บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษา ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักพืชในดิน ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส แบบพกพาที่มีความแม่นยำ ราคาถูกและสะดวกต่อการนำไปใช้ของเกษตรกร ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดสร้างเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักพืชในดิน โดยใช้หลักการสะท้อนและการดูดกลืนแสงของสารตัวกลาง ประกอบด้วยสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ที่มีไนโตรเจนปริมาณ 2.00 – 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ดินผสมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ และดินผสมสารละลายไดโพแทสเซียมฟอสเฟต และใช้เซนเซอร์ตรวจจับสี TCS34725 เป็นเซนเซอร์วัดความเข้มแสงที่เกิดจากการดูดกลืนและสะท้อนของตัวอย่างและใช้กล่องสมองกลฝังตัว WIO Terminal เป็นหน่วยรับข้อมูลประมวลผลและแสดงผล

กล่องสมองกลฝังตัว WIO Terminal สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการดูดกลืนแสงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ (NH_4Cl) ความเข้มข้น 2.00 -10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ ดังนั้นจากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าเราสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาวิธีวิเคราะห์แอมโมเนียมคลอไรด์ด้วยเทคนิคสเปกโทรโฟโตเมตรี โดยสามารถกำหนดความยาวคลื่นที่เหมาะสมในการวัดค่าการดูดกลืนแสงของแอมโมเนียมคลอไรด์เพื่อใช้ในการหาความเข้มข้นของแอมโมเนียมคลอไรด์ในตัวอย่าง และน่าจะนำไปประยุกต์ใช้สำหรับตรวจวัดปริมาณหรือความเข้มข้นของสารละลายอื่น ๆ ได้เช่นกัน

ผลของการนำกล่องสมองกลฝังตัว WIO terminal และเซนเซอร์ตรวจจับสี TCS34725 มาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดค่าการสะท้อนแสง พบว่า ปริมาณของไนโตรเจนในตัวอย่างดินผสมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์มีผลต่อค่าการสะท้อนแสงสีน้ำเงิน (475±5.00 นาโนเมตร) โดยการสะท้อนแสงสีน้ำเงินจากตัวอย่างดินมีค่าลดลงแบบเชิงเส้นตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณไนโตรเจนในดิน โดยมีความแม่นยำประมาณร้อยละ 98 ในขณะเดียวกันการสะท้อนของแสงสีเขียว (520 ± 5.00 นาโนเมตร) มีค่าลดลงเมื่อปริมาณฟอสฟอรัสในตัวอย่างดินมีค่าเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน โดยการทดลองพบว่ามีความแม่นยำร้อยละ 100 เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงสีเขียวและร้อยละ 97 เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงสีขาว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ เรายังไม่ได้นำเครื่องมือไปทดสอบกับดินตัวอย่างที่ผสมกับสารลายโพแทสเซียม ซึ่งสามารถดูดกลืนแสงสีแดงได้ดี เนื่องจากยังไม่มีสารละลายที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ

อภิปรายผลการวิจัย

ปริมาณหรือความเข้มข้นของไนโตรเจนในสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์มีผลต่อการดูดกลืนแสงสีน้ำเงินโดย ค่าร้อยละของการดูดกลืนแสงสีน้ำเงินของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ มีค่าเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของสารละลาย สาเหตุเนื่องมาจากเมื่อความเข้มข้นของ

สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์เพิ่มขึ้น สารละลายจะมีจำนวนแอมโมเนียมไอออน (NH_4^+) เพิ่มขึ้น แอมโมเนียมไอออนเหล่านี้จะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินได้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jain (Jain, Saify & Kate, 2020 : 1768-1771) ซึ่งศึกษาการดูดกลืนแสงของสารละลายที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจน มีค่าการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 445 – 485 นาโนเมตร

ผลของปริมาณไนโตเจนในดินตัวอย่าง จากการทดลองพบว่า ดินตัวอย่างที่มีปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ความเข้มของแสงสีน้ำเงินที่สะท้อนแสงจากดินตัวอย่างมีค่าลดลง สาเหตุน่าจะเนื่องมาจากดินตัวอย่างที่มีปริมาณไนโตรเจนมากขึ้น ดินจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินได้มากขึ้นเช่นกันจึงส่งผลให้การสะท้อนแสงสีน้ำเงินลดลง ในขณะที่ดินตัวอย่างที่ผสมสารละลายฟอสฟอรัสมีค่าการสะท้อนแสงสีเขียวลดลงตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณหรือความเข้มข้นฟอสฟอรัสในดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jain (Jain, Saify & Kate ,2020 : 1768-1771) ได้ทำการศึกษาการดูดกลืนแสงของสารละลายที่มีองค์ประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มีค่าการดูดกลืนแสงสีน้ำเงิน ความยาวคลื่น 445 – 485 นาโนเมตร และแสงสีเขียว ความยาวคลื่น 505 –565 นาโนเมตร ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักพืชในดิน คณะผู้ทำวิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1 พัฒนาเครื่องมือให้สามารถวัดธาตุอาหารหลักพืชได้ครบทั้ง 3 ชนิด ปัจจุบันเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในดินได้เท่านั้น ควรพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถวัดปริมาณโพแทสเซียมในดินได้ด้วย โดยอาจจะใช้หลักการวัดค่าการดูดกลืนแสงสีแดงเพิ่มเติม

2 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือกับดินตัวอย่างจริงที่มีความหลากหลาย

3 พัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อวิเคราะห์ผลการวัด แสดงผลเป็นปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน พร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม

อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอแนะนี้เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นโดยสามารถพัฒนาต่อยอดเพิ่มเติมได้อีกมากมายซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมายและความต้องการของผู้ใช้งาน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี