



รายงานโครงการ  
เรื่อง

โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

โดย

นายณัฐพงษ์ เลิศอนันต์วิมล  
นายภูวดล หยกสิริกุลกิตติ  
นางสาวจันทภา ดวงปู้न्ह์  
นางสาวปิยวรรณ มีความกล้า

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายวิสิทธิ์ ทองแก้ว  
นางสร้อยฟ้า ชัยนงาน

โรงเรียนสังวาลย์วิทยา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2

# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ชุมชนบ้านแม่เหาะเป็นชุมชนที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร ซึ่งพืชส่วนใหญ่ที่ทำการเกษตรเป็นพืชทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น กะหล่ำปลี ในการทำการเกษตร เกษตรกรจะก่อนจะประสบปัญหาในด้านของการเพาะเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์บางชนิดมีอัตราการงอกต่ำ มีระยะพักตัวของเมล็ดนาน อีกทั้งหมู่บ้านแม่เหาะตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สูงจากระดับทะเลมากกว่า 1,000 เมตร อากาศชื้นเย็น มีเมฆหมอกปกคลุมตลอดทั้งปี สภาพสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรจึงต้องซื้อต้นกล้าจากแหล่งอื่นเพื่อนำมาปลูกเป็นการเพิ่มต้นทุนในการการเกษตร อีกทั้งโรงเรียนสังวาลย์วิทยาเป็นโรงเรียนศูนย์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีฐานการเรียนรู้ ฐานปลูกผักตามรอยพ่อ ผักที่นักเรียนปลูก อาทิเช่น เบบี๋คอส ฮองเต้ ผักสลัด ซึ่งเวลานักเรียนปลูกผักต้องซื้อกล้าปลูกจากแหล่งอื่นเช่นเดียวกัน

คณะผู้จัดทำโครงการจึงจัดทำ โครงการ เรื่อง โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ โดยจัดทำโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าของพืชเศรษฐกิจแต่ละประเภทที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเพาะเมล็ดให้เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด โดยอาศัยระบบการสื่อสารไร้สายเป็นสื่อกลางและช่องทาง ในการควบคุมปัจจัยต่างที่เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ด รวมทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตเพื่ออนุบาลกล้าพืชก่อนย้ายปลูกอีกด้วย

### จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างนวัตกรรม โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะเพิ่มประสิทธิภาพการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าก่อนย้ายปลูก
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

### สมมติฐานของการศึกษา

สมมติฐาน สามารถสร้างโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะได้

ตัวแปรต้น โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

( ประสิทธิภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นการงอก ระยะเวลาในทางออก การเจริญเติบโตของกล้าผัก)

ตัวแปรที่ต้องควบคุม สถานที่ในการทดลอง จำนวนเมล็ดผัก ชนิดของเมล็ดผัก ภาชนะที่ใช้เพาะเมล็ด

### นิยามศัพท์เฉพาะ

โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ หมายถึง โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าที่ควบคุมปัจจัยต่างๆให้เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดผักก่อนย้ายปลูกลงแปลงด้วยระบบ KidBright

โรงเรือนธรรมชาติ หมายถึง โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าแบบไม่ใช้ระบบ KidBright ดูแลให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดในช่วงเช้า

ประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ หมายถึง การเปรียบเทียบอัตราการงอก และอัตราการเจริญเติบโตของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับการเพาะในโรงเรือนทั่วไป

การงอกของเมล็ด หมายถึง การที่ส่วนของลำต้น โผล่พ้นพื้นดินมา 2 เซนติเมตร

การเจริญเติบโตของต้นผัก หมายถึง ความสูงของต้นกล้าผักและ จำนวนใบของต้นกล้าผัก

### **ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง**

ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2564 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2565

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software และส่วนของ Hardware โดยส่วนของ Hardware จะใช้ KidBright และชุด รีเลย์ เป็นส่วนควบคุมการทำงานของ โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ โดยรับคำสั่งในการควบคุมการทำงานจากส่วน Software จะใช้ ชุดคำสั่งจากโปรแกรมบอร์ด KidBright ในการเขียน โปรแกรมควบคุมการเปิดปิดน้ำอัตโนมัติด้วยโซลินอยด์ วาล์ว และพัดลม โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานแสงอาทิตย์

หลักการทำงานโดยรวมของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ มีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วนคือ

1.การเพาะเมล็ด เมื่อเปิดใช้งานซึ่งการควบคุมจาก KidBright โดยรับข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดินและ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในดิน เมื่อรับข้อมูลแล้วระบบจะส่งคำสั่งข้อมูลต่อไปยังชุด รีเลย์ เพื่อทำการส่งคำสั่งเปิดหรือปิดการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว เพื่อทำการจ่ายน้ำให้กับเมล็ด

2.การอนุบาลต้นกล้า หลังจากที่เมล็ดพืชงอกแล้ว ก็จะเปลี่ยนชุดควบคุมอีกชุดโดยใช้ KidBright โดยรับข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความชื้นในอากาศและ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในอากาศ เมื่อรับข้อมูลแล้วระบบจะส่งคำสั่งข้อมูลต่อไปยังชุด รีเลย์ เพื่อทำการส่งคำสั่งเปิดหรือปิดการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว เพื่อทำการจ่ายน้ำให้กับต้นพืช ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบดังนี้

ด้าน Hardware

#### 1. KidBright



KidBright เป็นกระดานสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานได้ตามคำสั่งโดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานง่ายเพียงแค่ใช้การลากและวางช่วยกันวาง (ลากและวาง) ช่วยลดความกังวลเกี่ยวกับการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างขึ้นดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่โปรแกรมไว้เช่นรดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนด หรือ เปิด – ปิดไฟตามเวลาที่กำหนด

## 2. ชุด รีเลย์



เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็กเพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของ คอนแทกให้เปลี่ยนสถานะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส คล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย

## 3. Solar Cell



Solar Cell คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ ชนิดพิเศษ ที่มีคุณสมบัติ ในการเปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์ ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar Cell จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง +/- ซึ่งเราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที รวมทั้งสามารถนำไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ และใน Power Bank ได้

## 4. โหลดชาร์จคอนโทรล



หลักการทํางาน ก็คือ ควบคุมความถี่ของคลื่นไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ให้คงที่ ด้วยระบบดิจิทัล (Digital) เพื่อให้ประหยัดพลังงาน และสามารถควบคุมการประจุไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดี ทำให้แบตเตอรี่ไม่เสื่อมเร็ว มีฟังก์ชันไฟแสดงสถานะการทํางานที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การทํางานของแผงโซลาร์เซลล์/ ระดับการเก็บประจุของแบตเตอรี่ (ไฟเต็ม/ ไฟกลาง/ ไฟน้อย หรือใกล้หมด) / การจ่ายไฟ DC ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าDC ที่กำลังต่อเชื่อมวงจร มีระบบการตัดไฟอัตโนมัติ ในกรณีไฟแบตเตอรี่ใกล้หมด เพื่อป้องกันแบตเตอรี่เสีย/ เสื่อมสภาพ เนื่องจากการใช้ไฟเกินกำลัง (Over Charge/ Over Discharge Protection)มีขนาดต่างๆ ตามความต้องการใช้งานตามระดับปริมาณกระแสไฟใช้งาน ดังต่อไปนี้ 10A 20A 30A 40A 50A 60A และเลือกตามแรงดัน Input ได้แก่ 12V 24V 48V หรือ 96V

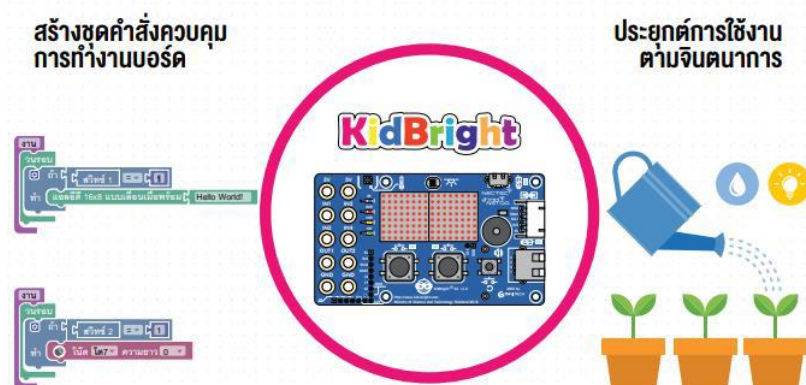
### 5. เซ็นเซอร์วัดความชื้นและวัดค่าอุณหภูมิ



คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน หรือการนำไฟฟ้า ที่ไหลผ่านตัวมันได้ เมื่อมีแสงหรือความชื้นมาตกกระทบ ค่าที่ได้จะแปรตามความสว่างของแสงและปริมาณของน้ำในดินและในอากาศ

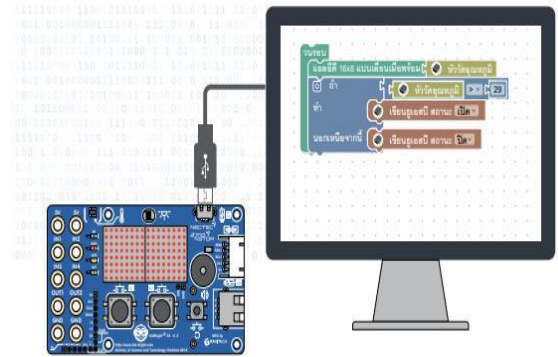
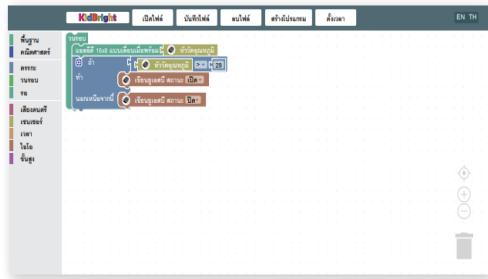
### ด้าน Software

KidBright ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ บอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright และ โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่าน KidBright IDE โดยการลากและวางบล็อกคำสั่งที่ต้องการ จากนั้น KidBright IDE จะ Compileและส่งชุดคำสั่งดังกล่าวไปที่บอร์ด KidBright เพื่อให้บอร์ดทํางานตามคำสั่ง อาทิ รดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนดหรือเปิดปิดไฟตามเวลาที่กำหนด



ยกตัวอย่างเช่น โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE จะสร้างชุดคำสั่งโดยใช้ Block Based Programming ซึ่งสามารถลากบล็อกชุดคำสั่งมาเรียงต่อกันเพื่อควบคุมให้บอร์ด KidBright ทำงานตามลำดับที่กำหนด จากนั้น KidBright IDE จะทำการแปลงชุดคำสั่งเป็นโค้ดหรือรหัสคำสั่งที่บอร์ดเข้าใจและส่งผ่านสายยูเอสบีไปยังบอร์ด เมื่อบอร์ดได้รับคำสั่งจะทำงานตามขั้นตอนที่ชุดคำสั่งกำหนดดังกล่าว

## โปรแกรมชุดคำสั่ง



### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

### วัสดุอุปกรณ์

#### ตารางที่ 1 วัสดุอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน	ราคา	รวม	หมายเหตุ	
1	โรงเรือนเพาะเมล็ดฯ	1 หลัง			งบประมาณโรงเรียน	
2	บอร์ดสมองกล Kid Bright	1 ตัว			ได้รับการสนับสนุนจาก สสวท.	
3	แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด30 วัตต์	1 แผง	1,500	1,500	ขอรับการสนับสนุนจาก สสวท.	
4	แบตเตอรี่ ขนาด 12V 5 แอมป์	1 อัน	450	450		
5	ชาร์ตคอนโทรล ขนาด 30 A	1 ตัว	350	350		
6	ปั้มน้ำแรงดัน DC 12V	2 ตัว	650	1,300		
7	ชุดสายยางพร้อมหัวพ่นหมอก 10หัว	2 ชุด	300	600		
8	พัดลมDC 12V ขนาด นิ้ว	2 ตัว	500	1,000		
9	เซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบสาย	2 ตัว	250	500		
10	เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน	2ตัว	150	300		
11	เซนเซอร์วัดความชื้นในอากาศ	2 ตัว	200	400		
12	กล่อง PVC มีฝาปิด	1อัน	200	200		
13	สายไฟและอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ	1 ชุด	500	500		
14	ปุ๋ยน้ำไฮโดรโปนิก	2 ชุด	500	1,000		
15	ถังน้ำขนาด80ลิตร พร้อมฝาปิด	2 ถัง	250	500		
16	ท่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว พร้อมข้อต่อท่อ	1 ชุด	500	500		
17	ถาดหลุมพลาสติก	40 ใบ	10	400		
18	ดินสำหรับเพาะกล้า	10 ถุง	50	500		
รวมทั้งสิ้น				10,000		

### วิธีการดำเนินการ

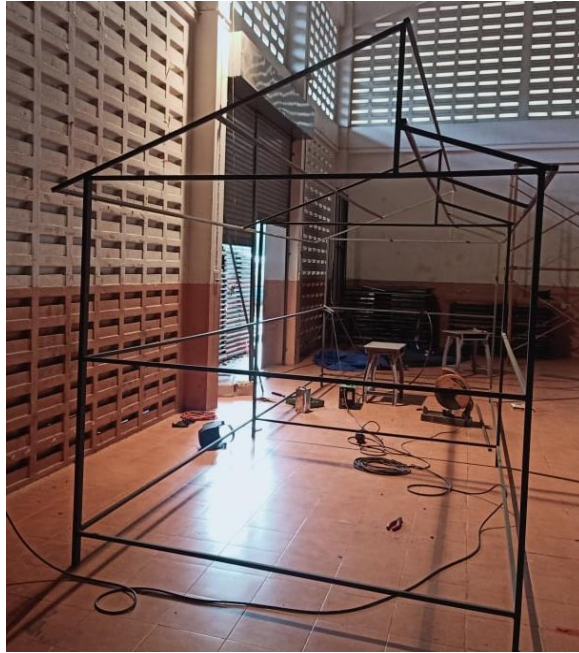
การดำเนินผลงานโครงงาน KidBright เรื่อง โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ โดยเริ่มจาก

1. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับโรงเรือนเพาะและปลูกพืชอัจฉริยะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ ในแบบต่าง ๆ และสามารถใช้งานได้จริง



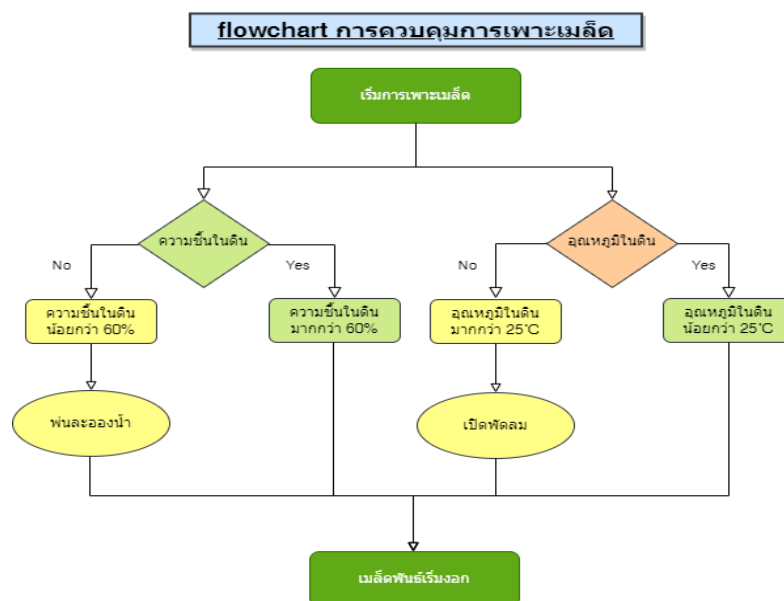
2. ทำการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว
3. ลงมือสร้างชิ้นงานที่ได้ตามที่ทำการออกแบบไว้

### 3.1 ด้านโครงสร้าง สร้างโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

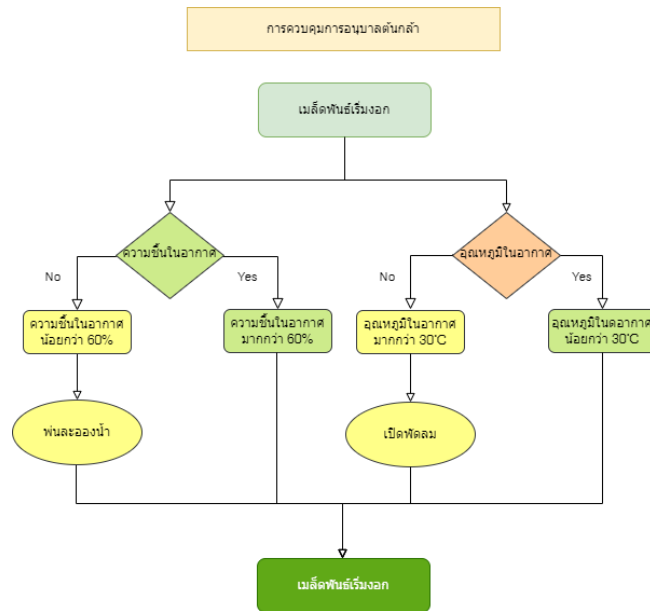


### 3.2 ด้านการใช้งานด้วย ระบบอัตโนมัติ

#### 3.2.1 การควบคุมการงอกของเมล็ด



### 3.2.1 การควบคุมการเจริญเติบโตของต้นกล้าก่อนย้ายปลูก



4. หาประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการงอก ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอก และค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเมล็ดผักระหว่างปลูกในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับโรงเรือนธรรมดา

4.1 คำนวณหาอัตราการงอก

4.2 คำนวณค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอก

4.3 หาค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นและจำนวนใบ

5. บันทึกผลการทดลอง สรุปผล

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

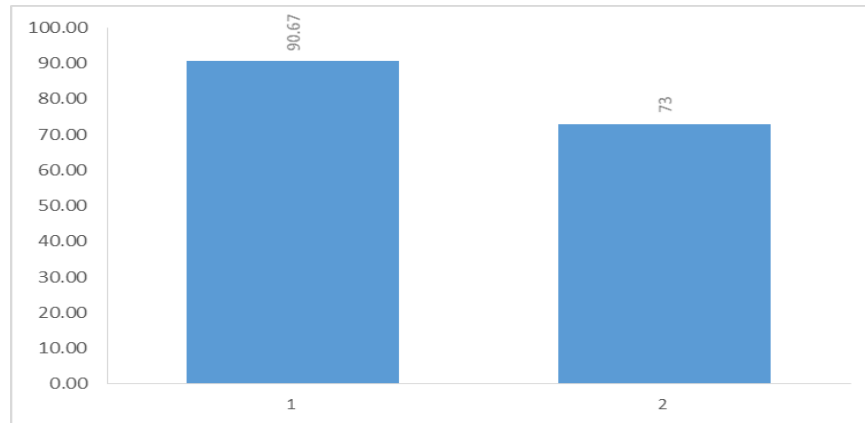
ผลการทดลองการสร้างโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ



จากรูปที่ 15 ผลการสร้างโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะนั้นทำให้สามารถนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมปัจจัยต่างๆในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะให้เหมาะสมกับการเพาะเมล็ดให้มีอัตราการงอกที่ดี ระยะเวลาการงอกที่ใช้เวลาน้อย รวมทั้งการเจริญเติบโตของพืชผักให้มีความสมบูรณ์ก่อนย้ายปลูก ทำให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการเพาะเมล็ดเพิ่มผลผลิตให้สอดคล้องความต้องการ โดยได้ออกแบบและทำการติดตั้งอุปกรณ์เซนเซอร์และชุดกลไกเรียบร้อยแล้วนำไปหาประสิทธิภาพ โดยการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าความชื้นของดินเพื่อให้รู้ว่าปริมาณความชื้นในดินมีค่าเท่าใด หากมีค่าน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะสั่งให้โซลินอยด์เปิดวาล์วน้ำเป็นละอองให้แก่ถาดเพาะกล้า ในส่วนของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิก็จะวัดอุณหภูมิในดินให้เหมาะสมกับค่าที่กำหนดไว้ ถ้าหากอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็จะสั่งให้พัดลมทำงานเพื่อลดอุณหภูมิในดินลง

## ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

กราฟที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา



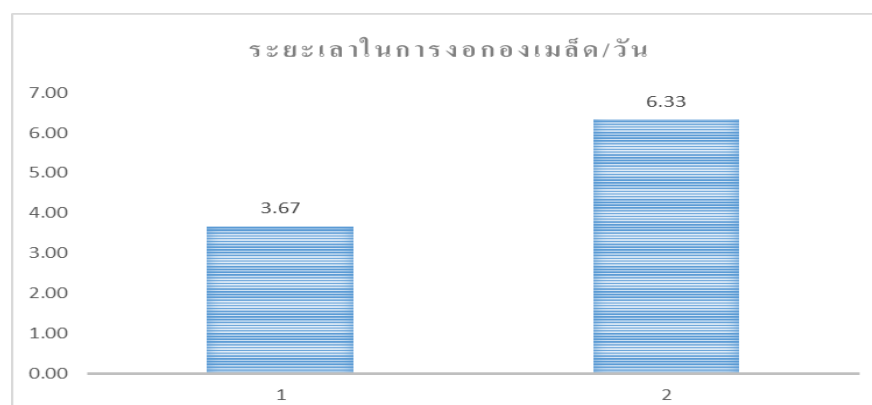
หมายเหตุ

1 คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ

2 คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา

จากที่กราฟ 1 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ เท่ากับ ร้อยละ 90.66 และค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา เท่ากับ ร้อยละ 73 ตามลำดับ

กราฟที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา

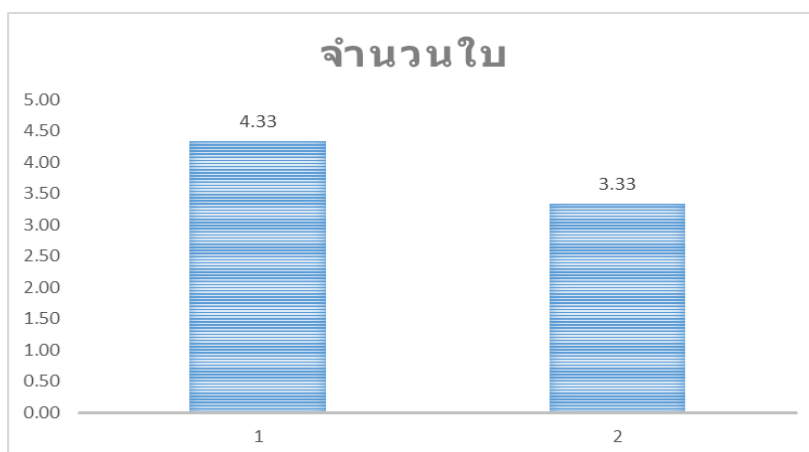


## หมายเหตุ

- 1 คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ
- 2 คือ ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา

จากที่กราฟ 2 แสดงค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ เท่ากับ 3.66 วันและค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอกของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา เท่ากับ 6.33 วัน ตามลำดับ

กราฟที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนใบของเมล็ดผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา

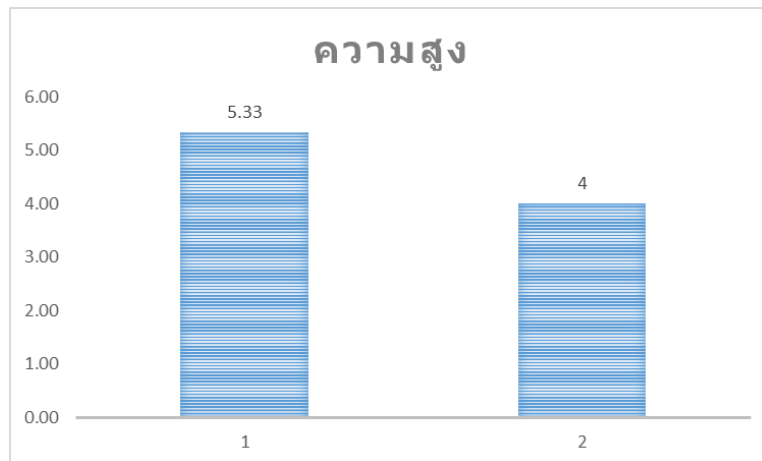


## หลังหมายเหตุ

- 1 คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ
- 2 คือ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา

จากที่กราฟ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ เท่ากับ 4.33 ใบ และค่าเฉลี่ยจำนวนใบของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเรือนธรรมดา เท่ากับ 3.33 ใบ ตามลำดับ

กราฟที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกใน โรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับ โรงเรือนธรรมดา



หมายเหตุ

- 1 คือ ค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ
- 2 คือ ค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกในโรงเรือนธรรมดา

จากที่กราฟ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะกับโรงเรือนธรรมดา พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ เท่ากับ 5.33 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความสูงของกล้าผักที่ปลูกในโรงเรือนธรรมดา เท่ากับ 4 เซนติเมตร ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

#### สรุปผล

1. สามารถสร้างโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ ได้ทำให้สามารถนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในควบคุมปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าก่อนการย้ายปลูก ได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรง รวมทั้งลดระยะเวลาของการงอกทำให้ทันต่อความต้องการในการนำไปปลูกของเกษตรกร

2. การศึกษาประสิทธิภาพของโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการงอก ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการงอก และค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเมล็ดผักที่ปลูกในโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นกล้าระบบอัจฉริยะมีมากกว่าเมล็ดผักที่ปลูกในโรงเรือนธรรมดา

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมและชุมชน
2. เป็นโรงเพาะเมล็ดและอนุบาลต้นอ่อนพืชเศรษฐกิจก่อนย้ายปลูกที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อกล้าพืชเศรษฐกิจจากแหล่งอื่น

#### ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองครั้งต่อไปควรศึกษารูปแบบของแผ่นปลูกกล้วยไม้ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตของกล้วยไม้เอื้องแซะ
2. ในการทดลองครั้งต่อไปควรใช้กล้วยไม้ชนิดอื่นแทนกล้วยไม้เอื้องแซะ

## บรรณานุกรม

<https://sea.banggood.com/DC-24V-350W-2700RPM-Permanent-Magnet-Electric-Motor-Generator-for-Wind-Turbine-p-1229659.html>

<http://www.elecza.com/%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%87-optical-sensor/>

<https://board.postjung.com/938948>

<http://www.psptech.co.th/%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B9%8Crelay%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-15696.page>