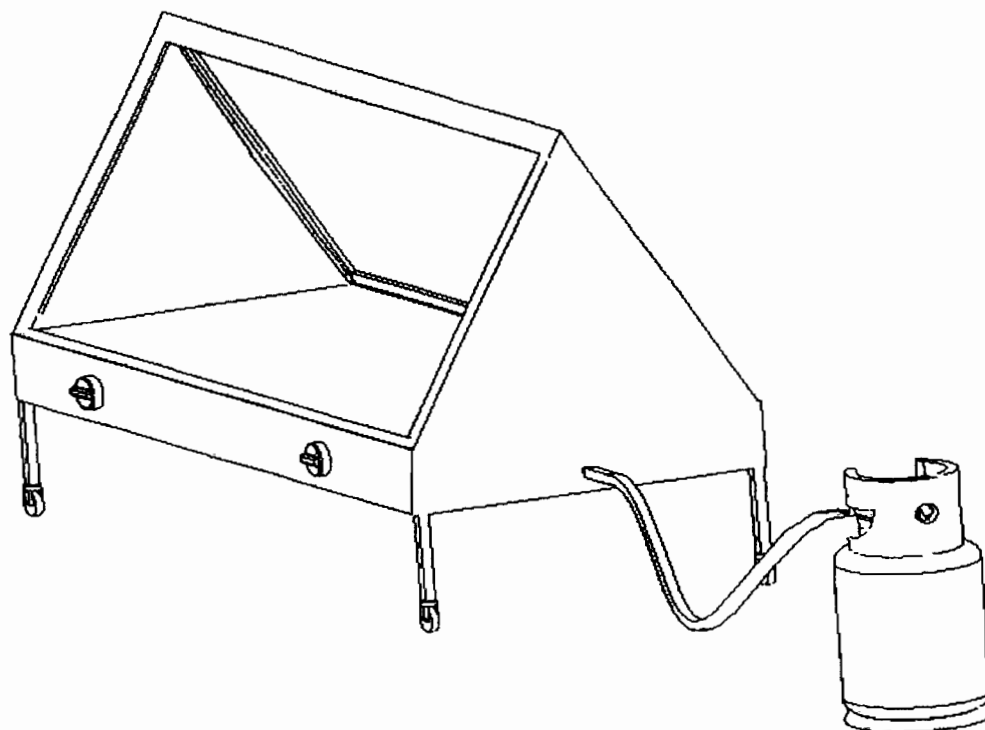


ภาคผนวก ก.

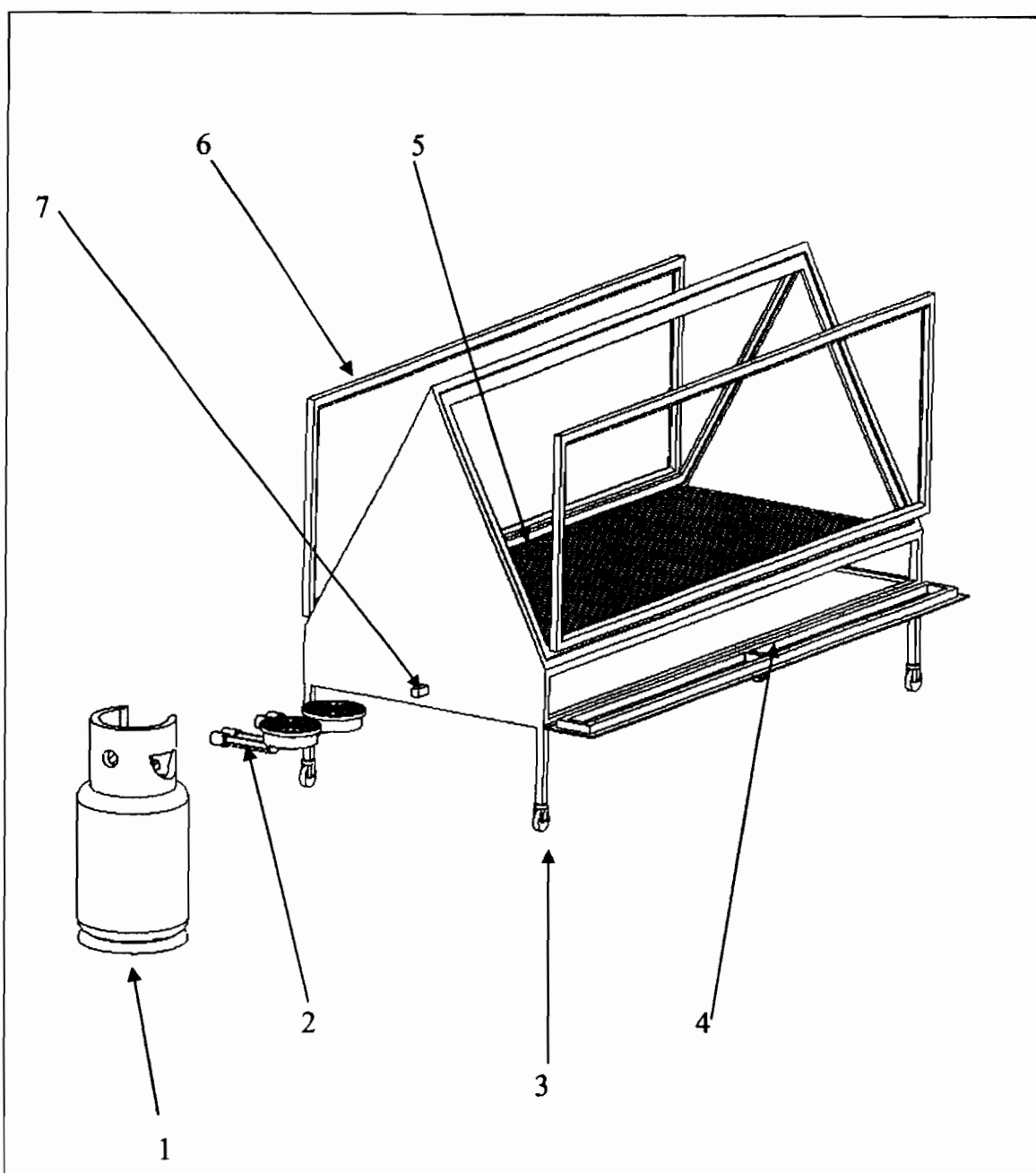
แบบรูปตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซ LPG



ISOMETRIC VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

|                                         |                        |                    |
|-----------------------------------------|------------------------|--------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :            |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        | ตู้เย็น            |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>1-1 |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                    |



# MECHANICAL TECHNOLOGY

NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DATE: NOVEMBER,22,2007

TITLE :

ภาพแยกชิ้นส่วน

DWG NO.

1-2

| หมายเลข | ชื่อชิ้นส่วน | ขนาด       | วัสดุ      |
|---------|--------------|------------|------------|
| 1       | ถังแก๊ส      | หนัก 15 Kg | เหล็ก      |
| 2       | หัวเตาแก๊ส   | KD5        | เหล็ก      |
| 3       | ถ้อยเลื่อน   | 2*1 cm     | ยาง        |
| 4       | ฝาปิด        | 162*18cm   | สแตนเลส    |
| 5       | ตระแกรง      | 61*38cm    | อลูมิเนียม |
| 6       | กระจก        | 156*51cm   | กระจก      |
| 7       | ท่อแก๊ส      | 2 cm       | อลูมิเนียม |

### MECHANICAL TECHNOLOGY

### NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

ตารางแสดงส่วนประกอบตู้อบ

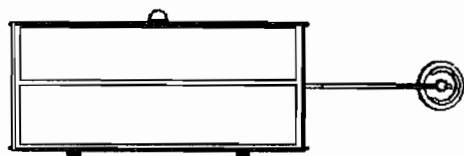
DWG.BY: KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

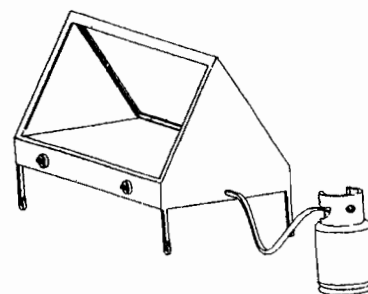
DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

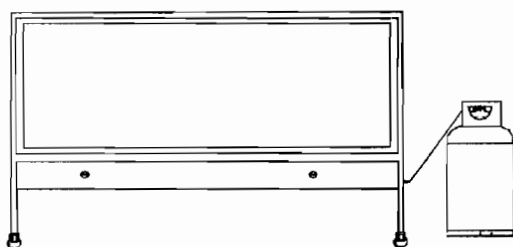
1-3



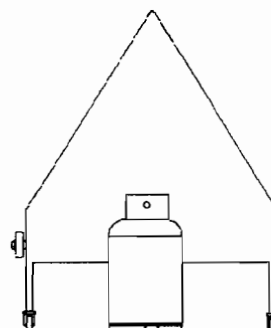
TOP VIEW



ISOMETRIC VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

### MECHANICAL TECHNOLOGY

### NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

**MATERIAL :**

**TITLE :**

**NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS**

**ภาพฉายคู่บ**

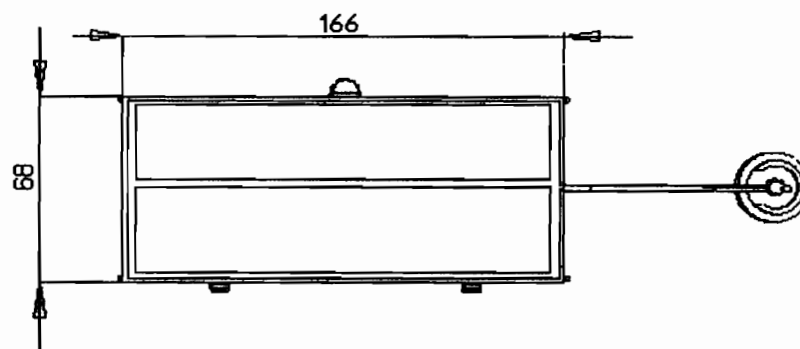
**DWG.BY : KIDSADA DACHA**

**SCALE 1:1**

**DWG NO.**

**DATE: NOVEMBER,22,2007**

**1-4**



TOP VIEW

## MECHANICAL TECHNOLOGY

## NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

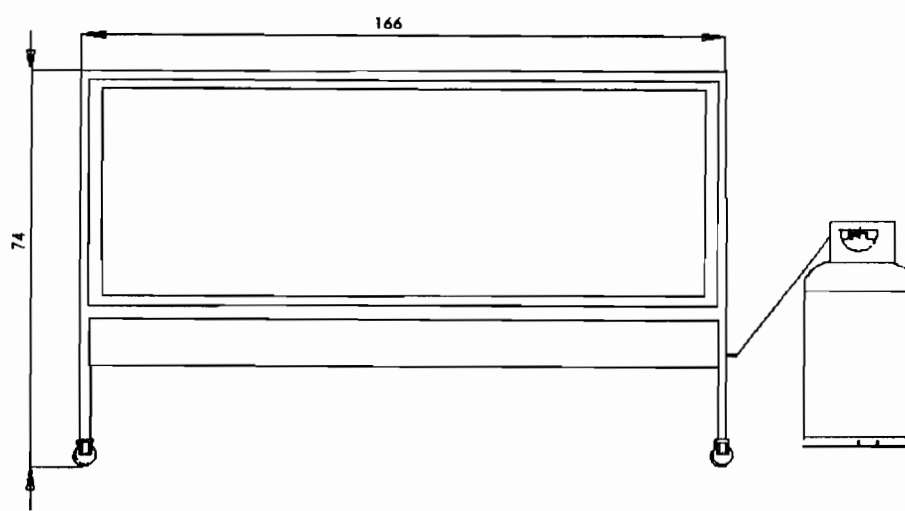
DATE: NOVEMBER,22,2007

TITLE :

ตู้เย็น

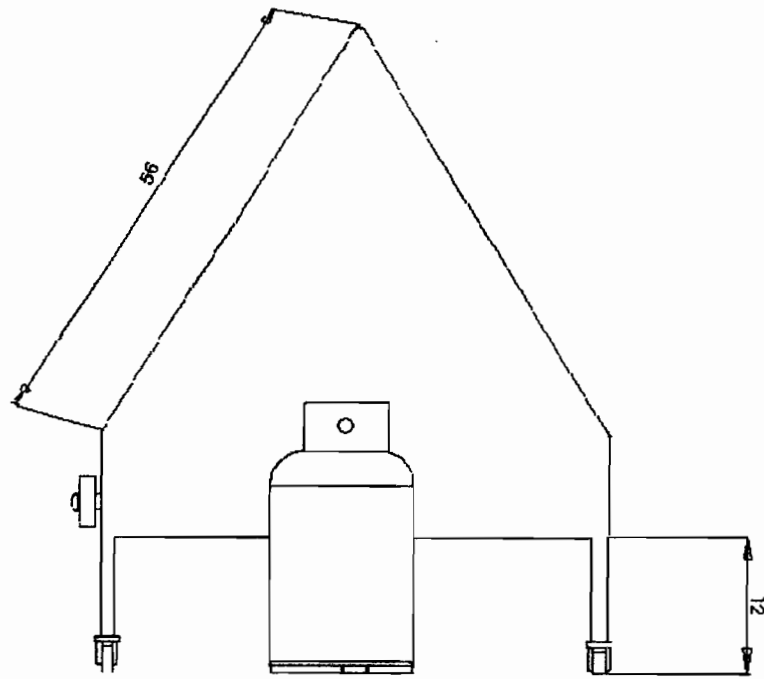
DWG NO.

1-5



FRONT VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****TITLE :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS****ตู้อบ****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DWG NO.****DATE: NOVEMBER,22,2007****1-6**



SIDE VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

ชื่อย่อ

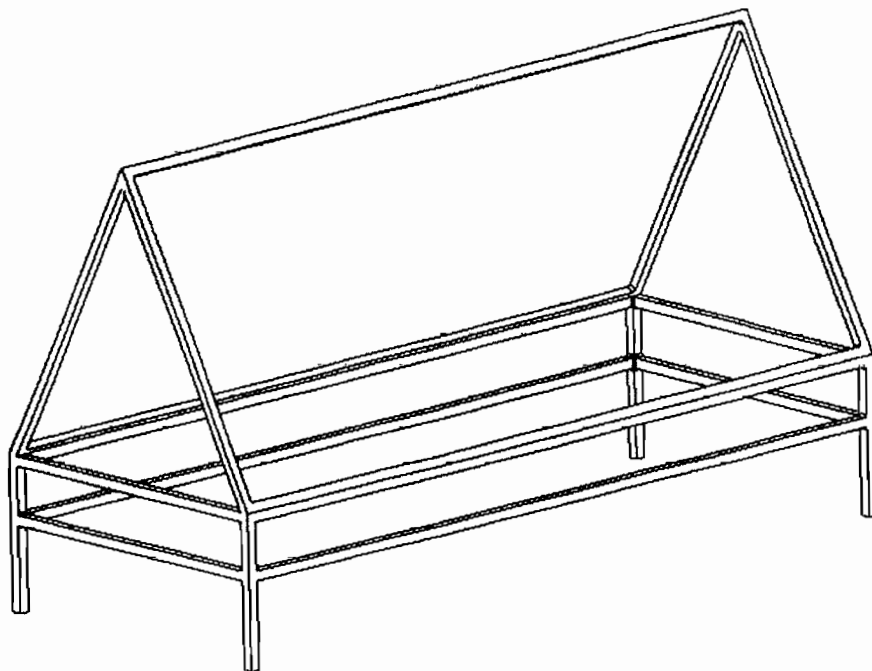
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

1-7

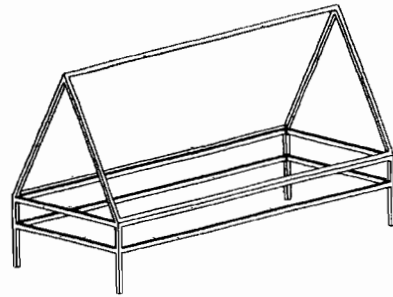


ISOMETRIC VIEW

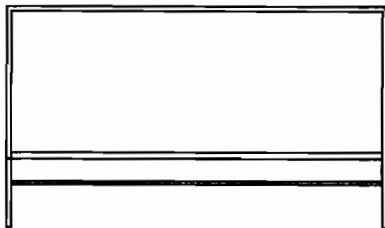
**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****TITLE :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS****โครงตู้****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DWG NO.****DATE: NOVEMBER,22,2007****2-1**



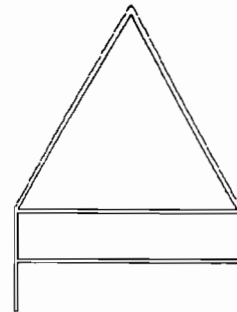
TOP VIEW



ISOMETRIC VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

## MECHANICAL TECHNOLOGY

## NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

ภาพฉายโครงตู้

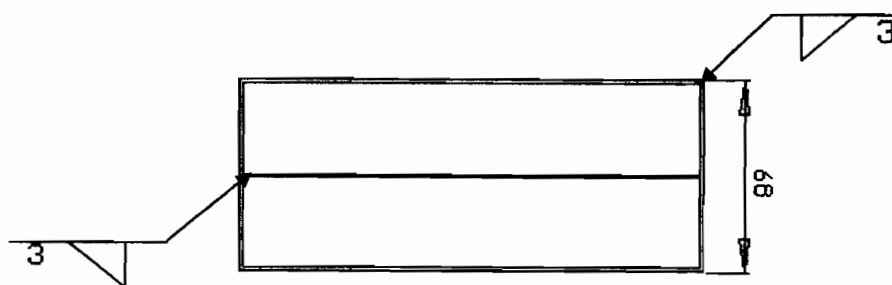
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

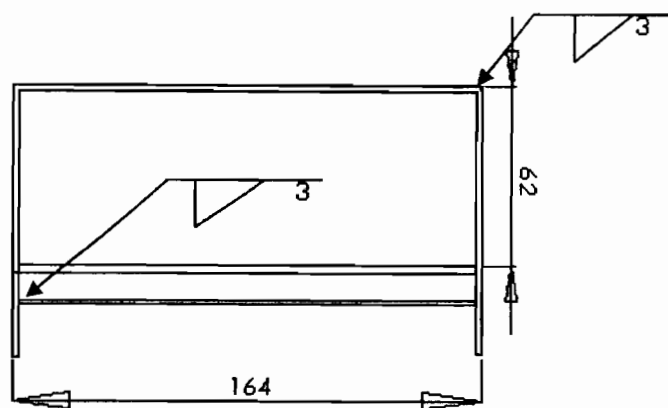
DATE: NOVEMBER,22,2007

2-2



TOP VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****TITLE :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS****โครงตู้****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DWG NO.****DATE: NOVEMBER,22,2007****2-3**



FRONT VIEW

## MECHANICAL TECHNOLOGY

NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS

โครงเครื่อง

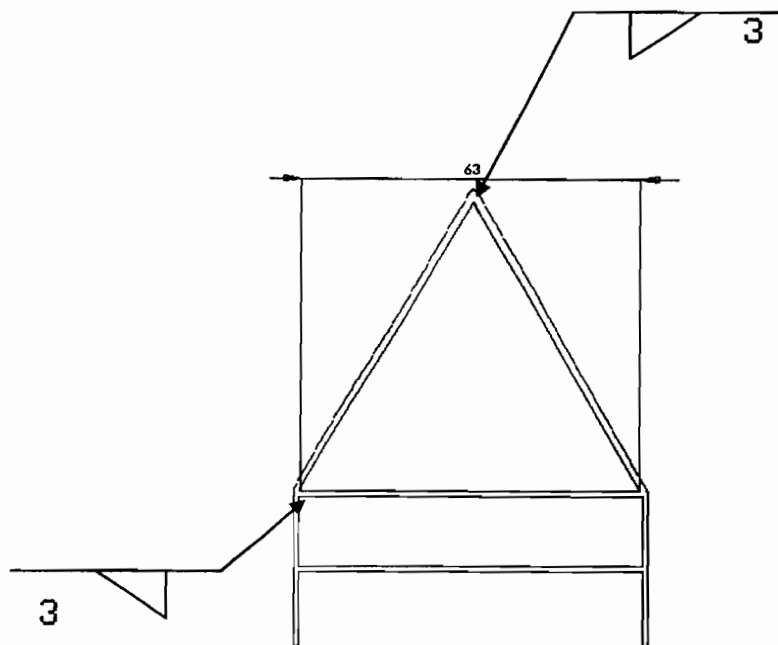
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

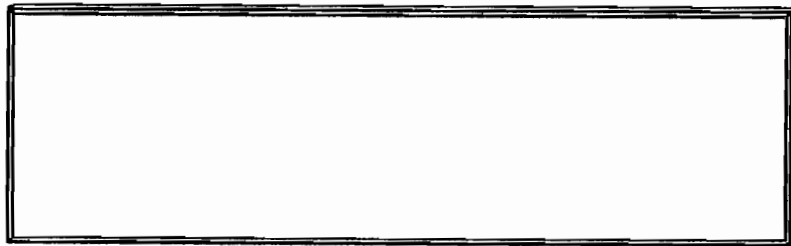
DATE: NOVEMBER,22,2007

2-4



SIDE VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DATE: NOVEMBER,22,2007****TITLE :****โครงตู้****DWG NO.****2-5**



ISOMETRIC VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**

**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

**MATERIAL :**

**TITLE :**

**NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS**

**แบบร่าง**

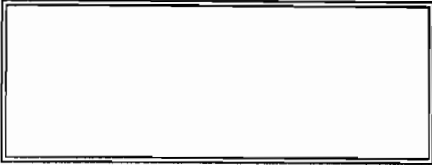
**DWG.BY : KIDSADA DACHA**

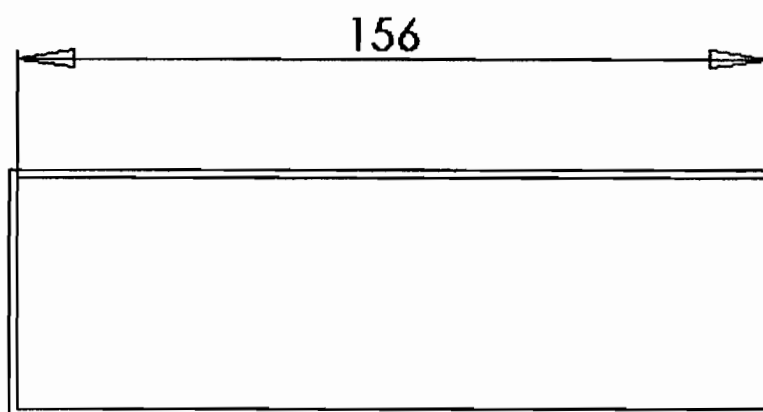
**SCALE 1:1**

**DWG NO.**

**DATE: NOVEMBER,22,2007**

**3-1**

|                                                                                                       |                                                                                                          |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  <p>TOP VIEW</p>     |  <p>ISOMETRIC VIEW</p> |                              |
|  <p>FRONT VIEW</p> |  <p>SIDE VIEW</p>   |                              |
| <b>MECHANICAL TECHNOLOGY</b><br><b>NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY</b>                                |                                                                                                          |                              |
| <b>MATERIAL :</b>                                                                                     | <b>TITLE :</b>                                                                                           |                              |
| <b>NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS</b>                                                         | <b>ภาพฉาย</b>                                                                                            |                              |
| <b>DWG.BY : KIDSADA DACHA</b>                                                                         | <b>SCALE 1:1</b><br><b>DATE: NOVEMBER,22,2007</b>                                                        | <b>DWG NO.</b><br><b>3-2</b> |



TOP VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS

แบบร่าง

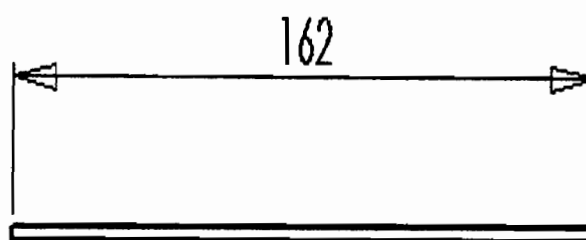
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

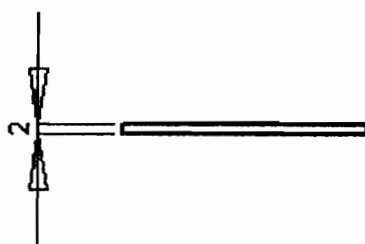
3-3



FRONT VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

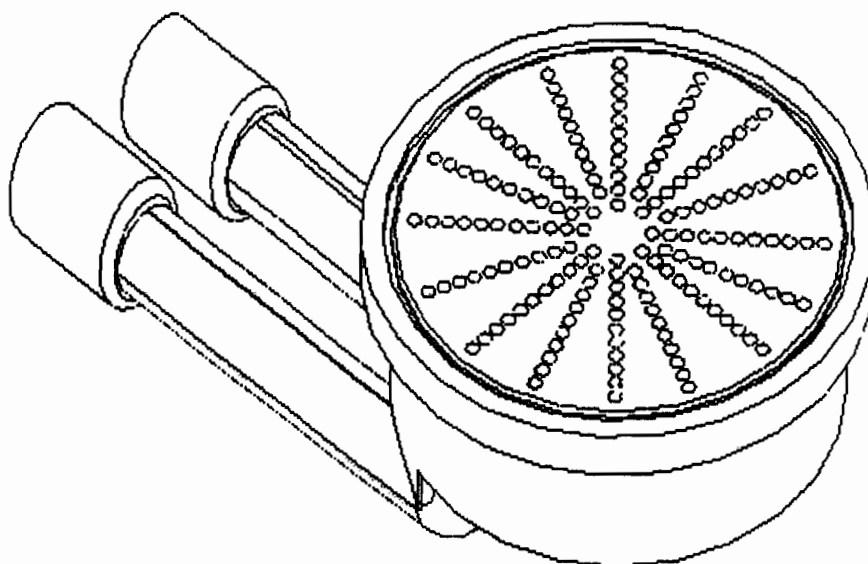
|                                         |                        |                             |
|-----------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :<br><br>แบบงานประกอบ |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        |                             |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>3-4          |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                             |



SIDE VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

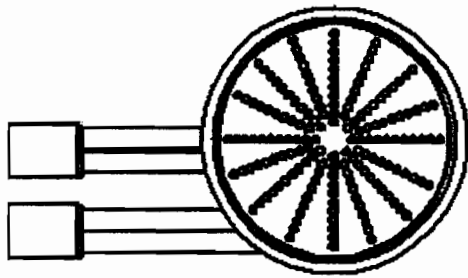
|                                         |                        |                         |
|-----------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :<br><br>แม่พิมพ์ |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        |                         |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>3-5      |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                         |



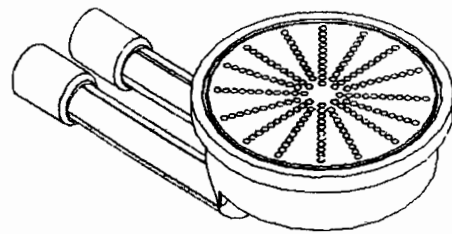
ISOMETRIC VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

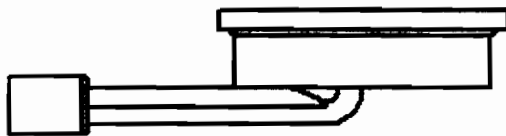
|                                        |                        |                           |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| MATERIAL :                             |                        | TITLE :<br><br>หัวเตาแก๊ส |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS |                        |                           |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                 | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>4-1        |
|                                        | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                           |



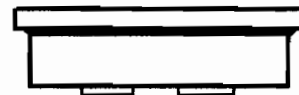
TOP VIEW



ISOMETRIC VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

# MECHANICAL TECHNOLOGY

## NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

ภาควิชา

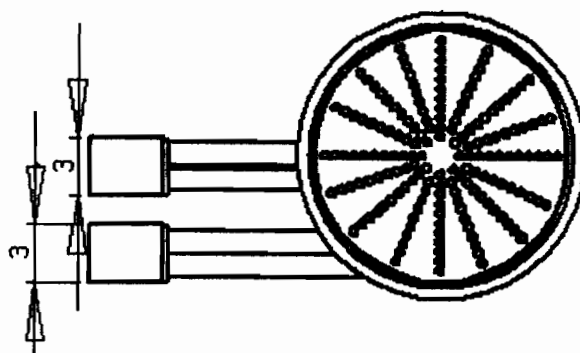
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

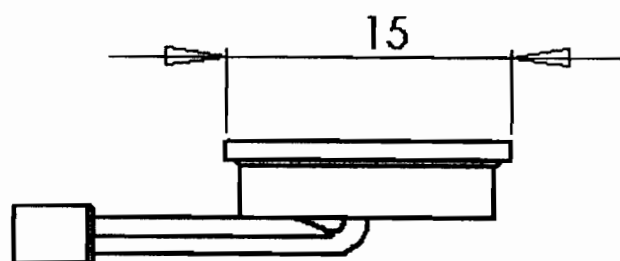
4-2



TOP VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

|                                         |                        |                           |
|-----------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :<br><br>หัวเตาแก๊ส |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        |                           |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>4-3        |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                           |



FRONT VIEW

## MECHANICAL TECHNOLOGY

## NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS

หัวเตาแก๊ส

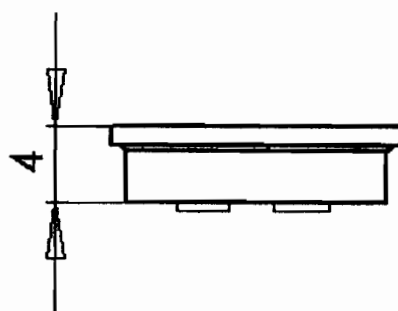
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

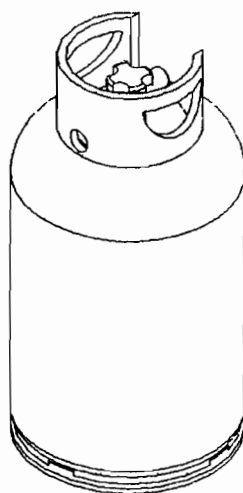
4-4



SIDE VIEW

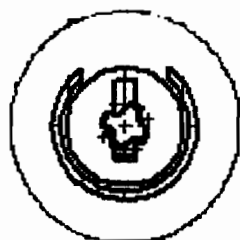
**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

|                                         |                        |                           |
|-----------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :<br><br>หัวเตาแก๊ส |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        |                           |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>4-5        |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                           |

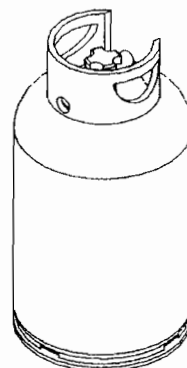


ISOMETRIC VIEW

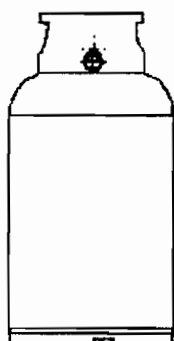
**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****TITLE :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS****ถังแก๊ส****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DWG NO.****DATE: NOVEMBER,22,2007****5-1**



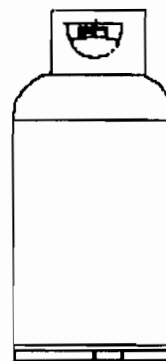
TOP VIEW



ISOMETRIC VIEW

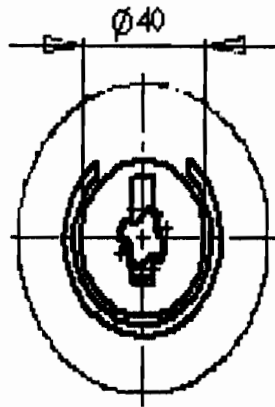


FRONT VIEW



SIDE VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY****MATERIAL :****TITLE :****NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS****ภาพฉาย****DWG.BY : KIDSADA DACHA****SCALE 1:1****DWG NO.****DATE: NOVEMBER,22,2007****5-2**



TOP VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS

ถังแก๊ส

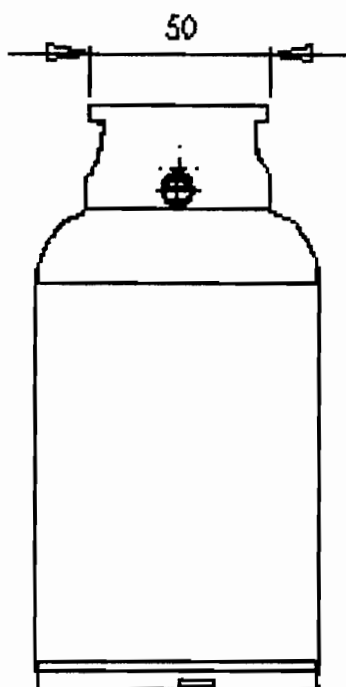
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

5-3



FRONT VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY****NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

MATERIAL :

TITLE :

NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETERS

ถังแก๊ส

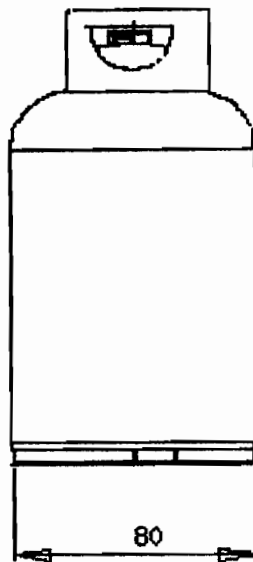
DWG.BY : KIDSADA DACHA

SCALE 1:1

DWG NO.

DATE: NOVEMBER,22,2007

5-4



SIDE VIEW

**MECHANICAL TECHNOLOGY**  
**NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY**

|                                         |                        |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|
| MATERIAL :                              |                        | TITLE :<br><br>ถังแก๊ส |
| NOTE : ALL DIMENSION ARE IN MILLMETTERS |                        |                        |
| DWG.BY : KIDSADA DACHA                  | SCALE 1:1              | DWG NO.<br><br>5-5     |
|                                         | DATE: NOVEMBER,22,2007 |                        |

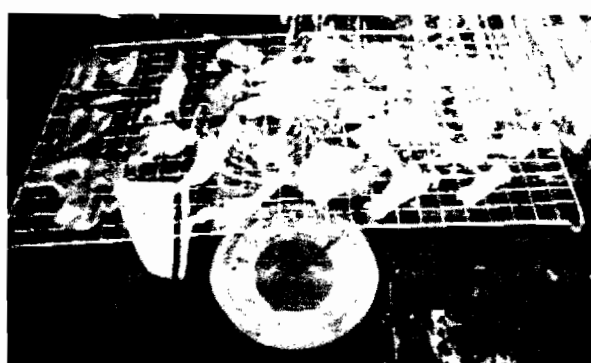
สุรศักดิ์  
มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข



รูปที่ ข-1 เนื้อหมูแต่ละตระแกรง

เนื้อหมูจำนวน 4 ตะแกรง ๆ ละ 500 กรัม



รูปที่ ข-2 การซังน้ำหมักของเนื้อในแต่ละตระแกรง

การซังน้ำหมักของเนื้อหมูก่อนเข้าสู่ตูบ และทุก ๆ 10 นาที



รูปที่ ข-3 การซังน้ำหนัของถึงแก๊ส

น้ำหนัของถึงแก๊สจะซังก่อนเข้าตู้อบและหลังจากการอบทุกครั้ง



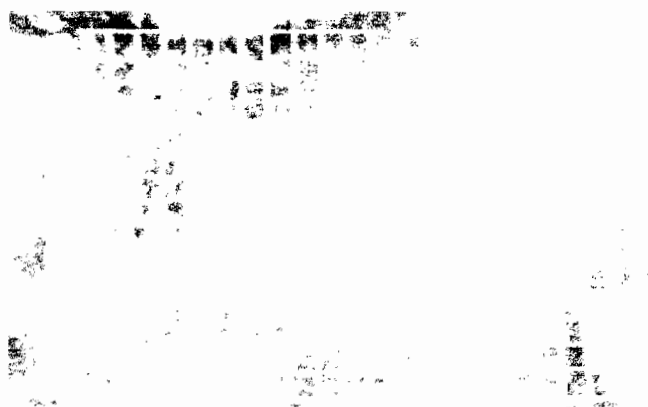
รูปที่ ข-4 แสดงการอบเนื้อหมูด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

การอบเนื้อหมูในแต่ละครั้งจะใช้เวลาในการอบแห้ง 70 นาที



รูปที่ ข-5 แสดงเนื้อหมูหลังการอบแห้งในเวลา 70 นาที

หลังจากที่อบแห้งในเวลา 70 นาที เนื้อหมูจะแห้งพอดีสีของเนื้อหมูจะออกสีเหลืองดู  
น่ารับประทาน



รูปที่ ข-6 แสดงตระแกรงสำหรับวางเนื้อ

ตระแกรงสำหรับวางเนื้อ มีจำนวน 4 ตะแกรง



รูปที่ ข-7 เนื้อหูกีบแห้งด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ ข-8 แสดงเนื้อหูกีบตากแดดในเวลา 100 นาที

University

ภาคผนวก ค

### การคำนวณหาอัตราการอบแห้ง

$$\text{อัตราการอบแห้ง} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่ระเหยออก}}{\text{ระยะเวลา}}$$

จากตารางที่ 4.4.1 การอบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อหมู 2,000 กรัม

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,910}{10} \\ = 9 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{2,000 - 1,825}{20} \\ = 8.75 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 30 นาที

$$\frac{2,000 - 1,745}{30} \\ = 8.5 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 40 นาที

$$\frac{2,000 - 1,680}{40} \\ = 8 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 50 นาที

$$\frac{2,000 - 1,625}{50} \\ = 7.5 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 60 นาที

$$\frac{2,000 - 1,570}{60} \\ = 7.1 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 70 นาที

$$\frac{2,000 - 1,525}{70}$$

$$= 6.7 \text{ g / min}$$

จากตารางที่ 4.4.2 ผลจากการตากแดดน้ำหนักเนื้อหมู 2,000 กรัม

เวลาในการตาก 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,915}{10}$$

$$= 8.5 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 20 นาที

$$\frac{2,000 - 1,835}{20}$$

$$= 8.25 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 30 นาที

$$\frac{2,000 - 1,765}{30}$$

$$= 7.3 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 40 นาที

$$\frac{2,000 - 1,700}{40}$$

$$= 7.2 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 50 นาที

$$\frac{2,000 - 1,645}{50}$$

$$= 7.1 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 60 นาที

$$\frac{2,000 - 1,595}{60}$$

$$= 6.75 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 70 นาที

$$\frac{2,000 - 1,565}{70}$$

$$= 6.2 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 80 นาที

$$\frac{2,000 - 1,550}{80}$$

$$= 5.6 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 90 นาที

$$\frac{2,000 - 1,535}{90}$$

$$= 5.1 \text{ g / min}$$

เวลาในการตาก 100 นาที

$$\frac{2,000 - 1,500}{100}$$

$$= 5 \text{ g / min}$$

จากตารางที่ 4.4.3 การอบด้วยพลังงานเสริมจากก๊าซ LPG+ ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อ หมู 2,000 กรัม ในที่ร่ม

เวลาในการอบ 5 นาที

$$\frac{2,000 - 1,800}{5}$$

$$= 40 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,700}{10}$$

$$= 30 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 15 นาที

$$\frac{2,000 - 1,645}{15}$$

$$= 23.6 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{2,000 - 1,600}{20}$$

$$= 20 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 25 นาที

$$\frac{2,000 - 1,560}{25}$$

$$= 17.6 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 30 นาที

$$\frac{2,000 - 1,525}{30}$$

$$= 15.8 \text{ g / min}$$

ตารางที่ 4.4.4 การอบด้วยพลังงานเสริมจากก๊าซ LPG+ ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อ หมู 2,000 กรัม ตากแดด

เวลาในการอบ 5 นาที

$$\frac{2,000 - 1,790}{5}$$

$$= 42 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,660}{10}$$

$$= 34 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 15 นาที

$$\frac{2,000 - 1,590}{15}$$

$$= 27.3 \text{ g / min}$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{2,000 - 1,555}{20}$$

$$= 22.25 \text{ g / min}$$

การคำนวณหาความชื้นมาตรฐานแห้ง

$$\text{ความชื้น(มาตรฐานแห้ง)} = \frac{(\text{น้ำหนักก่อนอบ}) - (\text{น้ำหนักหลังอบแห้ง})}{(\text{น้ำหนักก่อนอบ})} * 100$$

**จากตารางที่ 4.4.1 การรอบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อหมู 2,000 กรัม**

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,910}{2,000} \times 100$$

$$= 4.7 \%$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{1,910 - 1,825}{1,910} \times 100$$

$$= 4.6 \%$$

เวลาในการอบ 30 นาที

$$\frac{1,825 - 1,745}{1,825} \times 100$$

$$= 4.5 \%$$

เวลาในการอบ 40 นาที

$$\frac{1,745 - 1,680}{1,745} \times 100$$

$$= 3.8 \%$$

เวลาในการอบ 50 นาที

$$\frac{1,680 - 1,625}{1,680} \times 100$$

$$= 3 \%$$

เวลาในการอบ 60 นาที

$$\frac{1,625 - 1,570}{1,625} \times 100$$

$$= 2.5 \%$$

เวลาในการอบ 70 นาที

$$\frac{1,570 - 1,525}{1,570} \times 100$$

$$= 2.2 \%$$

**จากตารางที่ 4.4. 2 ผลจากการตากแดด น้ำหนักเนื้อหมู 2,000 กรัม**

เวลาในการตากแดด 10 นาที

$$\frac{2,000 - 1,915}{2,000} \times 100$$

$$= 4.4 \%$$

เวลาในการตากแดด 20 นาที

$$\frac{1,915 - 1,835}{1,915} \times 100$$

$$= 4 \%$$

เวลาในการตากแดด 30 นาที

$$\frac{1,835 - 1,765}{1,835} \times 100$$

$$= 3.9 \%$$

เวลาในการตากแดด 40 นาที

$$\frac{1,765 - 1,700}{1,765} \times 100$$

$$= 3.8 \%$$

เวลาในการตากแดด 50 นาที

$$\frac{1,700 - 1,645}{1,700} \times 100$$

$$= 3.3 \%$$

เวลาในการตากแดด 60 นาที

$$\frac{1,645 - 1,595}{1,645} \times 100$$

$$= 3.1 \%$$

เวลาในการตากแดด 70 นาที

$$\frac{1,595 - 1,565}{1,595} \times 100$$

$$= 2.9 \%$$

เวลาในการตากแดด 80 นาที

$$\frac{1,565 - 1,550}{1,565} \times 100$$

$$= 2.5 \%$$

เวลาในการตากแดด 90 นาที

$$\frac{1,550 - 1,535}{1,550} \times 100$$

$$= 2.3 \%$$

เวลาในการตากแดด 100 นาที

$$\frac{1,535 - 1,500}{1,535} \times 100$$

$$= 2.2 \%$$

จากตารางที่ 4.4.3 การอบด้วยพลังงานเสริมจากก๊าซ LPG+ ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อ หมู 2,000 กรัม ในที่ร่ม

เวลาในการอบ 5 นาที

$$\frac{2,000 - 1,800}{2,000} \times 100$$

$$= 8 \%$$

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{1,800 - 1,700}{1,800} \times 100$$

$$= 5.8 \%$$

เวลาในการอบ 15 นาที

$$\frac{1,700 - 1,645}{1,700} \times 100$$

$$= 3.3 \%$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{1,645 - 1,600}{1,645} \times 100$$

$$= 2.8 \%$$

เวลาในการอบ 25 นาที

$$\frac{1,600 - 1,560}{1,600} \times 100$$

$$= 2.5 \%$$

เวลาในการอบ 30 นาที

$$\frac{1,560 - 1,525}{1,560} \times 100$$

$$= 2.2 \%$$

**จากตารางที่ 4.4.4 การอบด้วยพลังงานเสริมจากก๊าซ LPG+ ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ น้ำหนักเนื้อ หมู 2,000 กรัม ตกแฉด**

เวลาในการอบ 5 นาที

$$\frac{2,000 - 1,790}{2,000} \times 100$$

$$= 9 \%$$

เวลาในการอบ 10 นาที

$$\frac{1,790 - 1,660}{1,790} \times 100$$

$$= 7.8 \%$$

เวลาในการอบ 15 นาที

$$\frac{1,660 - 1,590}{1,660} \times 100$$

$$= 4.4 \%$$

เวลาในการอบ 20 นาที

$$\frac{1,530 - 1,510}{1,530} \times 100$$

$$= 2.2 \%$$

## ภาคผนวก จ

### แบบสอบถามข้อมูลของเนื้อหมู

คำชี้แจง ในการกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

5 ดีที่สุด 4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ควรปรับปรุง

สอบถามจาก นาย ณรงค์ ปิ่นแก้ว อายุ 48 ปี อาชีพ ขายเนื้อแคคเคียว สถานที่ขาย ตลาดคลองถม

| รายการ                                                                         | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที                       | /                |   |   |   |   |
| 2. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ในที่<br>รวม เวลา 30 นาที | /                |   |   |   |   |
| 3. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ตาก<br>แดด เวลา 20 นาที   |                  | / |   |   |   |
| 4. เนื้อหมูที่ตากแดดในเวลา 100 นาที                                            |                  |   | / |   |   |

### แบบสอบถามข้อมูลของเนื้อหุ

คำชี้แจง ในการกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

5 ดีที่สุด 4 ค่อนข้างดี 3 ดี 2 พอใช้ 1 ควรปรับปรุง

สอบถามจาก นาย วิษณุ โศกทัตติม อายุ 46 ปี อาชีพ ขายเนื้อแคคเคียว สถานที่ขาย รถเร่

| รายการ                                                                         | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที                        | /                |   |   |   |   |
| 2. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ในที่<br>ร่วม เวลา 30 นาที |                  | / |   |   |   |
| 3. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ตาก<br>แดด เวลา 20 นาที    | /                |   |   |   |   |
| 4. เนื้อหุที่ตากแดดในเวลา 100 นาที                                             |                  |   | / |   |   |

### แบบสอบถามข้อมูลของเนื้อหา

คำชี้แจง ในการกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

5 ดีที่สุด 4 ค่อนข้างดี 3 ดี 2 พอใช้ 1 ควรปรับปรุง

สอบถามจาก นาง รุ่งรัตน์ ยิ้มเจริญ อายุ 37 ปี อาชีพ ขายเนื้อแคดเคียว สถานที่ขาย ริมหนอง

| รายการ                                                                    | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                           | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที                  | /                |   |   |   |   |
| 2. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + แก๊สLPGในที่ร่ม เวลา 30 นาที | /                |   |   |   |   |
| 3. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + แก๊สLPG ตากแดด เวลา 20 นาที  | /                |   |   |   |   |
| 4. เนื้อหมูที่ตากแดดในเวลา 100 นาที                                       |                  |   | / |   |   |

### แบบสอบถามข้อมูลของเนื้อหมู

คำชี้แจง ในการกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

5 ดีที่สุด 4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ควรปรับปรุง

สอบถามจาก นาง น้อย มีบุญ อายุ 50 ปี อาชีพ ขายเนื้อแคคเดียว สถานที่ขาย ตลาดสด

| รายการ                                                                         | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที                       | /                |   |   |   |   |
| 2. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + แก๊สLPG ในที่<br>รวม เวลา 30 นาที | /                |   |   |   |   |
| 3. เนื้อหมูที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + แก๊สLPG ตาก<br>แดด เวลา 20 นาที   | /                |   |   |   |   |
| 4. เนื้อหมูที่ตากแดดในเวลา 100 นาที                                            |                  |   | / |   |   |

### แบบสอบถามข้อมูลของเนื้อหุ

คำชี้แจง ในการกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

5 ดีที่สุด 4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 ควรปรับปรุง

สอบถามจาก นาย สมยศ ชันบุรี อายุ 42 ปี อาชีพ ขายเนื้อแคคเคียว สถานที่ขาย ตลาดคลองถม

| รายการ                                                                         | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|---|
|                                                                                | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที                        | /                |   |   |   |   |
| 2. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ในที่<br>ร่วม เวลา 30 นาที |                  | / |   |   |   |
| 3. เนื้อหุที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ + ก๊าซLPG ตาก<br>แดด เวลา 20 นาที    |                  | / |   |   |   |
| 4. เนื้อหุที่ตากแดดในเวลา 100 นาที                                             |                  |   | / |   |   |

สรุปค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อ 1 เนื้อหามือที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ในเวลา 70 นาที

| ระดับความคิดเห็น | คะแนน | จำนวนผู้ตอบ |
|------------------|-------|-------------|
| ดีที่สุด         | 5     | 5           |
| ดีมาก            | 4     | 0           |
| ดี               | 3     | 0           |
| พอใช้            | 2     | 0           |
| ควรปรับปรุง      | 1     | 0           |

| คะแนน(X) | X <sup>2</sup> | ความถี่ ( f ) | fX       | fX <sup>2</sup>        |
|----------|----------------|---------------|----------|------------------------|
| 5        | 25             | 5             | 25       | 125                    |
| 4        | 16             | 0             | 0        | 0                      |
| 3        | 9              | 0             | 0        | 0                      |
| 2        | 4              | 0             | 0        | 0                      |
| 1        | 1              | 0             | 0        | 0                      |
|          |                | n = 5         | ΣfX = 25 | ΣfX <sup>2</sup> = 125 |

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \bar{X} &= \frac{\sum fX}{n} \\
 &= \frac{25}{5} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 5 อยู่ในระดับ ดีที่สุด

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S &= \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{5(125) - (25)^2}{5(5-1)}} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0

สรุปค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อ 2 เนื้อหามือที่อบด้วยตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์+ก๊าซLPGในที่ร่วม เวลา 30 นาที

| ระดับความคิดเห็น | คะแนน | จำนวนผู้ตอบ |
|------------------|-------|-------------|
| ดีที่สุด         | 5     | 3           |
| ดีมาก            | 4     | 2           |
| ดี               | 3     | 0           |
| พอใช้            | 2     | 0           |
| ควรปรับปรุง      | 1     | 0           |

| คะแนน(X) | X <sup>2</sup> | ความถี่ ( f ) | fX       | fX <sup>2</sup>        |
|----------|----------------|---------------|----------|------------------------|
| 5        | 25             | 3             | 15       | 75                     |
| 4        | 16             | 2             | 8        | 32                     |
| 3        | 9              | 0             | 0        | 0                      |
| 2        | 4              | 0             | 0        | 0                      |
| 1        | 1              | 0             | 0        | 0                      |
|          |                | n = 5         | ΣfX = 23 | ΣfX <sup>2</sup> = 107 |

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \bar{X} &= \frac{\sum fX}{n} \\
 &= \frac{23}{5} \\
 &= 4.6
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.6 อยู่ในระดับ ดีมาก

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S &= \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{5(107) - (23)^2}{5(5-1)}} \\
 &= 0.3
 \end{aligned}$$

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3

สรุปค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อ 3 ผลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของเนื้อหาหม้อที่อบด้วยคู่อุปพลังงานแสงอาทิตย์ + แก๊ส LPG คากแคค เวลา 20 นาที

| ระดับความคิดเห็น | คะแนน | จำนวนผู้ตอบ |
|------------------|-------|-------------|
| ดีที่สุด         | 5     | 3           |
| ดีมาก            | 4     | 2           |
| ดี               | 3     | 0           |
| พอใช้            | 2     | 0           |
| ควรปรับปรุง      | 1     | 0           |

| คะแนน(X) | X <sup>2</sup> | ความถี่ (f) | fX       | fX <sup>2</sup>        |
|----------|----------------|-------------|----------|------------------------|
| 5        | 25             | 3           | 15       | 75                     |
| 4        | 16             | 2           | 8        | 32                     |
| 3        | 9              | 0           | 0        | 0                      |
| 2        | 4              | 0           | 0        | 0                      |
| 1        | 1              | 0           | 0        | 0                      |
|          |                | n = 5       | ∑fX = 23 | ∑fX <sup>2</sup> = 107 |

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \bar{X} &= \frac{\sum fX}{n} \\
 &= \frac{23}{5} \\
 &= 4.6
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.6 อยู่ในระดับ ดีมาก

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S &= \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{5(107) - (23)^2}{5(5-1)}} \\
 &= 0.3
 \end{aligned}$$

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.3

สรุปค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อ 4 เนื้อหามือที่ตากแดดในเวลา 100 นาที

| ระดับความคิดเห็น | คะแนน | จำนวนผู้ตอบ |
|------------------|-------|-------------|
| ดีที่สุด         | 5     | 0           |
| ดีมาก            | 4     | 0           |
| ดี               | 3     | 5           |
| พอใช้            | 2     | 0           |
| ควรปรับปรุง      | 1     | 0           |

| คะแนน(X) | $X^2$ | ความถี่ (f) | fX             | fX <sup>2</sup>  |
|----------|-------|-------------|----------------|------------------|
| 5        | 25    | 0           | 0              | 0                |
| 4        | 16    | 0           | 0              | 0                |
| 3        | 9     | 5           | 15             | 45               |
| 2        | 4     | 0           | 0              | 0                |
| 1        | 1     | 0           | 0              | 0                |
|          |       | n = 5       | $\sum fX = 15$ | $\sum fX^2 = 45$ |

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } \bar{X} &= \frac{\sum fX}{n} \\
 &= \frac{15}{5} \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 3 อยู่ในระดับ ดี

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } S &= \sqrt{\frac{n \sum fX^2 - (\sum fX)^2}{n(n-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{5(45) - (15)^2}{5(5-1)}} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

ดังนั้นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล นาย กฤษณา เดชา

ชื่อเรื่อง คู่มือพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซLPG

สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล

### ประวัติส่วนตัว

เกิด วันที่ 22 เดือน มีนาคม 2527 อายุ 24 ปี

ที่อยู่ 40/1 หมู่ 7 ต. แม่वंก อ. แม่वंก จ. นครสวรรค์ 60150

### ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2546 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแม่वंกพิทยาคม อ. แม่वंก จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย อ. บรรพตพิสัย  
จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

### ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2549 เทศบาลเมืองนครสวรรค์ (กองช่าง) ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล นายธีระพงษ์ บุญส่ง

ชื่อเรื่อง คู่มือพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซLPG

สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล

### ประวัติส่วนตัว

เกิด วันที่ 22 เดือน พฤศจิกายน 2526 อายุ 25 ปี

ที่อยู่ 34 หมู่ 2 ต. โกรกพระ อ. โกรกพระ จ. นครสวรรค์ 60170

### ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2546 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น วิทยาลัยเทคนิค อ. เมือง จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิค อ. เมือง จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

### ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2549 เทศบาลเมืองนครสวรรค์ (กองช่าง) ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน

## ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล นาย เสกสรรค์ นาคเอก

ชื่อเรื่อง คู่มือพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซLPG

สาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องกล



### ประวัติส่วนตัว

เกิด วันที่ 13 เดือน กันยายน 2527 อายุ 24 ปี

ที่อยู่ 338/1 หมู่ 4 ต. ดาสัง อ. บรรพตพิสัย จ. นครสวรรค์ 60180

### ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2546 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย อ. บรรพตพิสัย จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย อ. บรรพตพิสัย จ. นครสวรรค์

ปี พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

### ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2549 เทศบาลเมืองนครสวรรค์ (กองช่าง) ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน