บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์

1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ WIO Terminal

2 เซนเซอร์ตรวจจับสี TCS34725

3 แหล่งกำเนิดแสงสีน้ำเงิน สีเขียว สีแดงและสีขาว (RGB LED)

4 สารละลายไนโตรเจน ความเข้มข้น 2.0. 4.0 6.0 8.0 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

5 สารละลายฟอสฟอรัส ความเข้มข้น 2.0. 4.0 6.0 8.0 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

6 ตัวอย่างดินผสมกับสารละลายไนโตรเจนความเข้มข้นต่าง ๆ

7 ตัวอย่างดินผสมกับสารละลายฟอสฟอรัสความเข้มข้นต่าง ๆ

การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในดินแบบพกพาโดยใช้หลักการตรวจจับสีซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชในดิน(ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) แบบพกพาที่มีความแม่นยำ ราคาถูกและสะดวกต่อการนำไปใช้ของเกษตรกร แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการออกแบบและจัดทำเครื่องมือและขั้นทดสอบและพัฒนาเครื่องมือ

1 ขั้นออกแบบและจัดทำเครื่องมือ

1. ออกแบบโมเดลสามมิติและจัดทำเครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักพืชในดินโดยใช้ หลักการสะท้อนแสงและการดูดกลืนแสง เครื่องมือวิเคราะห์ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เซ็นเซอร์ตรวจจับสี และไดโอดเปล่งแสงสีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง

2. ติดตั้งแหล่งกำเนิดแสง RGB LED และเซ็นเซอร์วัดการดูดกลืนและสะท้อนแสง

3. เขียนโปรแกรมและทดสอบ ปรับแก้โค๊ดสำหรับตรวจวัด บันทึกค่าและวิเคราะห์

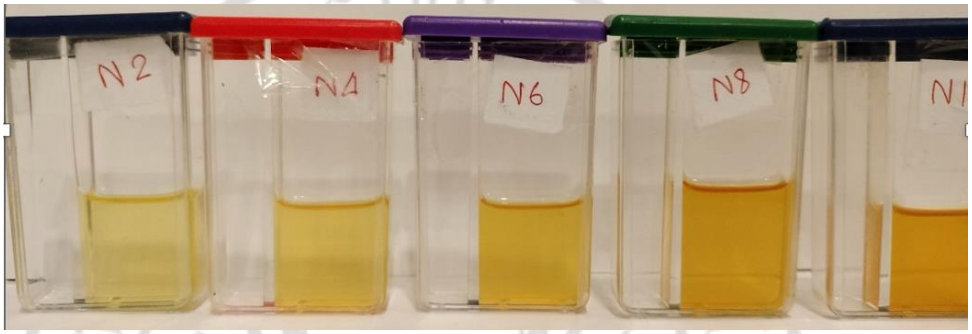
4. เตรียมตัวอย่างสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ (ไนโตรเจน) และสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟต (ฟอสฟอรัส) และเตรียมตัวอย่างดิน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2 ขั้นทดสอบและพัฒนาเครื่องมือ

2.1 การวัดค่าการดูดกลืนแสง

1. เตรียมสาระลายแอมโมเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2.00 4.00 6.00 8.00 และ 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นละ 5.00 มิลลิลิตร ใส่ลงในกล่องพลาสติกใสแล้วเติม Nessler's reagent ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วนำไปใส่คิวเวตต์ ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2.00 - 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. วัดและบันทึกค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินจากแอลอีดีโมดูล เค-วาย 016 ที่ส่องผ่านกล่องพลาสติกใสก่อนเติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ ด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มแสง TCS34725 ที่เชื่อมต่อกับกล่องสมองกลฝังตัว WIO Terminal เพื่อบันทึกค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินทุก ๆ 30 วินาที เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน

3. วัดและบันทึกค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินจากแอลอีดีโมดูล เค-วาย 016 ที่ส่องผ่านกล่องพลาสติกใสที่มีสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เข้มข้น 2.00 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังเติมด้วย Nessler's reagent ปริมาณ 500 ไมโครลิตร เป็นเวลา 15 นาที ด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มแสง TCS34725 ที่เชื่อมต่อกับกล่องสมองกลฝังตัว WIO Terminal เพื่อบันทึกค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินทุก ๆ 30 วินาที แล้วนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน

4. วัดและบันทึกค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินที่ส่องผ่านกล่องพลาสติกใสที่สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เข้มข้น 4.00 - 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำเช่นเดียวกับข้อ 3

5. คำนวณหาผลต่างของค่าความเข้มแสงสีน้ำเงินเฉลี่ยที่วัดขณะไม่มีสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์กับความเข้มแสงเฉลี่ยที่วัดขณะมีสารละลาย แล้วนำผลต่างของค่าความเข้มแสงเฉลี่ยมาคำนวณค่าร้อยละการดูดกลืนแสงของสารละลาย

6. วิเคราะห์ค่าร้อยละการดูดกลืนแสงเพื่อสรุปถึงผลของความยาวคลื่นและความเข้มข้นของสารละลายต่อค่าการดูดกลืนแสง

2.2 การวัดค่าการสะท้อนแสงสีน้ำเงินของดินผสมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์

1. นำตัวอย่างดินผสมกับสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2.00 4.00 6.00 8.00 และ 10.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. บดดินตัวอย่างผสมกับสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ให้ละเอียด

3. ใส่ดินตัวอย่างผสมกับสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์แต่ละความเข้มข้นแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศา เป็นเวลา 15 นาที

4. นำดินตัวอย่างในข้อ 3. ใส่ในเครื่องวัดการสะท้อนแสงที่จัดทำขึ้นโดยใส่ดินให้มีความหนา 10.0 มิลลิเมตร

5. วัดค่าความเข้มข้นของแสงสีน้ำเงินที่สะท้อนจากดินตัวอย่างผสมกับสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์แต่ละความเข้มข้นด้วยเซนเซอร์วัดสี TCS34725 พร้อมบันทึกผล

6. คำนวณค่าร้อยละของการสะท้อนแสงจากค่าความเข้มข้นของแสงที่วัดได้

2.3 การวัดค่าการสะท้อนแสงสีเขียวของดินผสมสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟต

1. นำตัวอย่างดินมาผสมกับสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟตที่มีความเข้มข้น 2.00 4.00 6.00 8.00 และ 10.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. บดดินตัวอย่างผสมกับสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟตให้ละเอียด

3. ใส่ดินตัวอย่างผสมกับสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟตแต่ละความเข้มข้นแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศา เป็นเวลา 15 นาที

4. นำดินตัวอย่างในข้อ 3. ใส่ในเครื่องวัดการสะท้อนแสงที่จัดทำขึ้นโดยใส่ดินให้มีความหนา 10.0 มิลลิเมตร

5. วัดค่าความเข้มข้นของแสงสีน้ำเงินที่สะท้อนจากดินตัวอย่างผสมกับสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟตแต่ละความเข้มข้นด้วยเซนเซอร์วัดสี TCS34725 พร้อมบันทึกผล

6. คำนวณค่าร้อยละของการสะท้อนแสงจากค่าความเข้มข้นของแสงที่วัดได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี