

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องระยะที่สอง โดยมีจุดประสงค์เพื่อทดสอบการอาบพลาสมาจำนวน 2 ระบบที่ได้ออกแบบและพัฒนาจากโครงการระยะที่หนึ่ง โดยระบบที่สร้างเป็นระบบพลาสมาที่จุดที่ความดันบรรยากาศและพลาสมาที่ความดันสุญญากาศ โดยใช้แรงดันไฟฟ้าระบบไฟฟ้ากระแสตรงแบบความต่างศักย์ไฟฟ้าสูง โดยชิ้นงานที่นำมาทดสอบได้จากการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามของผู้ปกครองที่มีบุตรอยู่ในระดับปฐมวัยของโรงเรียนบ้านโนนแดง จ.ชัยภูมิ จำนวน 30 คน โดยในการเก็บข้อมูลงานวิจัยมีการดำเนินการดังนี้

เครื่องมือในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบสำรวจข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาข้อมูลลักษณะบรรจุกาหารสำหรับเด็กปฐมวัย และออกแบบแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 สำรวจจำนวนลักษณะบรรจุกาหารที่ผู้ปกครองใช้ในการบรรจุกาหารสำหรับเด็กปฐมวัย

2. ระบบพลาสมา

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

1) สารเคมีทั่วไปสำหรับการทำความสะอาดชิ้นงาน

แสดงได้ดังรายการต่อไปนี้

- เมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol)
- น้ำกลั่นบริสุทธิ์ (Deionized water)

2) วัสดุอุปกรณ์สำหรับเครื่องพลาสมาที่ความดันบรรยากาศ

- หม้อแปลงไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันสูงขนาด 40 วัตต์
- ออสซิลโลสโคป
- ตัวเก็บประจุ
- ตัวปรับกระแส
- แผ่นทองแดงสำหรับขั้ว DBD
- แผ่นอะคริลิกสำหรับฐานขั้วไฟฟ้า

- ฟิวส์
- 3) วัสดุอุปกรณ์สำหรับเครื่องพลาสติกที่ความดันสุญญากาศ
 - บั้มความดันสุญญากาศต่ำ
 - แก๊ซและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของแก๊ซ
 - ระบบวัดความดันภายในระบบ
 - อุปกรณ์ติดตั้งสำหรับวางชิ้นงาน

วิธีการทดลอง

ระบบที่ 1 พลาสติกที่ความดันบรรยากาศ

นำชิ้นงานทำความสะอาดด้วยอะซิโตน รอให้แห้ง หลังจากนั้นนำชิ้นงานติดตั้งที่แผ่นไดอิเล็กทริก ยึดแผ่นชิ้นงานให้แน่น นำแผ่นอิเล็กโทรดอีกด้านที่มีแผ่นไดอิเล็กทริกติดอยู่ชิดชิ้นงาน หลังจากนั้นปรับระยะห่างระหว่างแผ่นทั้งสองกำหนดระยะห่าง 3 mm, 5 mm, 7 mm ตามลำดับ ค่อยๆปรับหม้อแปลงไฟฟ้า โดยทดสอบจุดพลาสติกที่ความต่างศักย์ไฟฟ้า 150V, 160V, 170V, 180V และอบพลาสติกที่ระยะเวลา 60 วินาที, 90 วินาที ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 ระบบพลาสติกที่ความดันสุญญากาศ

ระบบพลาสติกที่ความดันสุญญากาศแสดงตามภาพประกอบที่ 3.1 ประกอบด้วย บั้มความดันสุญญากาศ ภาชนะสุญญากาศ เกจวัดความดัน ไฟฟ้ากระแสตรงความดันสูง โดยเมื่อนำชิ้นงานวางในภาชนะสุญญากาศและเปิดปั้มโรตารี เมื่อความดันอยู่ในระดับที่ต้องการ ทำการจุดพลาสติกโดยการค่อยๆปรับเพิ่มความดันไฟฟ้าให้แก่ระบบจนเกิดพลาสติกที่กระจายสม่ำเสมอ โดยใช้ระยะเวลาในการอบพลาสติก 60 วินาทีและ 90 วินาที



ภาพที่ 3.1 แสดงอุปกรณ์ในระบบพลาสติกที่ความดันสุญญากาศ

3. เครื่องมือวิเคราะห์

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Scanning Electron microscope)

กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนใช้วิเคราะห์หาโครงสร้างพื้นผิวของชิ้นงานที่ทดสอบ โดยใช้เครื่อง SEM รุ่น LEO ก่อนการทดสอบชิ้นงานต้องเคลือบทองเพื่อให้เกิดการนำไฟฟ้า และบันทึกภาพลักษณะโครงสร้างของชิ้นงานที่กำลังขยาย 1000X

การวัดอุณหภูมิอิเล็กตรอน โดยใช้ Optical emission spectroscopy of plasma

การใช้เครื่องมือ OES เพื่อวิเคราะห์หาอุณหภูมิของอิเล็กตรอนขณะจุดพลาสมา โดยใช้ไฟเบอร์ออปติกสเปกโตรมิเตอร์ (fiber optics spectrometer) ที่ใช้ทดสอบที่มีความยาวคลื่น 200 – 1,100 nm