ใช้มือ ยกม้วนสายไฟหนัก 98.1 N จากแท่นวางสายไฟ มีความยาวของมือ 0.18 m ความยาวของแขนล่าง 0.25 m ความยาวของแขนท่อนบน 0.30 m และด้านหลังมีความยาว 0.33 m



#### วิธีทำ

กำหนดแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.81 N

จากข้อกำหนดพนักงานหนัก 60 กก. คิดเป็นหนัก  $60 \times 9.81 = 588.6$  N

เนื่องจากท่อนแขนวางตัวอยู่ในท่าทางที่ไม่ขนานไปกับแนวระนาบ การวิเคราะห์แรงและโมเมนต์จึงต้องคำนึงถึงมุม  $\theta$  ที่แขนแต่ละส่วนทำกับแนวระนาบด้วยเสมอ

1) วิเคราะห์ส่วนที่ปลายแขนและมือ โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก

$R_E$  = แรงปฏิกิริยา ณ จุดข้อศอก = ? มีทิศขึ้น

$L_H$  = น้ำหนักของมวลวัตถุในมือ = 98.1 N มีทิศลง

$W_{FH}$  = น้ำหนักมวลรวมของปลายแขนและมือ

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลมือ คิดเป็น 0.6% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นมือจะมีมวล =  $(588.6 \times 0.6) / 100 = 3.53$  N

- มวลแขนท่อนล่าง คิดเป็น 1.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นแขนท่อนล่างจะมีมวล =

$(588.6 \times 1.7) / 100 = 10.01$  N

ดังนั้น  $W_{FH} = 3.53 + 10.01 = 13.54$  N ทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_E = L_H + W_{FH}$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_E = 98.1 + 13.54$

$$= 111.64 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $E_H$  = ระยะมวลน้ำหนักไปยังข้อศอก

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางมือ คิดเป็น 57.2% ของความยาวมือ ดังนั้นจุดศูนย์กลางของมือจะมีระยะ  
 $= (57.2 \times 0.18) / 100 = 0.10 \text{ m}$ .

ดังนั้น  $E_H = 0.25 + 0.10 = 0.35 \text{ m}$ .

$ECM_{FH} =$  ระยะจากจุด CM ปลายมือและมือไปยังข้อศอก

จากตารางระยะของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกาย จากกิตติ อินทรานนท์ (2543)

พบว่า ตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับความยาวของส่วนแขนขวาวัดจาก 42.22 และแขน  
 ซ้ายวัดจาก 42.28 ของความยาวส่วนนั้น

ดังนั้น  $ECM_{FH} = [(42.22 + 42.28) \times 0.25] / 200$

$$= 0.11 \text{ m}$$

$\theta_E =$  มุมที่ปลายแขนทำกับแนวราบ = -20.85 องศา

$D_H =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักวัตถุที่มือ

$$= E_H \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.35 \cdot (\cos -20.85) = 0.33$$

$D_{FH} =$  แขนโมเมนต์ของน้ำหนักรวมปลายแขนและมือ

$$= ECM_{FH} \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.11 \cdot (\cos -20.85) = 0.10$$

$M_E =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่ข้อศอก = ?

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M_{ทวน} = \sum M_{ตาม}$

$$M_E = (D_H \cdot L_H) + (D_{FH} \cdot W_{FH})$$

$$= (0.33 \cdot 98.1) + (0.10 \cdot 13.54)$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา = 33.73 N-m #

2) วิเคราะห์ที่ส่วนต้นแขน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หัวไหล่

จากข้อกำหนด  $R_S =$  แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่ = ? มีทิศขึ้น

$W_A =$  น้ำหนักของมวลต้นแขน

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก

กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลต้นแขน คิดเป็น 3.4% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นต้นแขนจะมีมวล  $= (588.6 \times 3.4) / 100 = 20.01 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_A = 20.01 \text{ N}$  มีทิศลง

$R_E =$  แรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก = 111.64 N มีทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_S = W_A + R_E$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยาก้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_S = 20.01 + 111.64$

$$= 131.65 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $S_E =$  ระยะจากต้นแขนวัดจากหัวไหล่ไปยังข้อศอก = 0.3 m

SCMA = ระยะจากจุด CM ของต้นแขนไปยังหัวไหล่

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 45.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ =  $(45.8 \times 0.30) / 100 = 0.14 \text{ m}$

ดังนั้น  $SCMA = 0.14 \text{ m}$

$\theta_E =$  มุมที่ต้นแขนทำกับแนวราบ =  $-21.30$  องศา

$D_A =$  ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลต้นแขน

$$= SCMA * \cos \theta_E$$

$$= 0.14 * (\cos -21.30) = 0.13$$

$D_{SE} =$  ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก

$$= S_E * \cos \theta_E$$

$$= 0.3 * (\cos -21.30) = 0.28$$

$M_S =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หัวไหล่ = ?

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M$  ทวน =  $\sum M$  ตาม

$$M_S = (D_A * W_A) + (D_{SE} * R_E) + M_E$$

$$= (0.13 * 20.01) + (0.28 * 111.64) + 33.73$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา =  $67.59 \text{ N-m} \quad \#$

### 3) วิเคราะห์ที่ส่วนหลัง โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หลัง

จากข้อกำหนด  $R_L =$  แรงปฏิกิริยา ณ หลัง = ? มีทิศขึ้น

$W_L =$  น้ำหนักของมวลหลัง

จาก มวลของส่วนหลังของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลหลัง คิดเป็น 48.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นหลังจะมีมวล =  $(588.6 \times 48.7) / 100 = 286.64 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_L = 286.64 \text{ N}$  มีทิศลง

$$R_s = \text{แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่} = 131.65 \text{ N มีทิศลง}$$

$$\text{จากหลักสมดุลของแรง; } \sum \text{แรงขึ้น} = \sum \text{แรงลง}$$

$$R_L = W_L + R_s$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่หลัง;} \quad R_L &= 286.64 + 131.65 \\ &= 418.29 \text{ N} \quad \# \end{aligned}$$

$$\text{จากข้อกำหนด } S_L = \text{ระยะจากหัวไหล่ไปยังหลัง} = 0.33 \text{ m}$$

$$SLMA = \text{ระยะจากจุด CM ของหัวไหล่ไปยังหลัง}$$

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางถ่วงต้นแขน คิดเป็น 47.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ =  $(47.8 \times 0.33) / 100 = 0.16 \text{ m}$

$$\text{ดังนั้น} \quad SLMA = 0.16 \text{ m}$$

$$\theta_L = \text{มุมที่หลังกระทำกับแนวราบ} = 49.54 \text{ องศา}$$

$$D_L = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลหลัง}$$

$$= SLMA * \cos \theta_L$$

$$= 0.16 * (\cos 49.54) = 0.10$$

$$D_{SL} = \text{ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่หัวไหล่}$$

$$= S_L * \cos \theta_L$$

$$= 0.33 * (\cos 49.54) = 0.21$$

$$M_L = \text{โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หลัง} = ?$$

$$\text{จากหลักสมดุลของโมเมนต์ } \sum M_{\text{ทวน}} = \sum M_{\text{ตาม}}$$

$$M_L = (D_L * W_L) + (D_{SL} * R_s) + M_s$$

$$= (0.10 * 286.64) + (0.21 * 131.65) + 67.59$$

$$\text{ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา} = 123.90 \text{ N-m} \quad \#$$

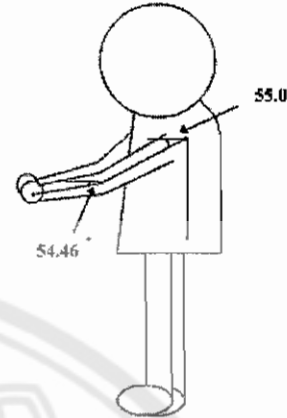
#### 4. จุดงาน จ่ายงาน (ยกสายไฟจากใต้แท่นวาง Cover ไปใส่ใน Cover)

\*\*กรณี พนักงานก้มหยิบสายไฟที่ชั้นล่างใต้แท่น Cover โดยชั้นมีความสูง 0.62 m

(ปรับความสูงขึ้นอีก 0.15 m)

##### ข้อมูลเบื้องต้น

ชายผู้มีรูปร่างสันทัด สูง 1.68 m หนัก 60 kg ใช้มือยก  
ม้วนสายไฟหนัก 98.1 N จากแท่นวางสายไฟ มีความยาวของ  
มือ 0.18 m ความยาวของแขนล่าง 0.25 m ความยาวของแขน  
ท่อนบน 0.30 m และด้านหลังมีความยาว 0.33 m



##### วิธีทำ

กำหนดแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 9.81 N

จากข้อกำหนดพนักงานหนัก 60 กก. คิดเป็นหนัก  $60 \times 9.81 = 588.6$  N

เนื่องจากท่อนแขนวางตัวอยู่ในท่าทางที่ไม่ขนานไปกับแนวระนาบ การวิเคราะห์แรงและโมเมนต์จึงต้องคำนึงถึงมุม  $\theta$  ที่แขนแต่ละส่วนทำกับแนวระนาบด้วยเสมอ

1) วิเคราะห์ส่วนที่ปลายแขนและมือ โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก

$R_E$  = แรงปฏิกิริยา ณ จุดข้อศอก = ? มีทิศขึ้น

$L_H$  = น้ำหนักของมวลวัตถุในมือ = 98.1 N มีทิศลง

$W_{FH}$  = น้ำหนักมวลรวมของปลายแขนและมือ

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลมือ คิดเป็น 0.6% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นมือจะมีมวล =  $(588.6 \times 0.6) / 100 = 3.53$  N

- มวลแขนท่อนล่าง คิดเป็น 1.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นแขนท่อนล่างจะมีมวล =  $(588.6 \times 1.7) / 100 = 10.01$  N

ดังนั้น  $W_{FH} = 3.53 + 10.01 = 13.54$  N ทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_E = L_H + W_{FH}$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยากล้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_E = 98.1 + 13.54$

$$= 111.64 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $E_H$  = ระยะมวลน้ำหนักไปยังข้อศอก

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า



- ระยะจุดศูนย์กลางมือ คิดเป็น 57.2% ของความยาวมือ ดังนั้นจุดศูนย์กลางของมือจะมีระยะ  
 $= (57.2 \cdot 0.18) / 100 = 0.10 \text{ m}$ .

ดังนั้น  $E_H = 0.25 + 0.10 = 0.35 \text{ m}$ .

$$ECM_{FH} = \text{ระยะจากจุด CM ปลายมือและมือไปยังข้อศอก}$$

จากตารางระยะของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกาย จากกิตติ อินทรานนท์ (2543)

พบว่า ตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลเทียบกับความยาวของส่วนแขนขวาวัดจาก 42.22 และแขน  
 ซ้ายวัดจาก 42.28 ของความยาวส่วนนั้น

ดังนั้น  $ECM_{FH} = [(42.22 + 42.28) \cdot 0.25] / 200$

$$= 0.11 \text{ m}$$

$$\theta_E = \text{มุมที่ปลายแขนทำกับแนวราบ} = -54.46 \text{ องศา}$$

$$D_H = \text{แขนโมเมนต์ของน้ำหนักวัตถุที่มือ}$$

$$= E_H \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.35 \cdot (\cos -54.46) = 0.20$$

$$D_{FH} = \text{แขนโมเมนต์ของน้ำหนักรวมปลายแขนและมือ}$$

$$= ECM_{FH} \cdot \cos \theta_E$$

$$= 0.11 \cdot (\cos -54.46) = 0.06$$

$$M_E = \text{โมเมนต์ปฏิกิริยาที่ข้อศอก} = ?$$

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M_{ทวน} = \sum M_{ตาม}$

$$M_E = (D_H \cdot L_H) + (D_{FH} \cdot W_{FH})$$

$$= (0.20 \cdot 98.1) + (0.06 \cdot 13.54)$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา = 20.43 N-m #

2) วิเคราะห์ที่ส่วนต้นแขน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หัวไหล่

จากข้อกำหนด  $R_S = \text{แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่} = ? \text{ มีทิศขึ้น}$

$$W_A = \text{น้ำหนักของมวลต้นแขน}$$

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก

กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลต้นแขน คิดเป็น 3.4% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นต้นแขนจะมีมวล  $= (588.6 \cdot 3.4) / 100 = 20.01 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_A = 20.01 \text{ N}$  มีทิศลง

$$R_E = \text{แรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก} = 111.64 \text{ N}$$
 มีทิศลง

จากหลักสมดุลของแรง;  $\sum$  แรงขึ้น =  $\sum$  แรงลง

$$R_S = W_A + R_E$$

ดังนั้นแรงปฏิกิริยาก้ามเนื้อที่ข้อศอก;  $R_S = 20.01 + 111.64$

$$= 131.65 \text{ N} \quad \#$$

จากข้อกำหนด  $S_E =$  ระยะจากต้นแขนวัดจากหัวไหล่ไปยังข้อศอก = 0.3 m

SCMA = ระยะจากจุด CM ของต้นแขนไปยังหัวไหล่

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วนนั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 45.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้นแขนจะมีระยะ =  $(45.8 \times 0.30) / 100 = 0.14 \text{ m}$

ดังนั้น  $SCMA = 0.14 \text{ m}$

$\theta_E =$  มุมที่ต้นแขนทำกับแนวราบ = -55 องศา

$D_A =$  ระยะแขนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลต้นแขน

$$= SCMA * \cos \theta_E$$

$$= 0.14 * (\cos -55) = 0.08$$

$D_{SE} =$  ระยะแขนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่ข้อศอก

$$= S_E * \cos \theta_E$$

$$= 0.3 * (\cos -55) = 0.17$$

$M_S =$  โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หัวไหล่ = ?

จากหลักสมดุลของโมเมนต์  $\sum M$  ทวน =  $\sum M$  ตาม

$$M_S = (D_A * W_A) + (D_{SE} * R_E) + M_E$$

$$= (0.08 * 20.01) + (0.17 * 111.64) + 20.43$$

ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา = 41.01 N-m #

3) วิเคราะห์ที่ส่วนหลัง โดยมีจุดหมุนอยู่ที่หลัง

จากข้อกำหนด  $R_L =$  แรงปฏิกิริยา ณ หลัง = ? มีทิศขึ้น

$W_L =$  น้ำหนักของมวลหลัง

จาก มวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของมวลของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- มวลหลัง คิดเป็น 48.7% ของน้ำหนักตัว ดังนั้นหลังจะมีมวล =  $(588.6 * 48.7) / 100 = 286.64 \text{ N}$

ดังนั้น  $W_L = 286.64 \text{ N}$  มีทิศลง

$$R_s = \text{แรงปฏิกิริยา ณ จุดหัวไหล่} = 131.65 \text{ N มีทิศทาง}$$

$$\text{จากหลักสมดุลของแรง; } \sum \text{แรงขึ้น} = \sum \text{แรงลง}$$

$$R_L = W_L + R_s$$

$$\text{ดังนั้นแรงปฏิกิริยากลับเนื้อที่หลัง; } R_L = 286.64 + 131.65$$

$$= 418.29 \text{ N } \#$$

$$\text{จากข้อกำหนด } S_L = \text{ระยะจากหัวไหล่ไปยังหลัง} = 0.33 \text{ m}$$

$$SLMA = \text{ระยะจากจุด CM ของหัวไหล่ไปยังหลัง}$$

จาก ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลของส่วนของร่างกายเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวของส่วน  
นั้นของร่างกายชายไทย ดัดแปลงจาก กิตติ อินทรานนท์ (2543) พบว่า

- ระยะจุดศูนย์กลางต้นแขน คิดเป็น 47.8% ของความยาวต้นแขน ดังนั้นจุดศูนย์กลางของความยาวต้น  
แขนจะมีระยะ =  $(47.8 \cdot 0.33) / 100 = 0.16 \text{ m}$

$$\text{ดังนั้น } SLMA = 0.16 \text{ m}$$

$$\theta_L = \text{มุมที่หลังกระทำกับแนวราบ} = 90 \text{ องศา}$$

$$D_L = \text{ระยะแกนโมเมนต์ของน้ำหนักมวลหลัง}$$

$$= SLMA \cdot \cos \theta_L$$

$$= 0.16 \cdot (\cos 90) = 0$$

$$D_{SL} = \text{ระยะแกนโมเมนต์ของแรงปฏิกิริยาที่หัวไหล่}$$

$$= S_L \cdot \cos \theta_L$$

$$= 0.33 \cdot (\cos 90) = 0$$

$$M_L = \text{โมเมนต์ปฏิกิริยาที่หลัง} = ?$$

$$\text{จากหลักสมดุลของโมเมนต์ } \sum M_{\text{ทวน}} = \sum M_{\text{ตาม}}$$

$$M_L = (D_L \cdot W_L) + (D_{SL} \cdot R_s) + M_s$$

$$= (0 \cdot 286.64) + (0 \cdot 131.65) + 41.01$$

$$\text{ดังนั้น โมเมนต์ปฏิกิริยา} = 41.01 \text{ N-m } \#$$

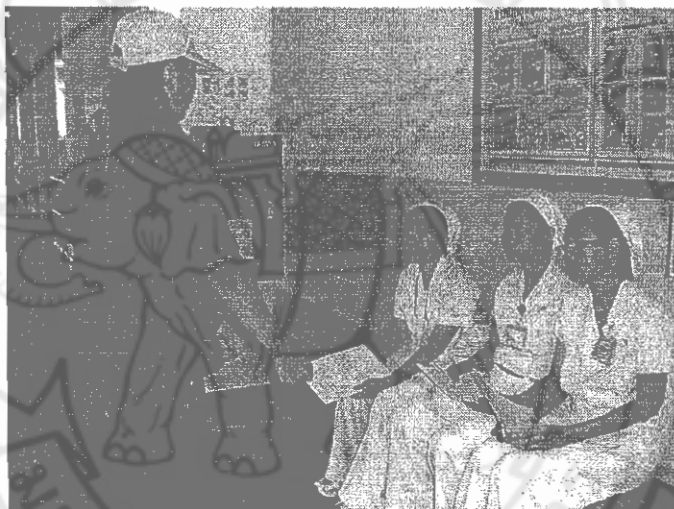


ภาคผนวก ฉ  
ประมวลภาพการอบรม

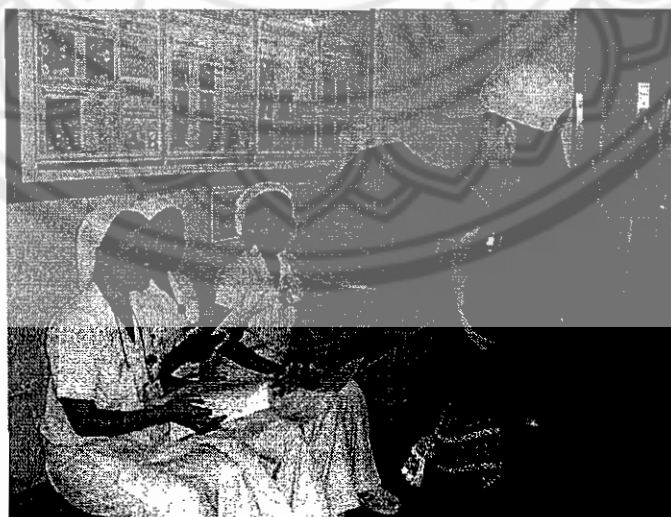
มหาวิทยาลัยพระนคร



ภาพแสดงการอบรมพนักงานในการยกของที่ถูกต้อง



ภาพสถิติการยกของที่ถูกต้อง



ภาพแสดงการแจกคู่มือการยกของที่ถูกต้องและคู่มือการออกกำลังกายในที่ทำงาน