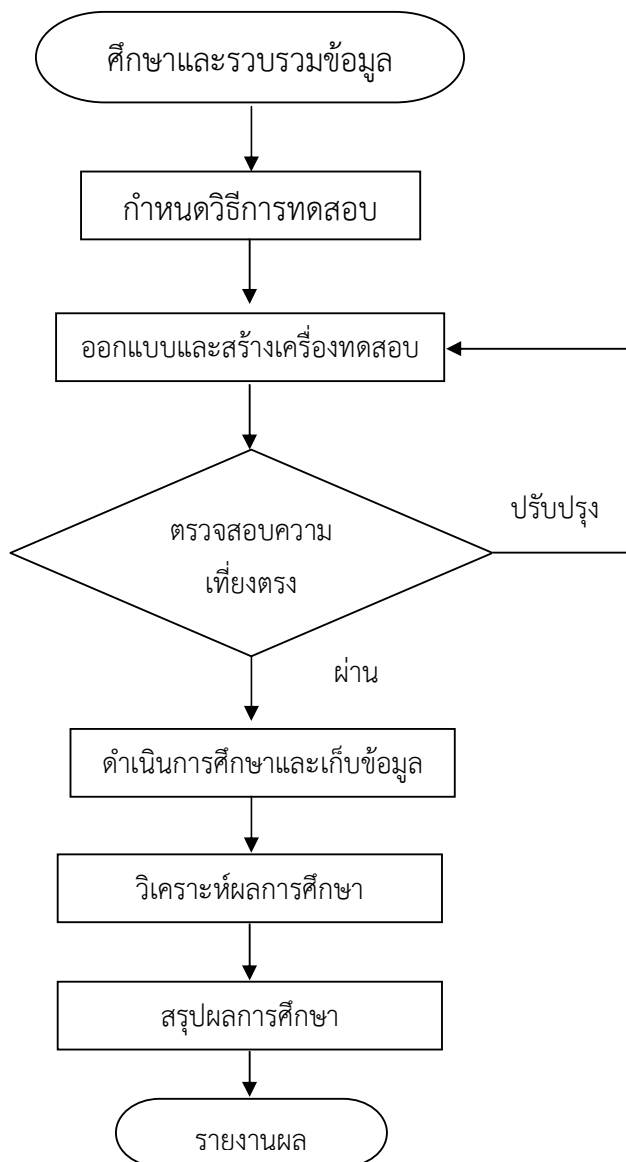


บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

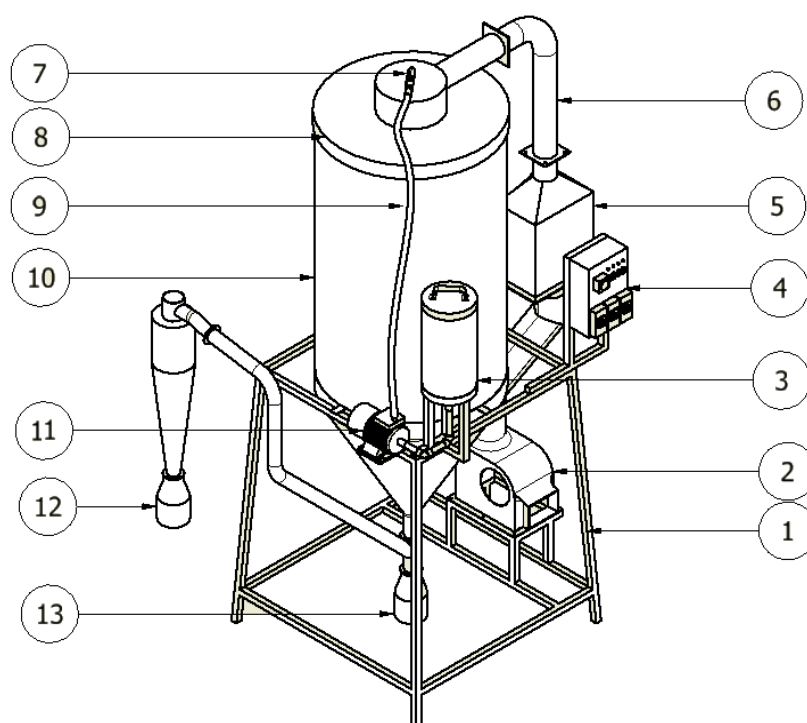
3.1 ขั้นตอนของการศึกษา



ภาพที่ 3.1 Flow Chart แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องอบแห้งน้ำมะนาวด้วยวิธีพ่นฝอย



ภาพที่ 3.2 ส่วนประกอบของเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย

ส่วนประกอบของเครื่องอบแห้งน้ำมะนาวด้วยวิธีพ่นฝอย ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ส่วนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 : โครงสร้างรองรับอุปกรณ์

หมายเลข 2 : ชุดสร้างแรงดันลม

หมายเลข 3 : ถังผสมน้ำมะนาวและสารมอลโตเดกตริน

หมายเลข 4 : ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า

หมายเลข 5 : ถังกรองขจัดความร้อน

หมายเลข 6 : ท่อบังคับทิศทางลมร้อน

หมายเลข 7 : ชุดหัวฉีดสเปรย์แบบพ่นฝอย

หมายเลข 8 : ฝาปิดถังอบแห้ง

หมายเลข 9 : ท่อส่งน้ำมะนาวเข้าสู่หัวฉีดสเปรย์

หมายเลข 10 : ถังอบแห้งส่วนกลาง

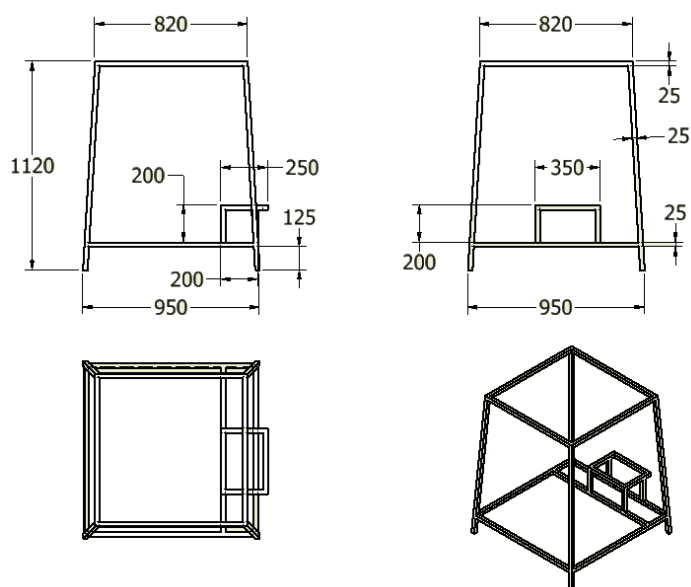
หมายเลข 11 : ปั๊มแบบ Peristaltic pump

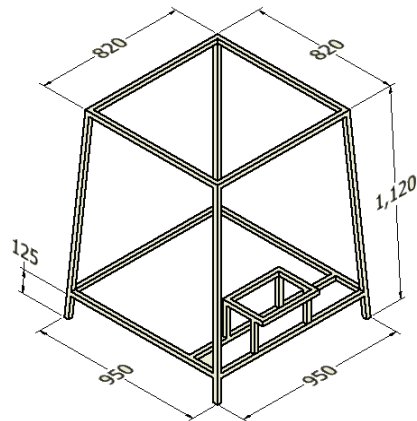
หมายเลข 12 : หม้อรองรับผงมะนาว ใบที่ 1

หมายเลข 13 : หม้อรองรับผงมะนาว ใบที่ 2

3.3.2 การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ

1) โครงสร้างรองรับอุปกรณ์

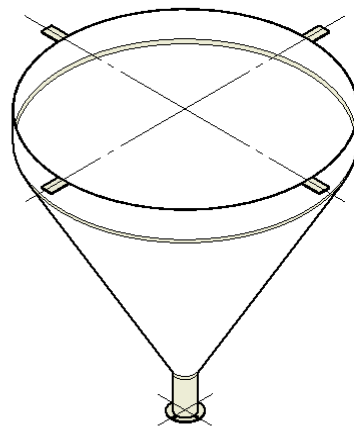
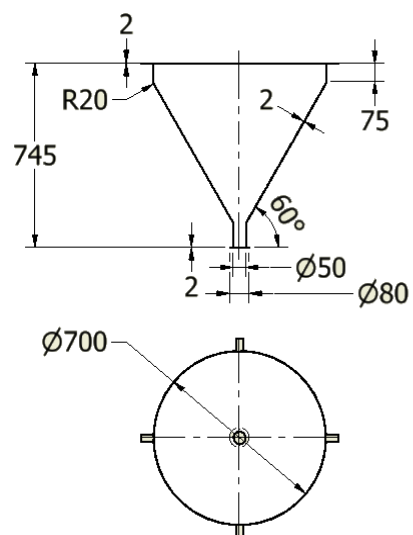




ภาพที่ 3.3 แบบโครงสร้างรองรับอุปกรณ์

โครงสร้างรองรับชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องอบแห้งดังแสดงในภาพที่ 3.3 สร้างขึ้นจาก เหล็กกล่องขนาด 25 mm. x 25 mm. และมีความหนา 2 mm. ยึดติดกันด้วยการเชื่อม

2) ชิ้นส่วนด้านล่างของถังอบแห้ง



ภาพที่ 3.4 แบบชิ้นส่วนด้านล่างของถังอบแห้ง

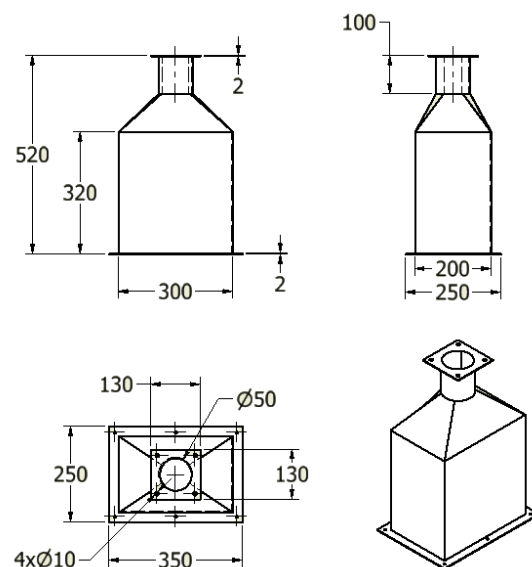


ก. ชิ้นส่วนด้านล่างของถังอบแห้ง

ข. การยึดชิ้นส่วนด้านล่างเข้ากับโครงสร้าง
รองรับอุปกรณ์

ภาพที่ 3.5 ชิ้นส่วนด้านล่างของถังอบแห้งที่ใช้ในการทดสอบ

3) กล้องติดตั้งวัดอุณหภูมิ



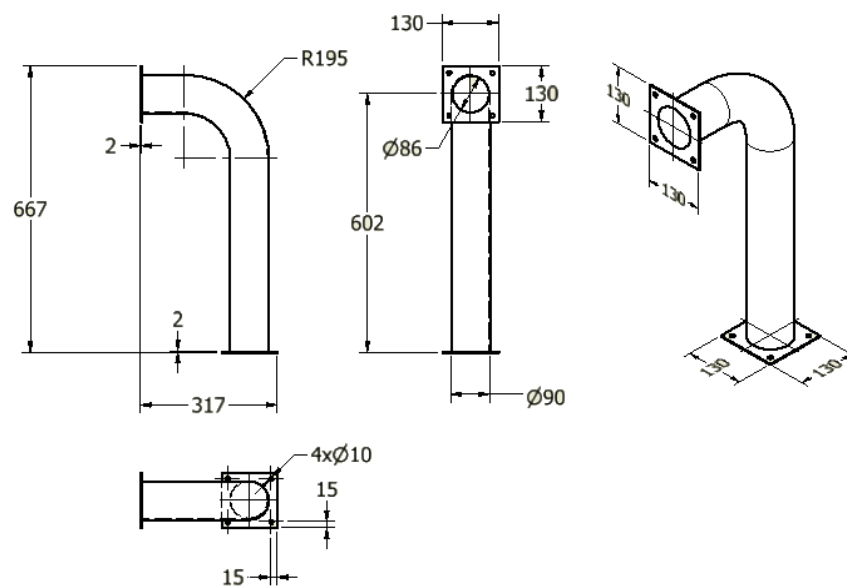
ภาพที่ 3.6 แบบกล่องติดตั้งขดลวดความร้อน



ภาพที่ 3.7 กล่องติดตั้งขดลวดความร้อนและการต่อกันของขดลวดภายใน

ชุดเครื่องทำอากาศร้อน สร้างโดยใช้ชุดขดลวดความร้อนขนาด 3 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ชุด ต่อขนานกัน โดยมีชุดควบคุมการทำงานของขดลวดความร้อนเพื่อเป็นควบคุมอุณหภูมิของอากาศร้อนที่ไหลเข้าห้องอบแห้ง โดยอากาศที่ถูกดูดจะผ่านการกรองละเอียดก่อนที่จะผ่านขดลวดความร้อน

4) ท่อบังคับทิศทางของลมร้อน

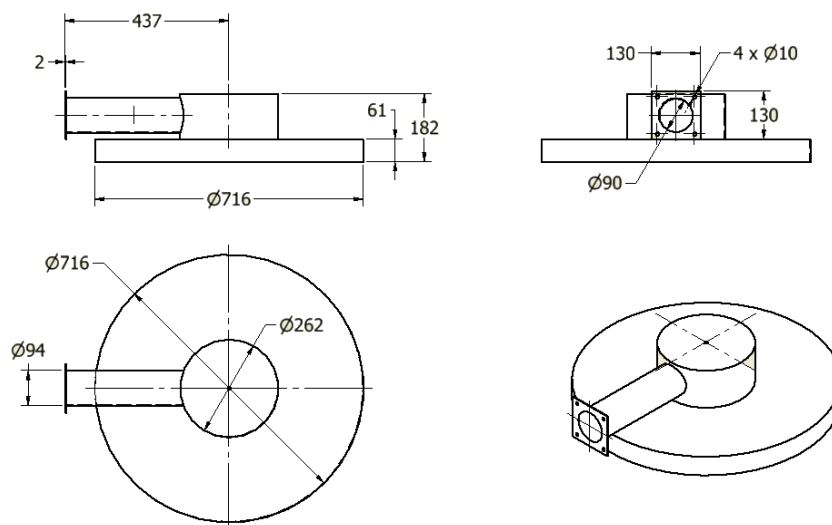


ภาพที่ 3.8 แบบท่อบังคับทิศทางของลมร้อน



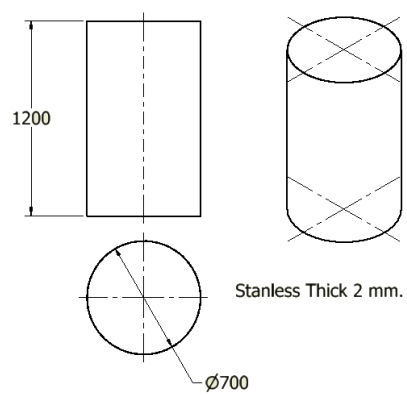
ภาพที่ 3.9 ท่อบังคับทิศทางของลมร้อนที่ใช้ในการทดสอบ

5) ฝาปิดถังอบแห้ง

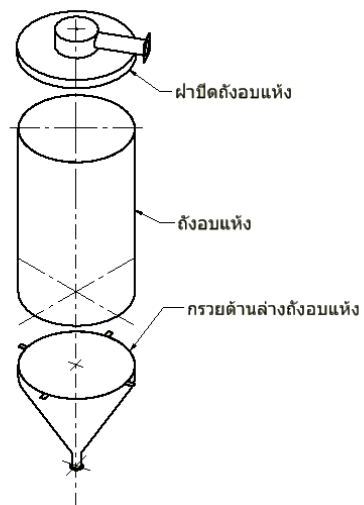


ภาพที่ 3.10 ฝาปิดถังอบแห้งส่วนบน

6) ส่วนกลางของถังอบแห้ง

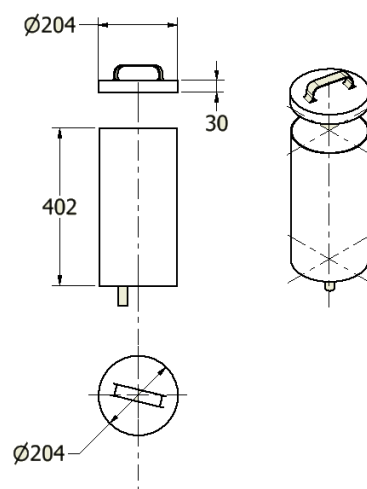


ภาพที่ 3.11 แบบถังอบแห้งส่วนกลาง



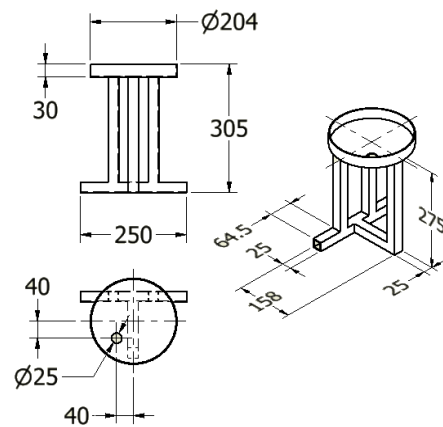
ภาพที่ 3.12 ส่วนประกอบของถังอบแห้ง

7) หม้อพักน้ำมะนาว



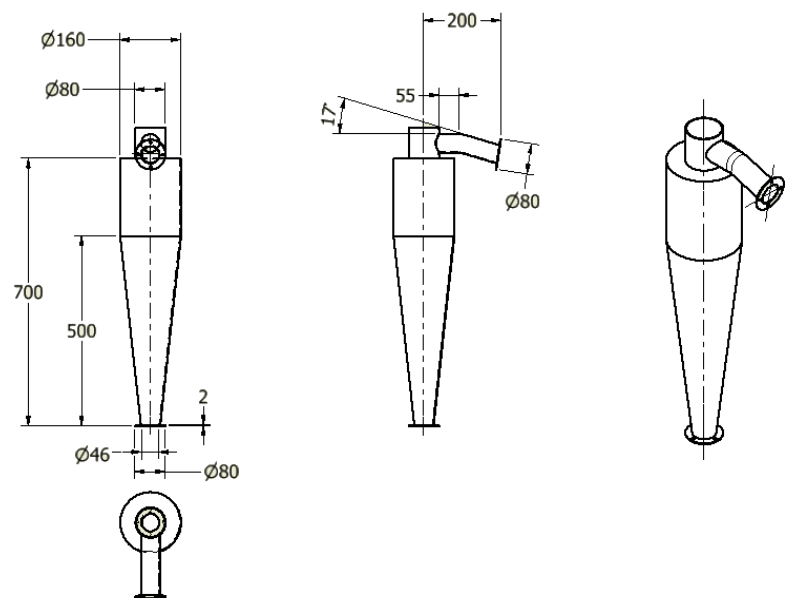
ภาพที่ 3.13 หม้อพักน้ำมะนาว

8) ฐานรองหม้อพักน้ำมะนาว



ภาพที่ 3.14 ฐานรองหม้อพักน้ำมะนาว

8) ท่อเก็บผงมะนาว

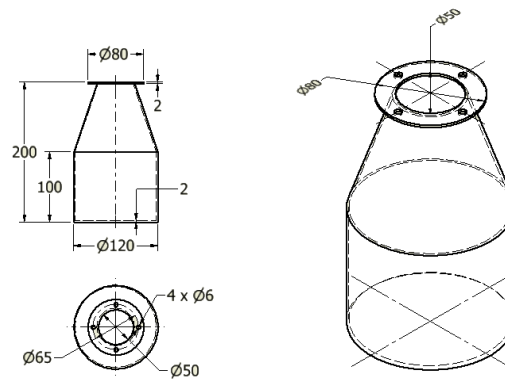


ภาพที่ 3.15 แบบถังไซโคลน



ภาพที่ 3.16 ถังไซโคลน

9) หม้อกรองรับผงมะนาว

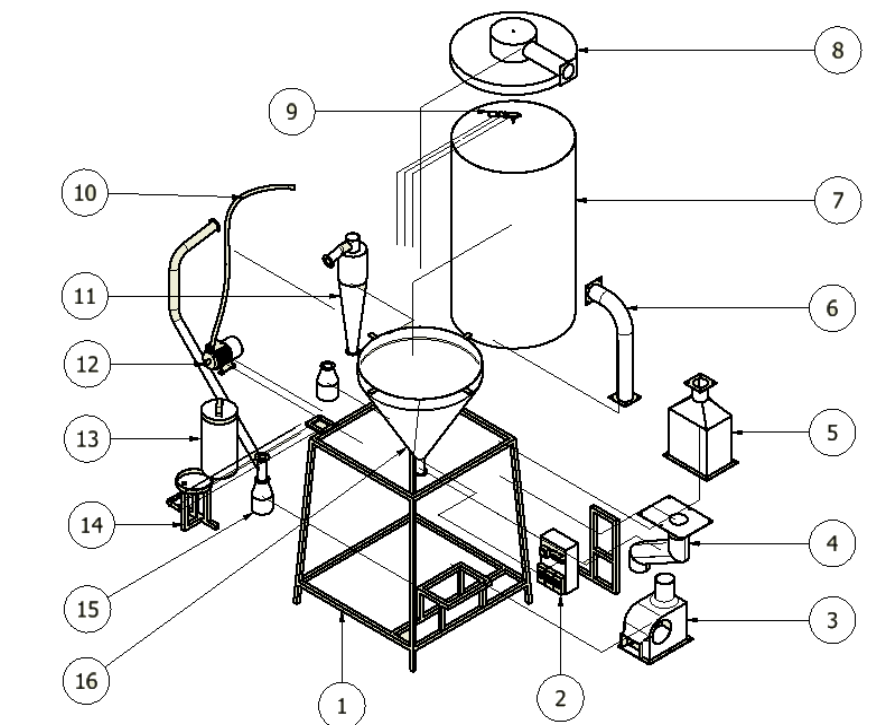


ภาพที่ 3.17 แบบหม้อกรองรับผงมะนาว



ภาพที่ 3.18 หม้อรองรับผงมะนาว

8) การแยกชิ้นส่วนของเครื่องอบแห้ง



ภาพที่ 3.19 แสดงการถอดแยกชิ้นส่วนออกจากโครงสร้าง

ส่วนประกอบของเครื่องอบแห้งน้ำมะนาวด้วยวิธีพ่นฝอย ที่สามารถถอดแยกชิ้นส่วนได้ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 : โครงสร้างรองรับอุปกรณ์

หมายเลข 2 : ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า

หมายเลข 3 : ชุด Blower

หมายเลข 4 : ท่อบังคับทิศทางลม

หมายเลข 5 : กล้องติดตั้งขดลวดความร้อน

หมายเลข 6 : ท่อลมร้อน

หมายเลข 7 : ถังอบแห้งส่วนกลาง

หมายเลข 8 : ฝาปิดถังอบแห้ง

หมายเลข 13 : หม้อพ่นน้ำมะนาว

หมายเลข 14 : ฐานรองหม้อพ่นน้ำมะนาว

หมายเลข 15 : หม้อรองรับผงมะนาว

หมายเลข 16 : ส่วนล่างถังอบแห้ง

หมายเลข 9 : หัวฉีด Two-fluid nozzle

หมายเลข 10 : ท่อส่งน้ำมะนาวเข้าสู่หัวฉีดสเปรย์

หมายเลข 11 : ท่อไซโคลน

หมายเลข 12 : ปั๊ม (Peristaltic Pump)



ภาพที่ 3.20 เครื่องอบแห้งน้ำมะนาวแบบผ่านฝอยที่ได้จากการออกแบบ



ภาพที่ 3.21 เครื่องอบแห้งน้ำมะนาวแบบผ่านฝอยที่ใช้ในการทดสอบ