

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
สารบัญภาพ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมติฐานในการวิจัย	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ธาตุอาหารหลักพืชในดิน	4
การตรวจวัดปริมาณธาตุอาหารหลักพืชในดิน.....	6
เทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมี.....	7
เทคนิคการวัดความชื้น.....	7
หลักการทำงานของตัวตรวจจับ.....	9
การใช้งาน WIO Terminal ด้วย Arduino IDE	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	12
วัสดุและอุปกรณ์	12
การดำเนินการวิจัย	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	15
การออกแบบและจัดสร้างต้นแบบเครื่องมือวัด.....	15
ผลของความยาวคลื่นต่อการดูดแสงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์.....	16
ผลของปริมาณไนโตรเจนต่อค่าการดูดแสงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์.....	17
ผลของปริมาณไนโตรเจนต่อการสะท้อนแสงของดินผสมแอมโมเนียมคลอไรด์.....	19
ผลของปริมาณฟอสฟอรัสต่อการสะท้อนแสงของดินผสมไดโพลีเอทิลีนฟอสเฟต.....	21
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	23
สรุปผลการวิจัย.....	23
อภิปรายผลการวิจัย.....	24
ข้อเสนอแนะ.....	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก.....	26
ภาคผนวก ก ร้อยละการดูดกลืนแสงของสารละลายไนโตรเจน	27
ภาคผนวก ข ร้อยละการสะท้อนแสงของตัวอย่างดิน.....	28
ประวัติผู้ทำวิจัย.....	31

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1. ธาตุอาหารหลักในดินกับช่วงของความยาวคลื่นที่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมดูดกลืนแสงจากไดโอดเปล่งแสง.....	9
ก1 ร้อยละการดูดกลืนแสงสีน้ำเงิน สีเขียวและสีแดงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ (ปริมาณไนโตรเจนในสารละลาย) ปริมาณต่าง ๆ เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงสีขาว.....	28
ข1 ร้อยละของการสะท้อนแสงสีน้ำเงินของตัวอย่างดินผสมไนโตรเจนปริมาณต่าง ๆ เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงสีน้ำเงินและสีขาว.....	30
ข2 ร้อยละการสะท้อนแสงสีน้ำเงินของตัวอย่างดินผสมไนโตรเจนปริมาณต่าง ๆ เมื่อใช้แหล่งกำเนิดแสงสีเขียวและสีขาว.....	30



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับสี TCS3200	9
2.2 กล้องส่องกล้องฝังตัว WIO Terminal	10
3.1 สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2.00 - 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	13
4.1 โมเดลสามมิติกล่องเครื่องมือวัด (ก) การดูดกลืนแสง และ (ข) การสะท้อนแสง.....	15
4.2 ตัวอย่างการใช้เครื่องมือวัด (ก) การดูดกลืนแสง และ (ข) การสะท้อนแสง.....	15
4.3 ร้อยละการดูดกลืนแสงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ที่มีไนโตรเจน ปริมาณ 2.00 -10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในช่วงความยาวคลื่น 475 ± 5.00 520 ± 5.00 และ 630 ± 5.00 นาโนเมตร	16
4.4 ร้อยละการดูดกลืนแสงของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ที่มีไนโตรเจนปริมาณ 2.0 4.0 6.0 8.0 และ 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อใช้แสงความยาวคลื่น 475 ± 5.00 นาโนเมตร (สีน้ำเงิน) 520 ± 5.00 นาโนเมตร(สีเขียว) 630 ± 5.00 นาโนเมตร (สีแดง) และ 630 ± 5.00 นาโนเมตร (สีแดง) ส่องผ่านสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ ที่บรรจุในคิวเวตต์ หน้า 10.0มิลลิเมตร	17
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละการดูดกลืนแสงความยาวคลื่น 475 ± 5.00 นาโนเมตร (สีน้ำเงิน) 520 ± 5.00 นาโนเมตร (สีเขียว) และ 630 ± 5.00 นาโนเมตร (สีแดง) กับความเข้มข้นของสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์	18
4.6 ร้อยละของการสะท้อนแสง (ก) สีน้ำเงิน และ (ข) สีขาวของตัวอย่างดินผสมไนโตรเจน..	20
4.7 ร้อยละของการสะท้อนแสง (ก) สีเขียว และ (ข) สีขาว ของตัวอย่างดินผสมฟอสเฟต.....	22