



โครงการ เครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ  
Automatic soil conditioner filling machine

ผู้จัดทำโครงการ

ส.ณ. ศุภวัฒน์ สุขมัน	ระดับชั้น ม.6
ส.ณ. ปริญญา นามกันยา	ระดับชั้น ม.5
ส.ณ. นพรัตน์ โพธิ์สว่าง	ระดับชั้น ม.4

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายพีรภัทร์ ตรงดี  
นางสาวปวีณา จันทรเพ็ญ  
นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา  
ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

## หัวข้อโครงการ เครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ

ผู้จัดทำ ส.ณ. ศุภลวัฒน์ สุขมัน ระดับชั้น ม.6 Email : suphwathnsukhman@gmail.com  
ส.ณ. ปริญญา นามกันยา ระดับชั้น ม.5 Email : aumtop4747@gmail.com  
ส.ณ. นพรัตน์ โพธิ์สว่าง ระดับชั้น ม.4

## ครูที่ปรึกษา

นายพีรภัทร์ ตรงดี  
นางสาวปวีณา จันทร์เพ็ง  
นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

## บทคัดย่อ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง เครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเติมสารปรับสภาพดิน และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการปรับปรุงสภาพดินกรดให้ที่มีค่าความเป็นกรดที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก ซึ่งดินที่มีค่าความเป็นกรดสูงจะผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชและจำนวนผลผลิตทางการเกษตร โดยในประเทศไทยจะพบดินกรดหรือดินเปรี้ยวครอบคลุมประมาณ 9 ล้านไร่ในประเทศ ส่งผลให้ผลผลิตลดลงและกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร จึงได้มีแนวทางการปรับปรุงดินให้มีค่า pH ที่เหมาะสม โดยแนวทางที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น สารปรับสภาพดินปูนขาวและโดโลไมต์ แต่การใช้สารเหล่านี้โดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกร ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะสร้าง “เครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ” ที่ใช้มอเตอร์ในการช่วยผสมปูนขาวกับน้ำแบบอัตโนมัติ และใช้ปุ่มกดบอร์ด kidbright ควบคุมการทำงานของปั้มน้ำ ทำให้สามารถปล่อยสารปรับสภาพดินได้แบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการทำระบบเครื่องเติมสารปรับสภาพดินแบบอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตรงตามเงื่อนไขและปรับค่าความเป็นกรดในดินได้

## คำสำคัญ

pH meter คือ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการหาค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย  
ค่า pH คือ ค่าที่แสดงความเป็นกรด-เบส ของสาร

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ดินเปรี้ยว หรือ ดินกรด ในประเทศไทย มีอยู่ประมาณ 9 ล้านไร่ โดย 5 ล้านไร่ หรือ กว่าครึ่งหนึ่งของดินเปรี้ยวทั้งหมด อยู่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง โดยเฉพาะบริเวณที่เรียกกันว่า ที่ราบลุ่มกรุงเทพฯ โดยมีพื้นที่ราวร้อยละ 35 ของพื้นที่ราบลุ่มนี้ ที่เหลือพบกระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มน้ำจันทบุรี ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกและตะวันออกของภาคใต้ เช่น ที่ สงขลา นราธิวาส และ ปัตตานี ดินบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ .พื้นที่สามเหลี่ยมปากแม่น้ำเก่า ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดชัยนาท สิงห์บุรี สุพรรณบุรี ลพบุรี อ่างทอง และพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่ประมาณ 3.6 ล้านไร่ .พื้นที่ราบลุ่มใหม่ ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เรื่อยลงมาถึงชายทะเลอ่าวไทย มีพื้นที่ประมาณ 8.3 ล้านไร่ .พื้นที่เนินตะกอนรูปพัด เป็นพื้นที่โดยรอบของที่ราบลุ่มกรุงเทพฯ ทั้งด้านทิศเหนือ ทิศตะวันตก และทิศตะวันออก ประมาณ 2 ล้านไร่

ปัญหาดินที่มีความเป็นกรดสูง (pH ต่ำกว่า 6) ส่งผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืช เพราะสภาพความเป็นกรดของดินมีผลต่อความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและการเจริญเติบโตของรากพืช สาเหตุที่ดินเป็นกรดมักมาจากการชะล้างของแร่ธาตุในดิน การสะสมของกรดจากอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลาย หรือการใช้ปุ๋ยบางประเภทในระยะยาว โดยดินที่มีความเป็นกรดสูงส่งผลให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโต ได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้และคุณภาพชีวิตของเกษตรกร

โครงการแก้แล้งดินเป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงริเริ่มเพื่อแก้ไขปัญหาดินที่มีความเป็นกรดสูง ซึ่งทำให้การปลูกพืชยากลำบาก โดยวิธีการแก้แล้งดินคือการทำให้ดินแห้งและเปียกสลับกันเพื่อเพิ่มความเป็นกรด แล้วทดลองใช้สารปรับปรุงดิน เช่น ปูนขาว เพื่อปรับสภาพให้ดินเหมาะแก่การเพาะปลูก ผลลัพธ์ช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกพืชได้ดีขึ้น ลดปัญหาความยากจน และเพิ่มคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทย

จากประเด็นปัญหาข้างต้น ผู้จัดทำ จึงมีแนวคิดในการพัฒนาโครงการ เรื่อง การตรวจวัดค่า pH และปรับสภาพดินเปรี้ยว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจวัดค่า pH และปรับสภาพดิน และศึกษาประสิทธิภาพของการปรับปรุงสภาพดินเปรี้ยวให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก โดยการใช้เครื่องมือตรวจวัดค่า pH ในดิน แล้วค่า pH ที่ได้มาคำนวณให้เหมาะสมกับปริมาณสารปรับสภาพดินที่ใช้ ช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้งานได้สะดวก ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ และยังสามารถให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างอุดมสมบูรณ์

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องเติมสารปรับสภาพดิน

1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการปรับปรุงสภาพดินกรดให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

โครงการนี้ อาศัยข้อมูลจาก พื้นที่เกษตรกรรม ภายในโรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา และพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณใกล้เคียงโรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

ศึกษาด้านเนื้อหา : 1) ค่า pH ในดินที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืชทั่ว ๆ ไป

2) สภาพดินที่มีความเป็นกรดและวิธีการแก้ไขปัญหาสภาพดินเป็นกรด

3) การใช้สารปรับสภาพดินเป็นกรดในปริมาณที่เหมาะสมกับค่าความเป็นกรด

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการศึกษาโครงการ : สามเณรโรงเรียนวัดไผ่ดำและเกษตรกร ที่ทำเกษตรกรรมบริเวณใกล้เคียงโรงเรียนวัดไผ่ดำ

กลุ่มตัวอย่าง : 1) สามเณรนักเรียน ที่ปลูกพืชบริเวณสวนเกษตร จำนวน 10 รูป/คน

2) เกษตรกร ที่ทำเกษตรกรรมบริเวณใกล้เคียงโรงเรียนวัดไผ่ดำจำนวน 2 คน

โดยการสุ่มแบบ : แบบเจาะจง

1.3.3 ขอบเขตด้านความสามารถของระบบ

- ความสามารถข้อที่ 1 ผสมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ
- ความสามารถข้อที่ 2 การปล่อยสารปรับสภาพดินโดยระบบปั้มน้ำ
- ความสามารถข้อที่ 3 การแสดงสถานะการปล่อยสาร ด้วยไฟ RGB
- ความสามารถข้อที่ 4 การแสดงสถานะข้อความ บนบอร์ด Kidbright

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพิ่มความสะดวกในการปรับปรุงสภาพดินอัตโนมัติ

1.4.2 ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมี

1.4.3 ช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการปรับสภาพดิน

1.4.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะปลูกให้ผลผลิตดียิ่งขึ้น

1.4.5 ช่วยให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีด้วยความปลอดภัยและใช้งานง่าย

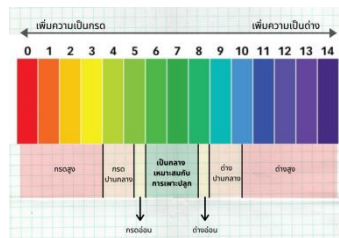
## บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการรวบรวมและอธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการ ตรวจสอบค่า pH และเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการไว้ ดังต่อไปนี้

### 2.1 ค่า pH ของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช

ค่า pH ของดินมีความสำคัญเนื่องจากมีอิทธิพลต่อปัจจัยของดินหลายประการที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช กิจกรรมของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์ในดินปล่อยไนโตรเจนจากอินทรีย์วัตถุและปุ๋ยบางชนิดได้รับผลกระทบจาก pH ของดินเป็นพิเศษ เนื่องจากแบคทีเรียทำงานได้ดีที่สุดในช่วง pH 5.5 ถึง 7.0 ธาตุอาหารพืชจะถูกชะออกจากดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.0 ได้เร็วกว่าจากดินที่มีค่าระหว่าง 5.0 ถึง 7.5 มาก

ค่า pH ไม่ได้บ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ แต่ส่งผลต่อความพร้อมของสารอาหารในปุ๋ย ดินอาจมีสารอาหารเพียงพอ แต่การเจริญเติบโตอาจถูกจำกัดด้วยค่า pH ที่ไม่เอื้ออำนวย ในทำนองเดียวกันดินทรายแทบไม่มีสารอาหารแต่อาจมี pH ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืช



รูปที่ 2.1 ค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

### 2.2 ดินกรดหรือดินเปรี้ยว (Acidic soil)

**2.2.1 ดินกรดหรือดินเปรี้ยว (Acidic soil)** คือดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 6 มีกรดกำมะถันเป็นส่วนประกอบหลัก ดินที่มีความเป็นกรดสูงหรือเปรี้ยวจัด มักส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อการเพาะปลูก มีลักษณะสีเหลืองฟางขาวที่ชั้นใดชั้นหนึ่งในหน้าตัดดิน ดินเปรี้ยวจัด มีเนื้อดินเหนียว แน่นทึบ ระบายน้ำและอากาศได้ไม่ดี สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นลุ่มต้ำน้ำท่วมขัง มักพบพร้อมคราบสนิมเหล็กในดินและผิวน้ำ เมื่อดินแห้งจะแตกร้าวเป็นร่องกว้าง เป็นดินที่มีลักษณะทางกายภาพและเคมีไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

- ดินเปรี้ยว มีความเป็นกรดรุนแรงน้อย pH ประมาณ 4.6-5.0
- ดินเปรี้ยวจัด มีความเป็นกรดรุนแรงปานกลาง pH ประมาณ 4.0-4.4
- ดินเปรี้ยวจัด มีความเป็นกรดรุนแรงมาก pH ต่ำกว่า 4.0



รูปที่ 2.2 ดินเปรี้ยว,ดินเปรี้ยวส่วนหนึ่งเกิดจากพฤติกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีมาเป็นระยะเวลานาน

## 2.2.2 ดินกรดจัดส่งผลเสียอย่างไรบ้างต่อการเพาะปลูก ?

ดินกรด เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดโรคโดยเฉพาที่อ่อนแอ ภูมิต้านทานต่ำ มีโครงสร้างดินที่ไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูกเนื่องจากโครงสร้างดินแน่นทึบและเหนียวจัด มีการระบายน้ำที่ไม่ดี มีความเป็นพิษของโลหะหนัก เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส และซัลไฟด์ ขาดธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ทำลายความสมดุลของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดิน เมื่อดินแห้งจะแข็งและแตกกระแวง ทำให้ไถพรวนยาก (อ้างอิงข้อมูลจาก : <https://napforward.com/general> )

## 2.3.3 การปรับปรุงดินกรดจัด ทำได้หลายวิธี ได้แก่

- 1) การชะล้าง
- 2) การขังน้ำก่อนปลูก
- 3) การใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต
- 4) การใส่ปูน
- 5) การใส่อินทรีย์วัตถุ

## 2.4 การคำนวณปริมาณสารปรับสภาพดินที่ต้องใช้ตามค่า pH

การปรับค่า pH ของดินด้วยการใช้ปูนขาวมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยการใช้อัตราส่วนปูนขาวที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรดของดินหรือค่า pH ในขณะนั้น โดยสำหรับพื้นที่ขนาด 1 ตารางเมตร สามารถใช้อัตราส่วนตามค่า pH ดังนี้:

อัตราส่วนปูนขาวสำหรับค่า pH ต่าง ๆ (ต่อ 1 ตารางเมตร)

ระดับค่า pH ของดิน	อัตราการใช้ปูนขาว(กรัม/ตารางเมตร)	ระดับค่า pH ของดิน	อัตราการใช้ปูนขาว(กรัม/ตารางเมตร)
pH 4.0 - 4.5	150 - 200 กรัม	pH 5.1 - 5.5	75 - 100 กรัม
pH 4.6 - 5.0	100 - 150 กรัม	pH 5.6 - 6.0	50 - 75 กรัม

หมายเหตุ: ค่าที่ระบุนั้นเป็นการประมาณเบื้องต้น หากค่า pH ต่ำมาก (เช่น 4 หรือต่ำกว่า) สามารถใช้ปูนขาวในปริมาณสูงสุดของช่วงที่กำหนดได้ วิธีการใช้ปูนขาวผสมน้ำ

1. เตรียมปูนขาวและน้ำ: นำปูนขาวตามปริมาณที่ต้องการ ผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:10 (ปูนขาว : น้ำ) เพื่อให้ได้สารละลายปูนขาวที่ใช้งานได้สะดวก เช่น หากใช้ปูนขาว 100 กรัม ให้ผสมกับน้ำ 1 ลิตร
2. ฉีดพ่นหรือลาดลงดิน: ราดหรือฉีดพ่นส่วนผสมปูนขาวผสมน้ำลงบนดินให้ทั่วพื้นที่
3. พรวนดิน: ใช้จอบหรือเครื่องมือเพื่อคลุกเคล้าปูนขาวให้กระจายทั่วถึงในดิน
4. รดน้ำตาม: รดน้ำอีกครั้งเพื่อให้ปูนขาวแทรกซึมเข้าดินได้ดีขึ้น
5. พักดินก่อนปลูก: รอประมาณ 2-3 สัปดาห์ก่อนปลูกพืช เพื่อให้ปูนขาวทำปฏิกิริยากับดินจนค่า pH อยู่ในระดับที่เหมาะสม

KU การปรับปรุงดินกรดด้วยปูนชนิดต่าง ๆ			
หน่วยวิเคราะห์วิจัยดิน ปุ๋ย และวัสดุเกษตร Tel./Line 090-906-4739			
pH เดิมของดิน	อัตรา (กก./ไร่) ของปูนชนิด (CaCO <sub>3</sub> ) เมื่อกรดดิน pH ของดินกรดในบริเวณ 6.5 สารชนิดอื่นต่าง ๆ กัน		
	สินทราย	สินแร่บ่มทราย	สินแร่ขาวและร่วมเนื้อ
5.0	200	300	400
4.5	700	800	1,000
4.0	1,100	1,300	1,800
3.5	1,600	2,000	2,500
3.0	2,200	2,800	3,200

คำนวณค่าปูนขาว (กก) เปลี่ยนเป็นปูนชนิดเป็นปูนชนิดอื่น ๆ

สินแร่ขาว = ส่วนต่อตาราง × 0.92 กก./ไร่  
 สินแร่บ่มทราย = ส่วนต่อตาราง × 0.74 กก./ไร่  
 ปูนเม็ด = ส่วนต่อตาราง × 1.28 กก./ไร่  
 สินแร่ขาว = ส่วนต่อตาราง × 0.56 กก./ไร่

ติดต่อขอรับ ปริมาณปูนให้ส่งไปมากน้อยไปรษณีย์ตามแบบ

หมายเหตุ: การที่ปูนขาวใช้แล้วโดยเฉพาในดิน อาจทำให้ดินแข็งตัวและเกิดปัญหาน้ำขุ่นได้ 2-3 วัน ไม่ควรใช้ดินที่แข็งตัวแล้วไปใช้ปลูกพืชหรือสัตว์อื่น ๆ

อัตราส่วนปูนขาว 2-3 สัปดาห์

ไม่ควรใช้ปูนร่วมกับปุ๋ยเคมี เพราะปุ๋ยจะไปเร่งการดูดซับปุ๋ยของดินในรูปของเกลืออนินทรีย์ ละลายปุ๋ยเคมี และปุ๋ยจะหายไปโดยเร็วที่สุด

ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ใช้ร่วมกันได้ ปุ๋ยอินทรีย์จะไปเคลือบปุ๋ยเคมีไม่ให้ถูกชะล้างโดยน้ำฝน

รูปที่ 2.3 ทฤษฎีการปรับปรุงดินการพัฒนาเครื่องปรับสภาพดินอัตโนมัติพร้อมระบบวัดค่า pH

## บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

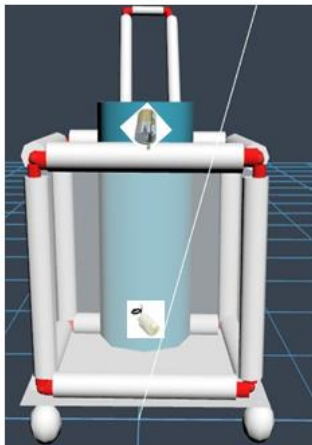
### 3.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน 1	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4
1. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม และกำหนดประเด็นปัญหา	←→			
2. รวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง		←→		
3. กำหนดสมมติฐานการศึกษา และจัดทำโครงร่างโครงการ		←→		
4. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน			←→	
5. ทดสอบ ปรับปรุงชิ้นงาน และสรุปผลการทำโครงการ			←→	
6. จัดทำรูปเล่มโครงการ และนำเสนอผลงาน				←→

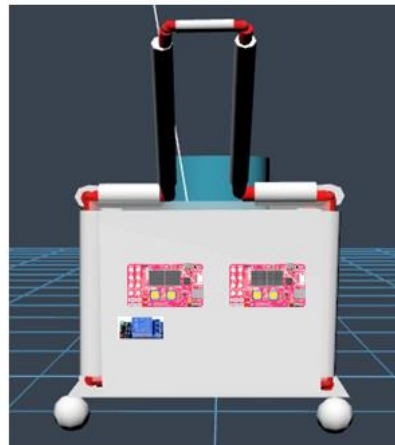
### 3.2 ตารางวัสดุ อุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน	ที่	รายการ	จำนวน
1	บอร์ด kid bright	2	6	สายยาง	50 cm
2	รีเลย์	1	7	ถังพลาสติก	1
3	ปั้มน้ำ	1	8	สวิทซ์ไฟ	1
4	มอเตอร์	1	9	ขาหนีบขั้วสายไฟ	2
5	ท่อPVC	4ท่อน 5เมตร	10	สายไฟ	40 cm

### 3.3 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานและการสร้างระบบการทำงาน

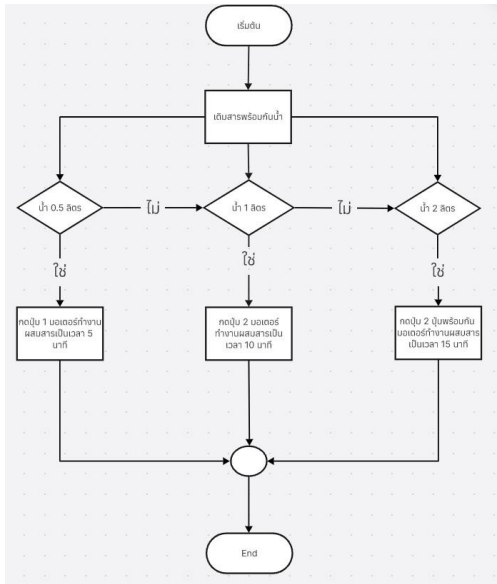


ด้านหน้า

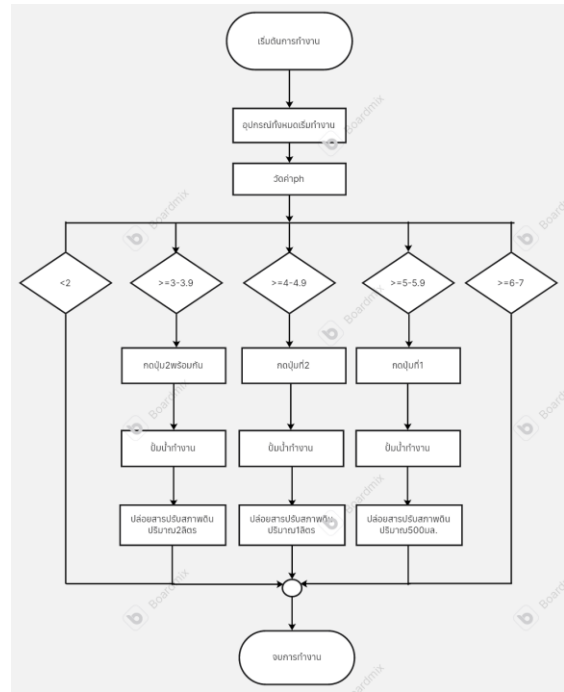


ด้านหลัง

การออกโครงสร้างเครื่องเติมสารปรับสภาพดิน



ระบบการทำงานในการผสมปุ๋ยน้ำ



ระบบการทำงานการปล่อยสารปรับสภาพดินตามค่า pH

### 3.3.1 วิธีการใช้งานเครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ

โดยเครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ จะมีระบบการเติมสารปรับสภาพดินที่มีค่าความเป็นกรดตั้งแต่ 3 – 5.9 ( ค่า pH 3 – 5.9 ) และปริมาณสารที่ใช้ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร

ขั้นตอนที่ 1 ทำการวัดค่า pH ในดิน โดยการใช้เครื่องมือวัดค่า pH แบบดิจิตอลหรือแบบเข็ม เพื่อให้ทราบค่า pH ในดิน

ขั้นตอนที่ 2 การผสมสารปรับสภาพดิน

- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9 ตวงปุ๋ยขาว 200 กรัม เติมน้ำ 2,000 มิลลิลิตร
- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9 ตวงปุ๋ยขาว 100 กรัม เติมน้ำ 1,000 มิลลิลิตร
- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9 ตวงปุ๋ยขาว 50 กรัม เติมน้ำ 500 มิลลิลิตร

กวดปุ๋ย 1 บนบอร์ด kidbright 1 เพื่อให้เครื่องผสมสารให้เข้ากัน เมื่อผสมเสร็จจะมีข้อความแสดงบนบอร์ด

ขั้นตอนที่ 3 การปล่อยสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ

- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9 ให้กวดปุ๋ย 1 และ ปุ๋ย 2 พร้อมกัน บนบอร์ด kidbright
- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9 ให้กวดปุ๋ย 2 บนบอร์ด kidbright
- ถ้าค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9 ให้กวดปุ๋ย 1 บนบอร์ด kidbright

หลังจากกวดปุ๋ยใด ปุ๋ยหนึ่ง บนบอร์ด kidbright 2 จะมีข้อความแสดงค่า pH และปริมาณสารปรับสภาพดินบนบอร์ด เมื่อทำงานเสร็จสิ้นจะแสดงไฟสีเขียว

ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

- การทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ
- การเปรียบเทียบค่า pH ก่อนและหลัง การเติมสารปรับสภาพดิน



## บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องเติมสารอัตโนมัติและผลการเปรียบเทียบค่า pH ก่อนและหลัง การเติมสารปรับสภาพดิน ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ**

ลำดับ	เงื่อนไข	ค่าความคาดหวัง	ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงาน										
			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5		
			ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	
1	กดยุ่ม 1 บนบอร์ดที่ 1 มอเตอร์หมุน	ให้มอเตอร์ทำงานผสมสารที่อยู่ในถัง		✓		✓	✓		✓		✓		
2	กดยุ่มทั้งสองปุ่ม บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9	ปั้มน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 2,000 มิลลิลิตร		✓		✓	✓		✓		✓		
3	กดยุ่ม 2 บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9	ปั้มน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 1,000 มิลลิลิตร		✓		✓	✓		✓		✓		
4	กดยุ่ม 1 บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9	ปั้มน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 500 มิลลิลิตร		✓	✓		✓		✓		✓		

**ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ก่อนและหลัง การเติมสารปรับสภาพดิน**

ทางคณะผู้จัดทำได้จำลองกลุ่มตัวอย่างดินกรด ขึ้นมา 3 ตัวอย่าง โดยการใส่กรดน้ำส้มสายชูลงไปในดินเพื่อให้มีค่า pH อยู่ในช่วงที่ต้องการทดลอง

ลำดับ	ค่า pH ของดินก่อนปรับสภาพ	ค่า pH ของดินหลังปรับสภาพ			
		1 วัน	2 วัน	3 วัน	ค่าเฉลี่ย
1	ค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9	6.4	6.5	6.7	6.5
2	ค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9	6.7	6.75	6.8	6.75
3	ค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9	6.7	6.83	6.85	6.8

## บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการทำโครงการเรื่อง เครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติ จากการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องเติมสารอัตโนมัติและผลการเปรียบเทียบค่า pH ก่อนและหลัง การเติมสารปรับสภาพดินสามารถสรุปผลและอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องเติมสารปรับสภาพดินอัตโนมัติทั้งหมดจำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ตรงตามเงื่อนไขที่ทางคณะผู้จัดทำได้กำหนดไว้ดังนี้

1. เงื่อนไขที่ 1 กดปุ่ม 1 บนบอร์ดที่ 1 ให้มอเตอร์หมุนทำงานผสมสารที่อยู่ในถัง ซึ่งจากการทดสอบในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มอเตอร์ไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากสายไฟที่ทำการเชื่อมต่อไว้กับขั้วของมอเตอร์ได้หลุดออกมา จึงได้ทำการแก้ไข และสามารถทำงานได้
2. เงื่อนไขที่ 2 กดปุ่มทั้งสองปุ่ม บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9 ป้อนน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 2,000 มิลลิลิตร เงื่อนไขที่ 3 กดปุ่ม 2 บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9 ป้อนน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 1,000 มิลลิลิตร และเงื่อนไขที่ 4 กดปุ่ม 1 บนบอร์ดที่ 2 ค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9 ป้อนน้ำทำงานปล่อยสารปรับสภาพดินได้ 500 มิลลิลิตร ซึ่งจากการทดสอบในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ป้อนน้ำทำงานแต่ไม่สามารถปล่อยสารปรับสภาพดินได้ตามที่ต้องการ เนื่องจากต้องมีการปรับตั้งค่าเวลาการทำงานของปั้มน้ำในโค้ดให้สอดคล้องกับปริมาณสารที่ต้องการ จึงได้ทำการแก้ไขโดยการตั้งค่า Delay หรือหน่วงเวลาให้สอดคล้องกับปริมาณสารที่ต้องการได้

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ก่อนและหลัง การเติมสารปรับสภาพดิน ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้จำลองกลุ่มตัวอย่างดินกรด ขึ้นมา 3 ตัวอย่าง โดยการใส่กรดน้ำส้มสายชูลงไปดินเพื่อให้มีค่า pH อยู่ในช่วงที่ต้องการทดลอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างดินก่อนปรับสภาพค่า pH อยู่ในช่วง 3 – 3.9 เมื่อเติมสารปรับสภาพดินลงไปค่า pH จะลดลงมาอยู่ที่ 6.5 กลุ่มตัวอย่างดินก่อนปรับสภาพค่า pH อยู่ในช่วง 4 – 4.9 เมื่อเติมสารปรับสภาพดินลงไปค่า pH จะลดลงมาอยู่ที่ 6.75 กลุ่มตัวอย่างดินก่อนปรับสภาพค่า pH อยู่ในช่วง 5 – 5.9 เมื่อเติมสารปรับสภาพดินลงไปค่า pH จะลดลงมาอยู่ที่ 6.8

### ข้อเสนอแนะและอยากจะพัฒนา

1. ในการปรับสภาพดิน การเติมสารปรับสภาพดินต้องมีการศึกษาปริมาณสารที่ใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของพื้นที่
2. การพัฒนาต่อยอด โดยการใช้เซนเซอร์ตรวจวัดค่า pH ในดิน และตรวจวัดค่าธาตุอาหารในดิน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการนำไปใช้มากยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

ดินและลักษณะของดินที่ดีสำหรับปลูกพืช. ที่มา : <https://www.neonics.co.th/agricultural/soil.htmlb>

ค่า pH ของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช.

ที่มา : <https://www.neonics.co.th/agricultural/suitable-soil-ph-level.html>

ดินกรดหรือดินเปรี้ยว (Acidic soil). ที่มา : <https://napforward.com/general>

ดินเป็นกรดแก้อย่างไร?. ที่มา : <https://idesignorganic.com>

ดินกรดและการแก้ปัญหาดินกรด. ที่มา : [https://www.ldd.go.th/Web\\_Soil/acid.htm](https://www.ldd.go.th/Web_Soil/acid.htm)

การปรับปรุงดินด้วยปูนชนิดต่าง ๆ . ที่มา

<http://clgc.agri.kps.ku.ac.th/research/poster/kps63/kukps2563-10-3.pdf>