

โรงเรียนแคตตัสอัจฉริยะ

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงการ
ในโครงการสนับสนุนทำโครงการของนักเรียนในชนบท
ประจำปี 2565

โดย

นายวิสุทษ์ ฌ พัทลุง	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นายจักรพงษ์ ศรีชาย	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
นางสาวฉัฐาศิณี ไพศรีรัตน์	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา นายพนพล สุทธิมา นางสาวศุภัญญา อุพัมมา
โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สุราษฎร์ธานี

ชื่อคณะผู้จัดทำ	1. นายวิสุทธิ์ ฌ พัทลุง	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
	2. นายจักรพงษ์ ศรีชาย	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
	3. นางสาวณัฐวาศิณี ไพศรีรัตน์	นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	1. นายนพพล สุทธิมา
	2. นางสาวสุกัญญา อุพัมมา

ชื่อสถาบัน	โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สุราษฎร์ธานี
สถานที่ติดต่อ	55 ม.9 ต.ขุนทะเล อ. เมืองสุราษฎร์ธานี จ. สุราษฎร์ธานี 84100 โทร. 077355481

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนี้ได้ทำการศึกษาและพัฒนการทำงานโรงเรือนแคคตัสอัจฉริยะ แล้วนำมาพัฒนาให้มีการแจ้งเตือนแบบรวดเร็ว โดยคัดแปลง เพื่อให้สามารถควบคุมการรดน้ำ การใส่ปุ๋ย การควบคุมอุณหภูมิความชื้นและวัดระดับน้ำในลอนน้ำ

ออกแบบขนาดโครงสร้างและสร้างตรงเรือนแคคตัสอัจฉริยะ ทำการร่างแบบ ให้ได้ขนาดตามแบบ คือกว้างของฐาน50cm*50cm เมื่อได้จำนวนตามที่ต้องการแล้ว เริ่มทำการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ตามแบบ ที่ทำการร่างไว้ โดยการออกแบบนี้จะทำการจำลองปลุกแคคตัสอัจฉริยะ ซึ่งสามารถควบคุมการรดน้ำ การใส่ปุ๋ย การควบคุมอุณหภูมิความชื้นและวัดระดับน้ำในลอนน้ำ

จากการทดลองการปลูกแคคตัส สรุปได้ว่าระบบการทำงานของโรงเรือนสามารถควบคุมความชื้นสามารถรดน้ำตามที่ต้องการแต่ถ้าความชื้นในดินเหมาะสมแล้วปั้มน้ำจะหยุดทันที แต่ถ้าความชื้นในดินยังไม่พอเครื่องก็จะทำงานจนกว่าจะได้ความชื้นในดินที่พอดี และส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ควบคุมผ่าน Application Line ทำให้ต้นแคคตัสของเราเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ดี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำโครงการจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชฯ สยามบรมราชกุมารี โดยการสนับสนุนจากสถาบันกวดวิชา วิชาเบญจกมล คณะผู้จัดทำขอขอบคุณนายพนพล สุทธิมา และนางสาวสุกัญญา อุดมมา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้การสนับสนุน คำแนะนำ และคำปรึกษา ในสิ่งที่เป็ประโยชน์เกี่ยวกับโครงการ อีกทั้งช่วยเหลือการทดลองโครงการจนโครงการจนโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณที่มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในด้านความรู้ และเทคนิคต่างๆในการทำโครงการ ขอขอบคุณนายวิชาญวิทย์ เกิดชุมทอง ผู้อำนวยการ โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สุราษฎร์ธานี ที่ให้การสนับสนุนในกาทดลองโครงการ อีกทั้งเพื่อนๆ ที่ให้ความร่วมมือในการทำโครงการให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณาทุนอุดหนุนโครงการทุกท่านที่ให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ

นายวิสุทธิ ฦ พัทลุง

นายจักรพงษ์ ศรีชาย

นางสาวรัฐาศิณี ไพศรีรัตน์

สารบัญ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 สมมุติฐาน	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ข้อมูลการทำโรงเรือน	3
2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	7
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	7
3.2 อุปกรณ์	8
3.3 การติดตั้ง	9
3.4 ระบบหลักการทำงาน	10
3.5 การออกแบบชุดจำลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	11
4.1 การทดลอง	11
4.2 การจำลองการแจ้งเตือนทาง Application Line	11
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	12
5.1 สรุปผลการทดลอง	12
5.2 ปัญหาในการทำงาน	12
5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการ	12
แหล่งอ้างอิง	
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ตารางอุปกรณ์

8

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ตั้นแคสตัล	4
ภาพที่ 2.2 Kid Bright	5
ภาพที่ 2.3 DC TO DC	5
ภาพที่ 2.4 Relay 4 CH	5
ภาพที่ 2.5 Soil Moisture Sensor	6
ภาพที่ 2.6 XH-M214 Module	6
ภาพที่ 3.1 ภาพแสดง โครงสร้างเรือนแคสตัล	10

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันคนส่วนใหญ่หันมาสนใจการปลูกต้นไม้กันมากขึ้นทำให้มีการหาซื้อพันธุ์ไม้มารปลูกจัดเป็นสวนหย่อมต่างๆแต่มีพื้นที่บ้านหรือห้องที่จำกัดทำให้ไม่สะดวกในการปลูกต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องเลือกพันธุ์ไม้ที่เล็กและดูแลง่าย ปลูกง่าย ราคาที่ไม่แพง หาซื้อได้ง่ายตามร้านขายต้นไม้ทั่วไป

การเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมมาปลูกคือพันธุ์ที่มีขนาดเล็กสามารถดูแลได้ง่ายไม่ต้องรดน้ำเช้าเย็น หรือต้องรดน้ำทุกวัน แคลสตัดหรือกระบองเพชรเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับคนที่ไม่มีเวลาดูแลต้นไม้และมีพื้นที่จำกัดในการปลูกต้นไม้

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงสนใจในการทำโรงเรือนแคลสตัดจำลองโดยใช้ระบบการควบคุมการทำงานอัตโนมัติที่ใช้ Kid bright ควบคุมการทำงานของระบบในโรงเรือนซึ่งควบคุม ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ การรดน้ำใส่ปุ๋ย นอกจากนี้ยังให้ควบคุมระบบการแจ้งเตือนข้อความผ่านระบบ Application Line ทำให้เกิดความสะดวกของคนที่ต้องการปลูกและดูแลแคลสตัดให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ออกแบบสร้างระบบควบคุมและตรวจความชื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกแคลสตัด
2. ประเมินการใช้งานของระบบควบคุมและตรวจความชื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกแคลสตัดด้วยวิธีการดังต่อไปนี้
 - 2.1 เพื่อความสะดวกในการดูแล
 - 2.2 เพื่อความสะดวกในการควบคุมน้ำในดิน
 - 2.3 เพื่อประหยัดเวลาในการควบคุมดูแลต้นแคลสตัด

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ศึกษาระบบในการควบคุมการทำงานของ Kid bright
2. ออกแบบระบบแจ้งเตือนการทำงานโดยผ่าน Application Line
3. ทดสอบการทำงานของระบบและชุดจำลองแสดงผล Application Line

1.4 สมมติฐาน

โรงเรือนเพาะปลูกอัจฉริยะ IOT ที่สร้างขึ้น สามารถทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. โรงเรือนแคสต์สัจฉริยะสามารถนำไปปรับปรุงและใช้งานได้จริง
2. สามารถนำไปต่อยอดการทำงานให้ควบคุมเซนเซอร์ต่างๆได้
3. สามารถควบคุมการรดน้ำ ความชื้นและอุณหภูมิได้ด้วยเซนเซอร์และแจ้งเตือนการร่น้ำรดปุ๋ยผ่าน
4. ไม่ต้องรดน้ำใส่ปุ๋ยต้นแคสต์ด้วยตนเอง

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การทำรงงานโรงเรือนแคสตัสอัจฉริยะทางผู้จัดทำได้ค้นคว้าเอกสารเกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการตอบวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ข้อมูลการทำโรงเรือน

2.1.1 โรงเรือนแคสตัส

2.2.2 การปลูกแคสตัส

2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Kid bright

2.2.2 DC TO DC

2.2.3 Relay 4 CH

2.2.4 Soil Moisture Sensor

2.2.5 XH-M214 Module

2.2.6 KB Chain Hub 5-CH

2.1 ข้อมูลการทำโรงเรือน

2.2.1 โรงเรือนแคสตัส

โรงเรือนแคสตัสหรือโรงเรือนเพาะปลูกอเนกประสงค์คือพื้นที่เพาะปลูกในระบบปิดกล่าวคือมีการควบคุมปริมาณน้ำจากฝนธรรมชาติ สามารถควบคุมปริมาณแสงผ่านวัสดุคลุมหลังคาโรงเรือนแคสตัสหรือโรงเรือนเพาะปลูก โดยวัสดุคลุมอาจมีได้หลายลักษณะตามความต้องการปริมาณแสงของพืชที่ต้องการเพาะปลูกเช่นวัสดุโปร่งแสง ซึ่งทำจากวัสดุพอลิเมอร์PC หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าพลาสติกใสโดยวัสดุดังกล่าวนี้เหมาะสมต่อการให้แสงกับแคสตัสมากกว่าเนื่องจากมีลักษณะโปร่งแสงซึ่งเหมาะกับแคสตัสที่ต้องการแสงประมาณ80%

คุณสมบัติของโรงเรือนแคสตัส

1. โรงเรือนเรือนในที่ที่มีแดดตลอดทั้งวัน ไม่ควรอยู่ใต้ร่มไม้ เพราะแสงอาจไม่เพียงพอ
2. โรงเรือนควรโปร่งลมผ่านและอากาศถ่ายเทได้ดี ควรมีหน้าต่างหรือเปิดให้ลมผ่านได้
3. หลังคาควรใช้วัสดุโปร่งแสง
4. มีความคงทนแข็งแรง มีโครงยึดแบบถาวรเพื่อความปลอดภัยจากลมพายุฤดูร้อนและฝนตกลม

แรง

2.2.2 การปลูกแคสตัล



รูปที่ 2.1 ต้นแคสตัล

วิธีปลูกเลี้ยงกระบองเพชร

1.ให้น้ำอย่างระวัง การให้น้ำแคสตัล ไม่ควรฉีดน้ำไปที่ต้นโดยตรง เพราะจะทำให้ใบของมันเป็นรอยไม่น่าดู ถ้าปลูกในกระถางให้วางภาชนะปลูกไว้ในอ่างน้ำตื้นๆ จนกระทั่งดินที่ปลูกชุ่มน้ำ จากนั้นจึงยกออกจากอ่าง และทิ้งไว้ให้น้ำไหลออกจนหมด อันตรายที่สุดสำหรับแคสตัลคือ ได้น้ำมากเกินไป เพราะอาจทำให้รากเน่าตายได้ ควรให้น้ำ 3 วัน / ครั้ง ในฤดูร้อนและ 7 วัน / ครั้ง ในฤดูหนาว วิธีปลูกเลี้ยงกระบองเพชร

2.เลือกกระถางให้เหมาะสม เลือกกระถางที่ใหญ่พอมีที่ว่างให้รากขยายออกไปได้ เส้นผ่าศูนย์กลางกระถางควรเท่ากับขนาดของต้นไม้รวมหมอนด้วย ถ้าเป็นแคสตัลทรงสูงให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกระถางเท่ากับครึ่งหนึ่งของความสูง ต้นไม่ควรใช้กระถางที่ใหญ่เกินไป

3. การใส่ปุ๋ย การให้ปุ๋ยควรให้ประมาณเดือนละครั้ง โดยใช้ปุ๋ย เกล็ดละลายน้ำสูตรเสมอ อันที่จริงในเครื่องปลูกนั้นก็จะมีธาตุอาหารเพียงพอ เพื่อการเจริญเติบโตของแคสตัล แต่การใส่ปุ๋ยเพิ่มเข้าไปก็เพื่อให้ต้นไม้เจริญเติบโตสมบูรณ์ดี

4. อากาศ แคสตัลปลูกเลี้ยงได้ในสภาพอากาศที่ร้อนและแห้ง อากาศถ่ายเทสะดวก

2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.2 Kid Bright

2.2.1 Kid Bright

เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง และทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Internet Of Thing (IoT) โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม Kid Bright บนเว็บไซต์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลในการแก้ปัญหาเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด Kid Bright และระบบเฉพาะที่เชื่อมต่อให้ทำงานตามที่ต้องการ เช่น รดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนด หรือเปิดปิดไฟตามเวลาที่กำหนด



รูปที่ 2.3 DC TO DC

2.2.2 DC TO DC

มีหลักการทำงานว่าหากอุปกรณ์นั้นใช้พลังงานจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่การแปลงแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่ต้องการนั้นสามารถทำได้ด้วยความช่วยเหลือของตัวแปลง DC / DC เท่านั้น แนวคิดนี้ค่อนข้างง่าย: แรงดันไฟฟ้าคงที่จะถูกเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้าสลับตามกฎโดยมีความถี่หลายสิบหรือหลายร้อยกิโลเฮิร์ตซ์มันเพิ่มขึ้น (ลดลง) จากนั้นจะถูกแก้ไขและป้อนเข้ากับโหลด ตัวแปลงดังกล่าวมักเรียกว่า ชีพจร



รูปที่ 2.4 Relay 4 CH

2.2.3 Relay 4 CH

รีเลย์จะทำงานโดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก สำหรับใช้ดึงดูดหน้าสัมผัส(contact)ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของไฟฟ้า เพื่อควบคุมการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆคล้ายกับสวิตช์



รูปที่ 2.5 Soil Moisture Sensor

2.2.4 Soil Moisture Sensor

สามารถแทรกลงในดินได้โดยตรง หลักการทำงานคือ เป็นการวัดความชื้นแบบ 1 กับ 0



รูปที่ 2.6 XH-M214 Module

2.2.5 XH-M214 Module

สามารถแทรกลงในดินได้โดยตรง หลักการทำงานคือ เป็นการแสดงความชื้นในดินแบบดิจิตอล เมื่อความชื้นต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ปั๊มเริ่มต้นเริ่มรดน้ำเมื่อความชื้นถึงค่าที่ตั้งไว้เพื่อหยุดรดน้ำ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน










3.1.1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 การเขียนคำสั่งโดยใช้โปรแกรมการสร้างชุดคำสั่ง
- 1.2 หลักการทำงานของบอร์ด
- 1.3 หลักการทำงานของวงจรของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.4 การทำงานของเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน
- 1.5 การทำงานของเซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ
- 1.6 การควบคุมความชื้นในดิน
- 1.7 การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิในอากาศ
- 1.8 ปริมาณที่ต้องการของน้ำในดิน

3.2.2 กำหนดขอบเขตความสามารถของไมโครคอนโทรลเลอร์

- 2.1 ออกแบบเครื่องจำลอง
- 2.2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราคาและรายละเอียดของอุปกรณ์
- 2.3 จัดซื้ออุปกรณ์
- 2.4 สร้างต้นแบบจำลอง
- 2.5 ทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.6 วิเคราะห์ผลและปรับปรุง
- 2.7 จัดทำโครงงาน
- 2.8 แก้ไขข้อบกพร่อง
- 2.9 จัดพิมพ์ในส่วนที่แก้ไขเพิ่มเติม
- 2.10. เสนอคณะกรรมการเพื่อตรวจสอบโครงงาน

3.2 อุปกรณ์

ชื่ออุปกรณ์	รูปอุปกรณ์
1 Kid Bright	
2 DC TO DC	
3 Relay 4 CH	
5 iKB-1	
6 KB Chain VOC Sensor	
7 Soil Moisture Sensor	
8 XH-M214 Module	
9 Switching	
10 รางฝัง	

11 ปั้มน้ำ DC12V	
12พัดลมDC12V	
13jumper	
14 หลอดไฟ	
15 ฐานหลอดไฟยาง	
16 Polymer Carbonate Sheet	
17 สายยางใส	
18 บานพับ	
19 ลอนน้ำ	

3.1 ตารางอุปกรณ์

3.3การติดตั้ง

3.3.1 ติดตั้งระบบ บอร์ด i-kb1และ Kid bright ติดกับโรงเรือนจำลอง ที่เตรียมไว้ เสียบสาย KB chain ให้และลงชุดคำสั่ง Kid bright 9

3.3.2 เชียบสาย Input บนบอร์ดดังนี้

ช่องInput 1 : Soil Moisture Sensor ติดตั้งในถังปั้มน้ำ เพื่อแจ้งเตือนเมื่อน้ำใกล้หมด

ช่องInput 2 : Soil Moisture Sensor ติดตั้งในถังปุ๋ยน้ำ เพื่อแจ้งเตือนเมื่อน้ำปุ๋ยน้ำใกล้หมด

3.3.3 เชียบสาย Output บนบอร์ด ดังนี้

ช่อง Output 0 : ต่อกับRelayในChannel ที่1 เพื่อควบคุมปั้มน้ำตัวที่ 1

ช่อง Output 1 : ต่อกับRelayในChannel ที่2 เพื่อควบคุมพัดลม

ช่อง Output 2 : ต่อกับRelayในChannel ที่3 เพื่อควบคุมหลอดไฟ

3.4 ระบบหลักการทำงาน

3.4.1 เมื่อเปิดเครื่องเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์จะวัดความชื้นและอุณหภูมิภายในโรงเรือน

3.4.2 ถ้าความชื้นมากกว่า46%RH ระบบจะสั่งให้พัดลมและหลอดไฟเปิดพัดลมเพื่อลดความชื้นและถ้าความชื้นน้อยกว่า24%RHระบบจะสั่งให้เปิดพัดลมเพื่อลดความร้อน

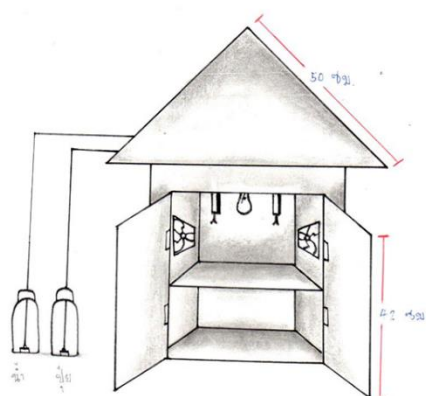
3.4.3 แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ผ่านจอLED

3.4.4 เมื่อถึงวันรดปุ๋ยน้ำ (ทุก2สัปดาห์) ระบบจะแจ้งเตือนไปยัง Application Line และใส่ปุ๋ยน้ำจนครบ 10วินาที ระบบจะแจ้งเตือนไปยัง Application Line

3.4.5เมื่อระดับน้ำในถังน้อยกว่าระดับของเซนเซอร์ ระบบจะแจ้งเตือนไปยัง Application Line

3.4.6 เมื่อความชื้นในดินน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ระบบจะเปิดปั้มน้ำเพื่อรดน้ำและเมื่อความชื้นในดินเท่ากับที่กำหนดไว้ ระบบจะสั่งปิดปั้มน้ำ

3.5การออกแบบชุดทดลอง



31.ภาพแสดง โครงโรงเรือน

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลอง

4.1.1 การทดลองโรงเรือนแคดัสจอร์ริยะ เมื่อความชื้นในดินน้อยลง ระบบจะทำกาสั่งให้ปั้มน้ำรดน้ำ โดยอัตโนมัติเมื่อความชื้นเหมาะสมเครื่องจะหยุดปล่อยน้ำทันทีหรือสั่งการเปิด-ปิดหลอดไฟ พัฒนาระบบอากาศ ถ้าค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศเปลี่ยนแปลงไปตามที่กำหนดไว้และทุกการทำงานจะมีการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน Application Lineให้ผู้ทดลองทราบ

4.1.2 ผู้ทดลองสามารถทราบการเปลี่ยนแปลงของโรงเรือนได้จากการแจ้งเตือนผ่าน Application Line

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 สรุปผลการทดลองโรงเรียนแคคตัสอัจฉริยะ

จากการทดลองสรุปได้ว่า ระบบการทำงานของโรงเรียนสามารถควบคุมความชื้นสามารถรดน้ำตามที่ต้องการแต่ถ้าความชื้นในดินเหมาะสมแล้วปั้มน้ำจะหยุดทันที แต่ถ้าความชื้นในดินยังไม่พอเครื่องก็จะทำงานจนกว่าจะได้ความชื้นในดินที่พอดี และส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ควบคุมผ่าน Application Line

5.1.2 สรุปผลการทดลองแจ้งเตือน Application Line

จากการทดลองเมื่อมีการเริ่มทำงานของโรงเรียนแคคตัส ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Application Line ที่ถูกติดตั้งโปรแกรมบนสมาร์ตโฟนไว้อย่างรวดเร็ว

5.2 ปัญหาในการทำโครงงาน

5.2.1 การเขียนคำสั่งโดยใช้โปรแกรมการสร้างชุดคำสั่งไม่สามารถควบคุมเซนเซอร์

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงงาน

5.3.1 โรงเรียนแคคตัสจำลองสามารถนำระบบการทำงานของโรงเรียนไปใช้ในการทำโรงเรียนในรูปแบบอื่นๆได้

แหล่งอ้างอิง

<https://www.kidbright.io/our-story>

[http://www.mltelectronic.com/โมดูลรีเลย์-5V-Optocoupler-\(4-Channel-Relay-Module\)](http://www.mltelectronic.com/โมดูลรีเลย์-5V-Optocoupler-(4-Channel-Relay-Module))

<https://www.arduino4.com/product/980/xh-m214-soil-moisture-controller-plant-watering-system-โมดูลรดน้ำอัตโนมัติ>

<http://th.soluowell.com/news/suoluowei-19313856.html>

<https://blog.thaieasyelec.com/example-project-for-control-electrical-device-using-arduino-and-relay-module/>

ภาคผนวก

ภาพการประดิษฐ์

