การออกแบบอัลกอริธึมชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้ โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

The Control of Humidity Algorithm for Orchids Care Platform using Internet of Things Technology

เศรษฐกาล โปร่งนุช[1] เมธาวี ต๊อดแก้ว[2] ภัทรกร อุณเวทย์วานิช[3] บุรินทร์ เถื่อนถ้ำแก้ว[4]
ปฏิญญาณ์ แสงอรุณ[5] สุรพันธุ์ รัตนาวะดี[6] และ ไกรพ เจริญโสภา[7]
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา[1, 2, 3, 4]
สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา[5, 6]
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา[7]
E-mail: sethakarn.pr@ssru.ac.th[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ การออกแบบอัลกอริธึมชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาของเกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจกล้วยไม้ไทยด้วยการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า ชุดดูแลกล้วยไม้ประกอบด้วย อัลกอริธึมที่สามารถแสดงอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ทำงานบนบอร์ดประมวลผลหลักราสเบอรี่พาย เชื่อมต่อกับระบบควบคุมความชื้น รองรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันจากการควบคุมระยะไกล มี 2 การทดลอง ได้แก่ การดูแลกล้วยไม้ดินในอาคารและนอกอาคาร ผลการทดลองบรรลุตามวัตถุประสงค์ ต้นกล้วยไม้ดินมีลำต้นสูงขึ้นเฉลี่ย 2 เซนติเมตร คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้ชุดดูแลที่ได้สร้างขึ้นด้วยต้นทุน 331 บาท และมีความสวยงามจากผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับความสวยพอใช้

คำสำคัญ: อัลกอริธึมควบคุมความชื้น, กล้วยไม้, อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

Abstract

This article presents the control of humidity algorithm for orchids care platform using internet of things design. To solve the problems of Thai orchid farmers and entrepreneurs by adding value to the product. The orchid care platform includes: an algorithm that can show the growth rate of orchids runs on the main Raspberry Pi processing board, connected to moisture control system, and supports semi-automatic and automated operation via application from the remote control. There are two experiments: care for orchids indoors and outdoors the building. The results of the experiment achieved their objectives. Orchid trees have an average height of 2 centimeters, representing 15.38 percent. The use of care platform created at a cost of 331 Baht and aesthetics from the satisfaction assessment results is at a modest level of beauty.

Keywords: Control of Humidity Algorithm, Orchids, Internet of Things

1. บทนำ

ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 มีมูลค่ารวม 6.81 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยเป็นผลผลิตเพื่อส่งออกประมาณ 53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอีก 47 เปอร์เซ็นต์ เป็นการผลิตเพื่อใช้ในประเทศ [1] ตลาดส่งออกกล้วยไม้ของไทยที่มีการเติบโตค่อนข้างสูง แต่เป็นการเติบโตเชิงปริมาณมากกว่าคุณภาพ

เกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจกล้วยไม้ไทยจะต้องหันมาผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ [2] จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า ซึ่งจะเป็นช่องทางที่ช่วยเพิ่มมูลค่าการส่งออกให้มากขึ้นได้อีก อย่างไรก็ตาม จะต้องศึกษาถึงลักษณะความต้องการใช้กล้วยไม้และปริมาณความต้องการที่แท้จริงของตลาดด้วยเช่นกัน กล้วยไม้ที่มีอายุความสดใหม่สั้นและบอบช้าง่าย ต้องให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ใช่แค่เพียงเพื่อการเก็บรักษา แต่ต้องสร้างมูลค่าเพิ่มอื่น ๆ ได้ อาทิเช่น ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ รวมถึงกระบวนการจัดเก็บสินค้า การคมนาคม ขนส่ง เพื่อให้กล้วยไม้มีคุณภาพดีตามมาตรฐานการส่งออกภายในต้นทุนที่แข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ได้ ขณะที่ ความต้องการของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

อุตสาหกรรมการเกษตรจะต้องปรับตัวให้เข้ากับยุคเกษตร 4.0 [3] ในความท้าทายต่าง ๆ เช่น ความผันผวนของสภาพอากาศ ภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดจนผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากวิถีปฏิบัติในภาคการเกษตร เพื่อให้สามารถรับมือกับ

รูปที่ 1 กล้วยไม้ดิน

ความต้องการด้านอาหารของประชากรโลกที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องได้นั่นเอง ดังนั้น การทำฟาร์มอัจฉริยะหรือสมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) ต้องอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoTs) เป็นพื้นฐาน จะช่วยให้ชาวไร่ ชาวสวน และเกษตรกรไทยสามารถเพิ่มผลผลิตไปจนถึงการขนส่งผลผลิตออกจากฟาร์ม

จากปัญหาของการการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง คณะผู้วิจัยจึงนำเสนอ การออกแบบอัลกอริธึมชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อออกแบบอัลกอริธึมและสร้างชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้ดินโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในหัวข้อที่ 2 จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบอัลกอริธึมในหัวข้อที่ 3 การออกแบบและการสร้างชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้หัวข้อที่ 4 หัวข้อที่ 5 นำเสนอการทดลองและผลการทดลอง และสรุปผลเป็นหัวข้อสุดท้าย

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

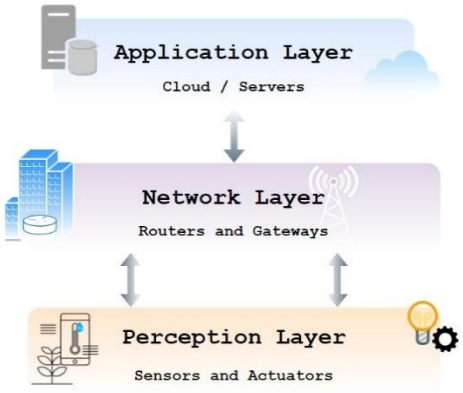
หัวข้อนี้นำเสนอข้อมูลของกล้วยไม้กับอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 กล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นไม้ประดับที่ทำรายได้อย่างมากให้แก่ชาวสวนในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น นครปฐม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ ราชบุรี และนนทบุรี [1] เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่าย และให้ผลตอบแทนสูง

กล้วยไม้ที่คณะผู้วิจัยจะนำมาใช้ในงานวิจัย คือ กล้วยไม้ดิน ดังรูปที่ 1 มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ Spathoglottis หรือเอื้องดินใบหมาก เป็นกล้วยไม้ป่าประเภทหนึ่งที่พบขึ้นบริเวณพื้นดิน ใต้ร่มไม้หรือในทุ่งหญ้า จะผลิดอกหรือช่อดอกพร้อมใบเมื่อมีความชุ่มชื้นหรือมีฝนตก อุณหภูมิที่ต้องการเฉลี่ย 29 องศาเซลเซียส สำหรับการจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในอาณาจักร Plantea อยู่ในวงศ์ Orichidaceae เผ่า Arethuseae มีถิ่นกำเนิดในบอร์เนียว ประเทศออสเตรเลีย และหมู่เกาะโซโลมอน [4] กล้วยไม้ดินในประเทศไทยจัดเป็นพืชไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญ เนื่องจากเป็นกล้วยไม้ดินที่ให้ดอกสวยงาม มีสีสันที่หลากหลาย ได้แก่ ขาว เหลือง ม่วง ม่วงแดง เป็นต้น สามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี จึงนิยมปลูกลงกระถางเป็นไม้ประดับ

การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ดินใช้ดินผสมที่มีส่วนผสมประกอบด้วย ใบไม้ผุหรือปุ๋ยอินทรีย์ เช่น หมักจากชานอ้อย ผสมกับขี้เถ้าแกลบ ทราย กาบมะพร้าวสับเป็นชิ้นเล็ก ถ่านก้อนเล็ก เมื่อผสมเสร็จแล้วรดน้ำ ให้สังเกตการซึมผ่านของน้ำสะดวกหรือไม่ จากนั้นนำกล้วยไม้ดินปลูกลงในกระถาง ให้แสงส่องถึงในช่วงเช้าหรือบ่าย หรือในโรงเรือนที่ให้แสง 30 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ รดน้ำทุกวัน ควรเปลี่ยนดินใหม่และให้ผสมเครื่องปลูกเดิมลงไปประมาณ 1 ส่วน 4 ต้นจะมีการเจริญเติบโตที่ดีมากจนผลิดอก



รูปที่ 2 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

2.2 อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโลกในหลาย ๆ ด้าน ทั้งอุตสาหกรรมชั้นสูง ยานพาหนะและเทคโนโลยีการสื่อสาร เมืองอัจฉริยะ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมการเกษตร ในยุคเกษตร 4.0 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับชั้น [5] ดังรูปที่ 2 ประกอบด้วย ระดับชั้นแอปพลิเคชัน (Application Layer) ได้แก่ คลาวด์หรือเซิร์ฟเวอร์ (Cloud/Server) ระดับชั้นเน็ตเวิร์ก (Network Layer) ที่มีอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางในเครือข่าย (Router) และเกตเวย์ (Gateway) และระดับชั้นเพอร์เซ็ปชัน (Perception Layer) สำหรับเซ็นเซอร์ (Sensor) และตัวกระทำการต่าง ๆ (Actuators) นอกจากนี้ในปัจจุบันมีการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งด้วยการ

จัดสรรงานประสิทธิภาพสูงด้วยฮิวริสติกอัลกอริทึม [6] ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการลดเวลาที่ใช้การประมวลผลให้กับโมเดลที่ได้นำเสนอถึง 0.375 เท่า

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งนำมาใช้ในการดูแลกล้วยไม้ ได้แก่ สวนขวดจิ๋วอัจฉริยะ [7] เพื่อสร้างพื้นที่ดูแลกล้วยไม้สมบูรณ์แบบภายในขวด มีการดูแลรักษาด้วยการให้น้ำสัปดาห์ละครั้ง มีการแจ้งให้ทราบเมื่อจำเป็นต้องรดน้ำ และมีการตั้งเวลาเพื่อให้แสงในรายชั่วโมงได้ เครื่องวัดความชื้นของกล้วยไม้และพืช [8] ด้วยเซ็นเซอร์ความชื้น เซ็นเซอร์อุณหภูมิ และใช้บอร์ด Arduino Micro กับบอร์ด ESP8266 ในการควบคุมและประมวลผล โครงงานควบคุมและติดตามความชื้นของกล้วยไม้ [9] จากแสงไฟจากหลอดแอลอีดี (LED) และเซ็นเซอร์วัดความชื้น ควบคุมและประมวลผลด้วยบอร์ด Arduino Nano และบอร์ด ESP8266 และงานวิจัยเรื่องการทำฟาร์มอัจฉริยะแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกกล้วยไม้ [10] ใช้ฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic) และอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เพื่อควบคุมตัวแปรของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่จำเป็นทั้งหมดภายในโรงเรือน ผลการทดลองพบว่ากล้วยไม้สามารถเจริญเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณ 27.38 เซ็นติเมตรต่อสัปดาห์

ในหัวข้อถัดไปจะนำเสนอการออกแบบอัลกอริธึมชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

3. การออกแบบอัลกอริธึม

การออกแบบอัลกอริธึมของชุดดูแลกล้วยไม้พัฒนาขึ้นด้วยภาษา C/C++ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ตารางที่ 1 อัลกอริธึมส่วนควบคุมหลัก

```
1:  INITIAL
2:  WirelessLAN Connection ()
3:  Humidity Control ()
4:  INPUT Height, Max Date, Humidity Parameter
5:  FOR (Date < Max Date; Date ++)
6:      Humidity Control ()
7:  END FOR
8:  OUTPUT Growth Rate
```

ตารางที่ 2 อัลกอริธึมควบคุมความชื้น

```
1:  Humidity Control ()
2:  INPUT Soil Parameter, Pump
3:  IF (Soil Parameter > Humidity Parameter)
4:      OUTPUT Pump = OFF
5:  ELSE
6:      OUTPUT Pump = ON
```

ได้แก่ ส่วนควบคุมหลัก ดังตารางที่ 1 และส่วนควบคุมควบคุมความชื้น ดังตารางที่ 2 โดยผู้ใช้ออกแบบให้รองรับการทำงานแบบอัตโนมัติ

จากตารางที่ 1 อัลกอริธึมส่วนควบคุมหลักจะเริ่มเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่านฟังก์ชันการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless LAN Connection) ซึ่งจะมีการแลกเปลี่ยนโทเคน (Token) กันเพื่อกำหนดการรับส่งข้อมูลระหว่างชุดดูแลกล้วยไม้กับอุปกรณ์ควบคุม อาทิ เช่น สมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา ถัดมาผู้ใช้จะต้องกำหนดค่าความสูงของต้นกล้วยไม้

(Height) ซึ่งได้มาจากการวัด กำหนดจำนวนวันที่ใช้ในการดูแล (Max Date) และต้องกำหนดเกณฑ์ค่าความชื้นของดิน (Humidity Parameter) เมื่อเซ็นเซอร์วัดค่าได้มากกว่าหรือน้อยกว่าเกณฑ์จะสั่งให้ปั๊มทำงานตามอัลกอริธึมควบคุมความชื้น เมื่อทำงานครบ 15 วัน อัลกอริธึมจะคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ (Growth Rate) [11] ดังสมการ

$$\text{Growth Rate} = \frac{Height}{Date} \quad (1)$$

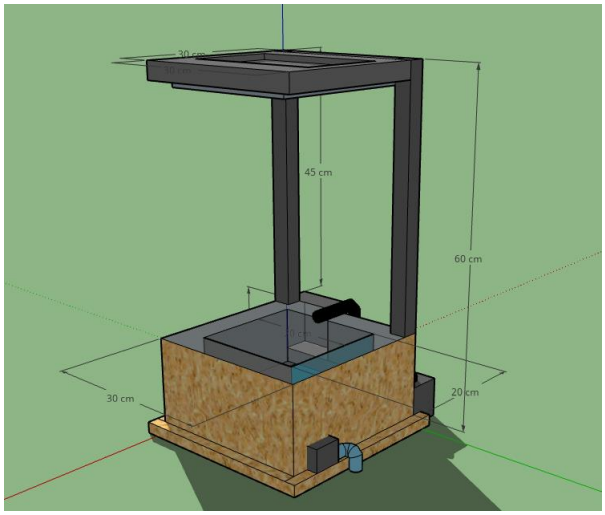
เมื่อ $Height$ คือ ความแตกต่างของความสูงของต้นไม้ที่มีการเปลี่ยนแปลงกับก่อนที่มีการเปลี่ยนแปลง และ $Date$ คือ จำนวนวันที่ต้นไม้ใช้ในการเจริญเติบโตซึ่งมาจากการวัด

จากตารางที่ 2 หากเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน รุ่น Soil Moisture Detection Humidity Sensor Module แสดงค่าตรวจวัดที่มากกว่าเกณฑ์ค่าความชื้นของดิน หมายถึงบริเวณนั้นมีความชื้น จะสั่งให้ปั๊มน้ำหยุดการทำงาน หากค่าตรวจวัดที่น้อยกว่าเกณฑ์ค่าความชื้นของดิน จะสั่งให้ปั๊มน้ำเริ่มทำงาน

4. การออกแบบและการสร้างชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้

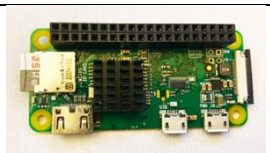
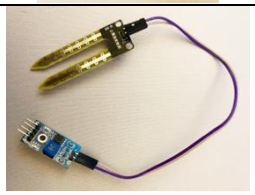
4.1 การออกแบบ

การออกแบบชุดดูแลกล้วยไม้ดังรูปที่ 3 ด้วยซอฟต์แวร์ SketchUp for Schools มีความสูง 60 เซนติเมตร ความกว้าง 20 เซนติเมตร และมีความยาว 30 เซนติเมตร ประกอบด้วย บอร์ดประมวลผลหลักราสเบอรี่พาย เชื่อมต่อกับระบบควบคุมความชื้นรองรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันจากการควบคุมระยะไกลอาศัยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง



รูปที่ 3 การออกแบบชุดดูแลกล้วยไม้

ตารางที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการสร้างชุดดูแลกล้วยไม้

รูป	รุ่น	ราคา (บาท)
	Raspberry Pi Zero W	184
	ปั๊มน้ำ	45
	Soil Moisture Detection Humidity Sensor Module	23
	แผ่นอะคริลิกใส	79

4.2 การสร้าง

วัสดุที่ใช้ในการสร้างชุดดูแลกล้วยไม้เน้นวัสดุที่ต้นทุนต่ำและหาซื้อได้ตามท้องตลาดเป็นปัจจัยหลัก ราคารวม 331 บาท ดังตารางที่ 3 แบ่งออกเป็น 5 ชิ้นส่วน ได้แก่ 1)บอร์ดราสเบอรี่พาย รุ่น Zero W มีความเร็วในการประมวลผล 1 GHz มีหน่วยความจำขนาด 512 MB รองรับสัญญาณไร้สาย 2) ปั๊มน้ำที่มีแรงดันน้ำ 0.02-0.8 MPa ทนต่ออุณหภูมิประมาณ 0 ถึง 55 องศาเซลเซียส 3) เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน รุ่น Soil Moisture Detection Humidity Sensor Module มีแรงดันทางไฟฟ้า 3.3-5V และ 5) แผ่นอะคริลิกใส มีความกว้าง 30 เซนติเมตร ความยาว 60 เซ็นติเมตร และมีความหนาขนาด 1.5 มิลลิเมตร

5. การทดลองและผลการทดลอง

5.1 การทดลอง

การทดลอง แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 การทดลองดูแลกล้วยไม้ดินในอาคาร และการทดลองที่ 2 การทดลองดูแลกล้วยไม้ดินนอกอาคารด้วยชุดดูแลกล้วยไม้ที่ได้สร้างขึ้น โดยมีการสังเกตผลที่เกิดขึ้นกับต้นกล้วยไม้ดินเป็นระยะเวลา 1 เดือน แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ๆ ละ 10 วัน จะมีการปรับค่าต่าง ๆ ในการทดลองที่ 1 และ 2 ดังตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

5.2 ผลการทดลอง

จากการเก็บผลการทดลองระยะเวลา 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 8 พฤษภาคม 2564 – 9 มิถุนายน 2564 ทั้ง 2 การทดลอง มีการบันทึกผลการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ความสูงของลำต้นกล้วยไม้ดิน แสดงดังรูปที่ 5 จำนวนใบของกล้วยไม้ดิน แสดงดังรูปที่ 6 และจำนวนดอกของกล้วยไม้ดิน แสดงดังรูปที่ 7 ผลที่เกิดขึ้นจากการสังเกตต้นกล้วยไม้ดิน จากการทดลองที่ 1 มีความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้น 3 เซนติเมตร มีจำนวนใบลดลง 1 ใบ และจำนวนดอกลดลง 2 ดอก และการทดลองที่ 2 มีความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้น 1 เซนติเมตร มีจำนวนใบเพิ่มขึ้น 2 ใบ และจำนวนดอกเพิ่มขึ้น 5 ดอก

รูปที่ 4 การสร้างชุดดูแลกล้วยไม้ดิน

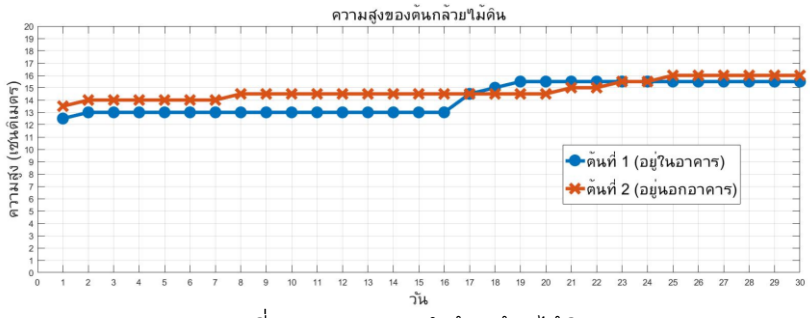
ตารางที่ 4 การกำหนดค่าต่าง ๆ ในการทดลองที่ 1

ค่าที่กำหนด	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3
Height	12.5 ซม.	13 ซม.	15.5 ซม.
Max Date	10	10	10
Humidity Parameter	500	450	400

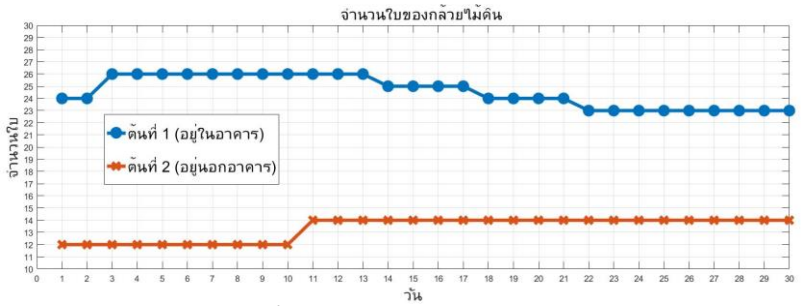
ตารางที่ 5 การกำหนดค่าต่าง ๆ ในการทดลองที่ 2

ค่าที่กำหนด	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3
Height	13.5 ซม.	14.5 ซม.	14.5 ซม.
Max Date	10	10	10
Humidity Parameter	500	450	400

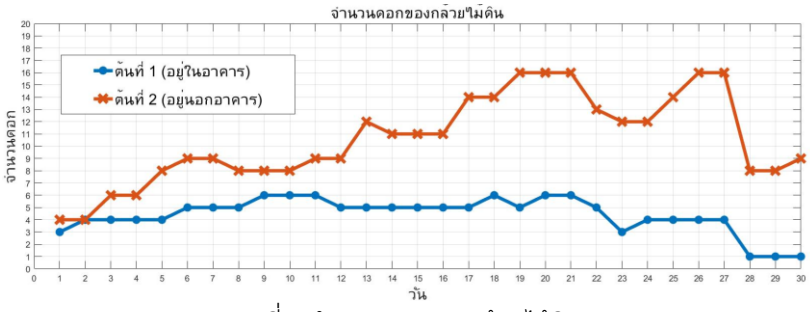
สำหรับอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดิน ดังตารางที่ 6 จากการทดลองที่ 1 ช่วงที่ 2-3 มีอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินมีค่ามากที่สุด คือ



รูปที่ 5 ความสูงของลำต้นกล้วยไม้ดิน



รูปที่ 6 จำนวนใบของกล้วยไม้ดิน



รูปที่ 7 จำนวนดอกของกล้วยไม้ดิน

ตารางที่ 6 Growth Rate

Growth Rate	ช่วง 1-2	ช่วง 2-3	ช่วง 3-4
การทดลองที่ 1	0.05	0.25	0.00
การทดลองที่ 2	0.10	0.00	0.15

0.25 และการทดลองที่ 2 ช่วงที่ 3-4 มีอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินมีค่ามากที่สุด คือ 0.15 ดังนั้นชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้ดินภายในอาคารมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยดีกว่าภายนอกอาคาร 1.25 เท่า แต่การทดลองที่ 2 กล้วยไม้

ดินมีจำนวนใบและดอกที่เพิ่มขึ้นมากกว่าการทดลองที่ 1 ที่จำนวนใบลดลง

เพิ่มเติมในส่วนของผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสวยงามจากผู้ใช้งานด้วยแบบสอบถาม จำนวน 20 คน โดยมีลำดับคะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนน โดยคะแนนต่ำสุดหมายถึงต้องปรับปรุง และคะแนนสูงที่สุดหมายถึงสวยงามมาก ได้ผลการประเมินความสวยงามที่ระดับ 3 คือ ความสวยพอใช้ ในหัวข้อถัดไปจะกล่าวถึงบทสรุป

6. สรุป

การออกแบบอัลกอริธึมชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่ได้นำเสนอในบทความนี้ เกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจกล้วยไม้ไทย สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้วยการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้า ซึ่งเน้นวัสดุที่ต้นทุนต่ำและหาซื้อได้ตามท้องตลาดมีราคา 331 บาท อัลกอริธึมชุดดูแลกล้วยไม้รองรับการทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันจากการควบคุมระยะไกลซึ่งมีฟังก์ชันการแสดงผลอัตราการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดิน ผลการทดลองจาก 2 การทดลองในระยะเวลา 1 เดือน ชุดควบคุมความชื้นสำหรับการดูแลกล้วยไม้ดินทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร ทำให้ความสูงของต้นกล้วยไม้ดินโดยฉลี่ยของทั้ง 2 การทดลองมีค่าเท่ากับ 2 เซนติเมตร คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจด้านความสวยงามจากผู้ใช้งานด้วยแบบสอบถาม ได้ผลการประเมินความสวยงามที่ระดับความสวยพอใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 9430/2564

เอกสารอ้างอิง

[1] ปรางนุช เลิศหิรัณย์, “สินค้ากล้วยไม้,” สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://www.ditp.go.th/contents_attach/539560/539560.pdf

[2] ปรางนุช เลิศหิรัณย์, “ยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554-2559,” คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ. Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: http://www.agriman.doae.go.th/home/agri1/agri1.3/strategics_2554/06_orchid2554-2559.pdf

[3] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, “แนวโน้มโลก 2050 (1) คอลัมน์ ดร.แดนมองต่างแดน นสพ.กรุงเทพธุรกิจ,” Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://web.facebook.com/drdancando/photos/a.170241796321838/853398591339485/?type=3&_rdc=1&_rdr

[4] ธีราพร จันทร์ศรี อัปสรสวรรค์ ใจบุญ กีรติ ตันเรือน พิสิษฐ์ พูลประเสริฐ รัตน์ติพร สำอางค์ รำไพ โกฏสืบ และเรืองวุฒิ ชุติมา, “การสำรวจและการแยกเชื้อราไมคอร์ไรซาจากกล้วยไม้ดินสกุล Spathoglottis ที่ปลูกในกระถาง,” PSRU

Journal of Science and Technology ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2563

[5] “IoT architecture,” Waziup. Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://www.waziup.io/courses/iotfundamentals/

[6] จักรพันธ์ ไชยวงศ์ เทพฤทธิ์ ธงเนาว์ ภาณุมาส ใสสุข เศรษฐกาล โปร่งนุช และณรงค์ ณรงค์รัตน์, “การศึกษาการจัดสรรงานประสิทธิภาพสูงด้วยฮิวรีสติกอัลกอริทึมสำหรับระบบการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง”, การประชุมสัมมนาทางวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, ชลบุรี, 26-28 มิถุนายน พ.ศ. 2562

[7] TREND HUNTER Inc., “IoT Plant Terrariums,” Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://www.trendhunter.com/trends/orchidbox-smart-mini-terrarium-for-growing-plants

[8] Mitch Kritch, “Moisture Monitor - Orchid & Plant IoT w/ Blynk,” Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://blynk.hackster.io/vapor83/moisture-monitor-orchid-plant-iot-w-blynk-90c0b7

[9] Hackster.io, “Orchid/Plant Moisture Monitor,” Accessed: Jul. 31, 2021. [Online]. Available: https://create.arduino.cc/projecthub/vapor83/orchid-plant-moisture-monitor-21ba44

[10] Suchart Khummanee, Samruan Wiangsamut, Pongsakorn Sorntepa, and Chuchai Jaiboon, “Automated Smart Farming for Orchids with the Internet of Things and Fuzzy Logic”, International Conference on Information Technology (InCIT), Khon Kaen, October 24-25, 2018.

[11] Richa Singh, Sarthak Srivastava, and Rajan Mishra, “AI and IoT Based Monitoring System for Increasing the Yield in Crop Production”, International Conference on Electrical and Electronics Engineering, Gorakhpur, February 14-15, 2020.