บทที่ 4
การดำเนินงาน

จากการออกแบบหม้อก๋วยเตี๋ยวเราได้ออกแบบหม้อก๋วยเตี๋ยวไว้ 2 แบบคือหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบหุ้มฉนวนเพื่อลดการสูญเสียความร้อน และหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้างพบว่าหม้อแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้างมีประสิทธิภาพสูงกว่า จึงเลือกสร้างหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้าง ลักษณะหม้อแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้าง ตัวหม้อจะไม่ติดกับปล่องอย่างถาวร แต่จะมีตัวล็อก ซึ่งสามารถถอดออกจากกันได้ เพื่อทำความสะอาดได้ง่าย

งบประมาณในการสร้าง

- งบประมาณในการซื้อหม้อแบบธรรมดา 900 บาท
- งบประมาณในการสร้างปล่องรวมแผ่นสแตนเลส 1,200 บาท

รวมเป็นเงินทั้งหมด 2,100 บาท

มีราคาเพิ่มขึ้น 1,200 บาท

4.1 อุปกรณ์การทดลองและเครื่องมือวัด

4.1.1สายเทอร์โมคัปเปิล

4.1.2.ดาต้าลอกเกอร์

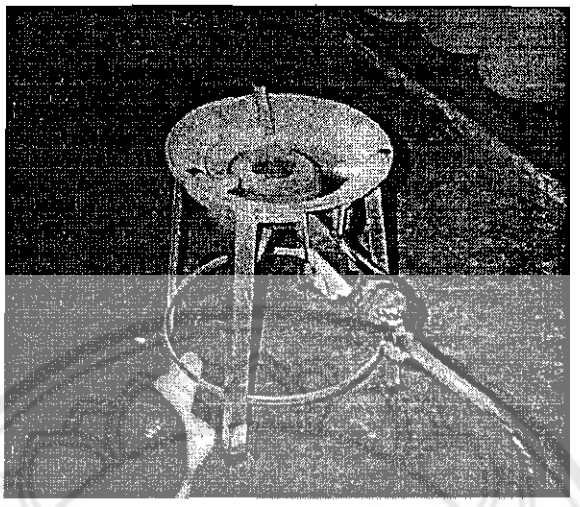
4.1.3.เครื่องชั่งน้ำหนัก

4.1.4.หม้อก๋วยเตี๋ยวแบบทั่วไป

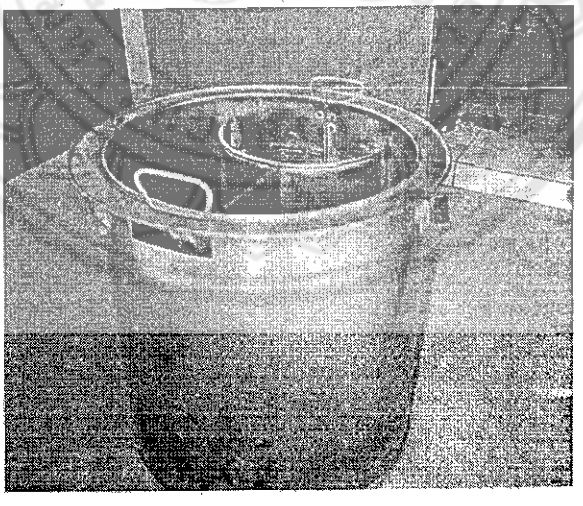
4.1.5.หม้อก๋วยเตี๋ยวที่สร้าง

4.1.6.เตาแก๊ส

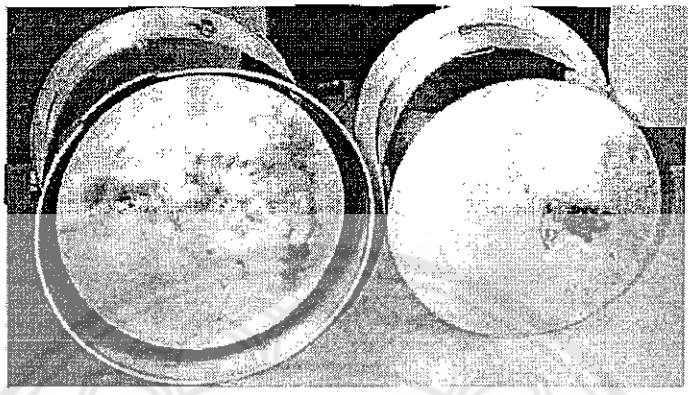
4.1.6.นาฬิกาจับเวลา



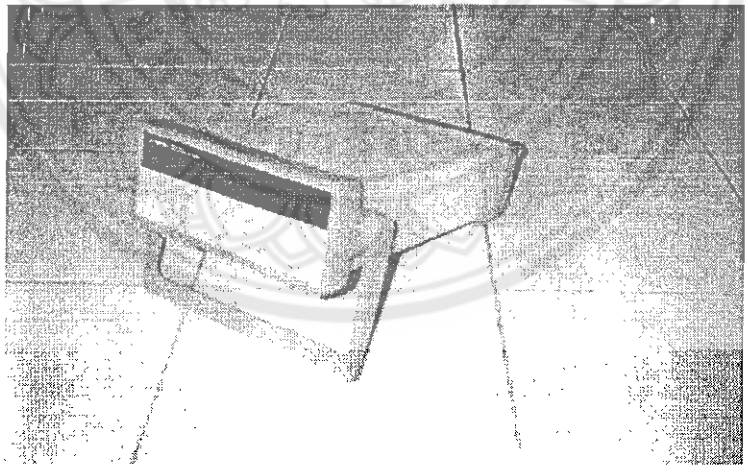
รูปที่ 4.1 เตาแก๊สที่ใช้ต้มก๋วยเตี๋ยว



รูปที่ 4.2 หม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อน



รูปที่ 4.3 แสดงก้นหม้อระหว่างหม้อแบบทั่วไปและหม้อที่มีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อน



รูปที่ 4.4 ดาตาล็อกเกอร์

4.2 วิธีการทดสอบ

4.2.1 การทดสอบที่ห้องปฏิบัติการ

4.2.1.1 ติดตั้งหัวแก๊สเข้ากับสายแก๊สและถังแก๊สให้เรียบร้อย

4.2.1.2 นำหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้างมาตั้งบนเตาแก๊ส แล้วเติมน้ำลงในหม้อก๋วยเตี๋ยวโดยให้ปริมาณน้ำในหม้อก๋วยเตี๋ยวมีระดับน้ำทั้งสามช่องสูงประมาณ 34 เซนติเมตร

4.2.1.3 วัดอุณหภูมิของอากาศที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิของน้ำในหม้อก๋วยเตี๋ยวก่อนทำการต้มน้ำในหม้อก๋วยเตี๋ยว

4.2.1.4 จุดไฟที่เตาแก๊สแล้วต้มน้ำจนน้ำในหม้อก๋วยเตี๋ยวเดือด และจับเวลาในการต้มน้ำจนน้ำเดือด โดยเปิดแก๊สในปริมาณที่เท่ากันทุกครั้งที่มีการทดลอง

4.2.1.5 เมื่อน้ำเริ่มเดือดแล้วทำการจับเวลาอีกครั้งจากที่อุณหภูมิน้ำเดือดแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำที่ต้มและบันทึก อุณหภูมิและเวลาลงในตาราง โดยกำหนดค่ามวลของก๊าซออกเป็นช่วงๆช่วงละ 200 กรัม โดยเริ่มที่อุณหภูมิน้ำเดือดและบันทึกค่าเวลาและค่าความสูงของน้ำในหม้อที่สูญเสียไปในช่วงมวลของก๊าซ 200 กรัม

รูปที่ 4.5 แสดงการวัดอุณหภูมิที่จุดต่างๆ

4.2.1.6 เมื่อทดลองเสร็จแล้วปิดถังแก๊สและชั่งน้ำหนักของก๊าซหลังทดลองแล้วบันทึกค่าไว้

4.2.1.7 เปลี่ยนอัตราการใช้เชื้อเพลิง สามค่า โดยแต่ละค่าทำการทดลองสามครั้ง

4.2.1.7 สำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบทั่วไปทำการทดลองและการวัดค่าต่าง ๆ เหมือนกับการทดลองของหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบ มีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้าง แต่วัดอุณหภูมิด้านข้างหม้อแทน

4.2.1.8 ค่าต่าง ๆ ที่วัดได้ในการทดลองไปคำนวณหาประสิทธิภาพของหม้อก๋วยเตี๋ยวที่สร้างขึ้นแล้วนำไปเปรียบเทียบกับหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบธรรมดาแล้วทำการวิเคราะห์การทดลอง

4.2.1.9 นำประสิทธิภาพ ที่ได้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของก๊าซโดยทำการวิเคราะห์เป็น 2 ช่วงคือ

- วิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการต้มน้ำ

วิเคราะห์อัตราการใช้ก๊าซหุงต้ม และเวลาที่อุณหภูมิของน้ำตั้งแต่เริ่มต้มน้ำจนถึงน้ำเดือด แล้วเปรียบเทียบหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบธรรมดากับหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้างว่าหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบไหนต้มน้ำได้เดือดเร็วกว่ากัน

- วิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของหม้อก๋วยเตี๋ยว

นำค่าที่วัดได้จากการทดสอบมาหาค่าประสิทธิภาพของหม้อก๋วยเตี๋ยวและทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพของหม้อกับอัตราการเปลี่ยนแปลงก๊าซหุงต้มโดย จะมีกราฟของหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบทั่วไปและกราฟของหม้อก๋วยเตี๋ยวแบบมีปล่องเพิ่มพื้นที่รับความร้อนด้านข้าง หาประสิทธิภาพจากการทดลองจริงจาก

$$\eta_{o,p} = \frac{\Delta m \cdot (h_{g2} - h_{f2})}{m_f \cdot LHV}$$

4.2.2 การใช้งานของร้านขายก๋วยเตี๋ยว

การวิเคราะห์ คือนำหม้อก๋วยเตี๋ยวที่เราออกแบบมาและหม้อก๋วยเตี๋ยวทั่วไปที่มีขนาดเดียวกันกับหม้อที่ได้ออกแบบ ไปให้ร้านก๋วยเตี๋ยวทดลองใช้ ทำการบันทึกค่ามวลของก๊าซที่ใช้ไปในเวลา 1 วัน ทั้งหม้อแบบทั่วไปและหม้อที่ออกแบบใหม่ หาราคาในการใช้ก๊าซของแต่ละแบบ แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกัน ว่าหม้อชนิดใดประหยัดกว่ากัน และทำการหาจุดคืนทุนของหม้อที่ออกแบบมาด้วย พร้อมทั้งวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานของร้านที่ได้นำหม้อไปทดสอบด้วย