

การสร้างต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเอเชีย ตราก้อนสเกล ผ่านไลน์โนติฟาย

The prototype development for informing the Alocasia dragon scale treatment via Line Notify

นัจริวรรณ อูปคำ, ชัมภิกา ตันติสันติสม, จินดาพร อ่อนเกตุ*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Natjarewan Aupkham, Khumphicha Tantisantisom, Jindaporn Ongate*

Information Technology, Faculty of Science and Technology, KamphaengPhet Rajabhat University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเอเชีย ตราก้อนสเกล ผ่านไลน์โนติฟาย และทดสอบการทำงานของต้นแบบ โดยต้นแบบที่สร้างขึ้นจะเชื่อมต่อบอร์ด Node MCU กับอุปกรณ์เซนเซอร์วัดความชื้นในดินที่ปักลงในดิน 3-5 ซม. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศที่วางไว้ใกล้ต้นไม้ และเซนเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสงตั้งไว้บริเวณข้างกระถางต้นไม้ จากนั้นเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานต่าง ๆ โดย 1) เขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความเข้มแสงโดยทำการเปิด-ปิดไฟ บริเวณที่วางกระถางต้นไม้ ซึ่งเซนเซอร์สามารถส่งค่าความเข้มแสงมายังไลน์โนติฟายได้ 2) เขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความชื้นในดินโดยการรดน้ำลงในกระถางที่มีเซนเซอร์ปักอยู่ในดิน ซึ่งเซนเซอร์สามารถส่งค่าความชื้นในดินมายังไลน์โนติฟายได้ 3) เขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความชื้นในอากาศ โดยฉีดสเปรย์น้ำไปยังปีกเกอร์และนำปีกเกอร์วางทับบนเซนเซอร์ ซึ่งเซนเซอร์สามารถส่งค่าความชื้นในอากาศมายังไลน์โนติฟายได้ จากนั้นทำการทดลองโดยเขียนโปรแกรมควบคุมการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ทั้ง 3 ตัวของต้นแบบไปยังไลน์โนติฟายพร้อมกันทุก 1 นาที เซนเซอร์ทั้ง 3 ตัวสามารถส่งค่าไปยังไลน์โนติฟายได้ และทำการทดลองโดยเขียนโปรแกรมควบคุม

* Corresponding author : jindaporn_o@kpru.ac.th

การส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ทั้ง 3 ตัวของต้นแบบไปยังไลน์โนติฟายเวลา 8.00 น. 12.00 น. และ 16.00 น. เพื่อรายงานผลประจำวัน ซึ่งเซนเซอร์สามารถส่งข้อมูลตามเวลาที่กำหนดได้ ดังนั้นต้นแบบที่สร้างขึ้นทำงานได้ถูกต้องตามโปรแกรมที่เขียนขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลต้นอโศคาเซีย ดราก้อนสเกลได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ดูแลต้นไม้ที่ได้รับการแจ้งเตือนจากไลน์โนติฟายจะสามารถดูแลต้นอโศคาเซีย ดราก้อนสเกลให้เติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ไอโอที, สมาร์ทฟาร์ม, แจ้งเตือน, ไลน์โนติฟาย, อโศคาเซีย ดราก้อนสเกล

Abstract

The objective of this research is to develop a prototype system for monitoring Alocasia dragon scale plants via the NodeMCU platform and to evaluate the functionality of the prototype. The constructed prototype integrates a NodeMCU board with sensors measuring soil moisture at depths of 3-5 cm, temperature and humidity proximal to the plant, and light intensity adjacent to the plant pot. Subsequent programming encompasses:

- 1) designing a control program for the light intensity sensor, which modulates the illumination based on the sensor readings, with the sensor transmitting the light intensity values to NodeMCU.
- 2) Implementing a control program for the soil moisture sensor, regulating water delivery to the plant pot containing the embedded sensor, with the sensor relaying soil moisture data to NodeMCU.
- 3) Developing a program to control the air humidity sensor, where water mist was sprayed onto a beaker placed atop the sensor, allowing the sensor to transmit humidity data to NodeMCU, then Line Notify.

Experimental procedures involved synchronously transmitting data from all three sensors to NodeMCU every minute. Furthermore, specific data transmission trials were conducted at 8:00 am, 12:00 pm, and 4:00 pm to report daily data. Consequently, the prototype operated in accordance with the programmed instructions, showcasing its potential utility in monitoring Alocasia dragon scale plants. This innovation facilitates efficient plant care by enabling caretakers to receive timely notifications via NodeMCU, thereby optimizing the growth of Alocasia dragon scale plants.

Keywords : IoT, Smart Farm, Transmit data, Line Notify, Alocasia Dragon Scale

ที่มาและความสำคัญ

อโศกเอเชีย ดราก้อนสเกล เป็นพืชตระกูลอาร์ม โดยความสูงของต้นอยู่ระหว่าง 12 – 40 เซนติเมตร มีใบหนา ผิวหน้าใบมีความเงางาม ลวดลายและเส้นใบมีเอกลักษณ์ จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ราคาขายประมาณ 100 – 6,000 บาท ขึ้นอยู่กับขนาด สีและลักษณะความเข้มของลาย ต้นอโศกเอเชีย ดราก้อนสเกล เป็นพืชที่เลี้ยงดูง่าย โตเร็วเหมาะแก่การเลี้ยงไว้ในบ้าน ชอบแสงสว่างค่อนข้างมากแต่ไม่ชอบแดดจัด ค่าความเข้มแสงที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 1,000-2,000 ลักซ์ (JON VANZILE, 2020) ชอบความชื้นแต่ไม่ชอบแฉะ ค่าความชื้นในดินที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 300-800 ค่าความชื้นในอากาศที่เหมาะสม คือ 60-80% (PETE ONGSUWAN, 2564) หากผู้ดูแลต้นไม้ลืมน้ำหรือรดน้ำมากเกินไปอาจส่งผลให้ต้นไม้ตายหรือเกิดโรคเกี่ยวกับรากได้ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีทางด้านเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน ในอากาศและความเข้มแสงมาช่วยในการดูแลต้นไม้ จะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ดูแลต้นไม้มากขึ้น ในปัจจุบันแนวโน้มของความต้องการเทคโนโลยีการจัดการการเกษตรรูปแบบใหม่ หรือเกษตรแบบอัจฉริยะ (Smart Farm) มีความต้องการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปัจจัยข้อจำกัดทางด้านการเกษตร ทั้งในเรื่องคน พื้นที่ และความต้องการของตลาด ดังนั้น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสำคัญในการได้มาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ จะสามารถนำไปสู่การจัดการการผลิตทางการเกษตรทั้งระบบได้ นอกจากนี้การเจริญเติบโตของธุรกิจการสื่อสารผ่านทาง การให้บริการของภาคเอกชน ที่ให้บริการด้วยเทคโนโลยี 3G, 4G หรือ Cloud ทำให้การสื่อสารข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว และมีค่าใช้จ่ายถูกลง ดังนั้นความสามารถที่จะสร้างเครือข่ายของระบบข้อมูลภาคสนาม เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ ข้อมูลความชื้นในดิน ข้อมูลจากเครื่องจักรกลการเกษตร หรือการส่งข้อมูลอื่น ๆ โดยการเกษตรต่างพื้นที่ ก็สามารถทำได้โดยสะดวก ผ่านอุปกรณ์พกพาชนิดต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลบน Cloud ไม่ว่าจะเป็นพัฒนาโปรแกรมการใช้งานบนอุปกรณ์ เช่น ระบบเตือนภัย ระบบควบคุมระยะไกลสำหรับการเกษตรแบบแม่นยำ หรือระบบทำนายผลผลิตจากการคำนวณข้อมูลที่ได้จากพื้นที่ เป็นต้น ซึ่งแนวทางการพัฒนานี้จะนำไปสู่แพลตฟอร์มของการใช้ IoT กับเกษตรที่สำคัญในอนาคต

ดังนั้นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเอเชีย ดราก้อนสเกล ผ่านไลน์โมทิฟาย จะช่วยให้ต้นแบบสามารถส่งข้อมูลความชื้นในดิน ในอากาศ และความเข้มแสงจากเซนเซอร์ แจ้งเตือนผ่านไลน์โมทิฟายไปยังผู้ดูแลต้นไม้ ทำให้ผู้ดูแลต้นไม้สามารถดูแลให้ต้นไม้สามารถเติบโตได้อย่างเต็มที่และสวยงาม

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลต้นอโศกเอเชีย ดราก้อนสเกล เกี่ยวกับความเข้มแสง ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ
2. เตรียมต้นอโศกเอเชีย ดราก้อนสเกล ปลูกไว้ในกระถาง
3. เชื่อมต่ออุปกรณ์
 - เชื่อมต่อเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เข้ากับบอร์ด Node MCU

- เชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ เข้ากับบอร์ด Node MCU
- เชื่อมต่อเซนเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง เข้ากับบอร์ด Node MCU

4. เขียนโปรแกรมรับข้อมูลจากการประมวลผลของเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ และความเข้มแสง และส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเครือข่ายผ่านเครือข่ายโทรศัพท์และ Wi-Fi ไปยังไลน์โนติฟาย

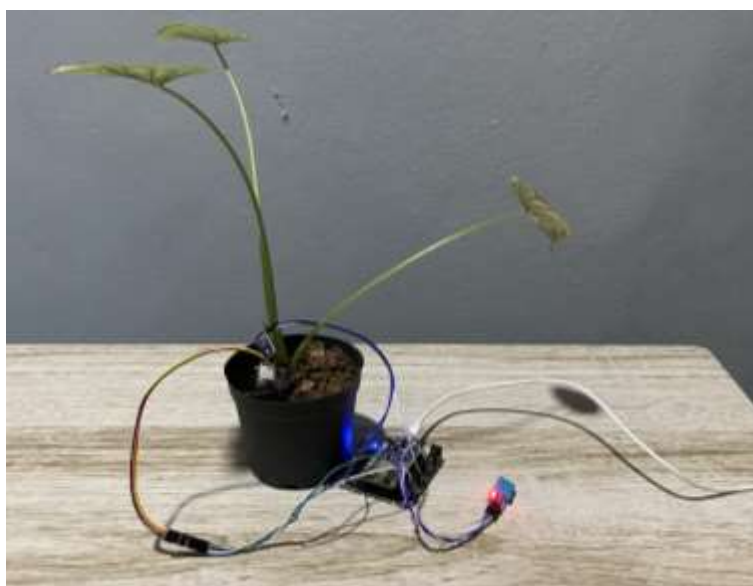
5. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความเข้มของแสง โดยการวัดค่าในสภาพแสงปกติ จากนั้นเปิดไฟให้สว่างมากขึ้นแล้วให้ต้นแบบส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟาย และปิดไฟเพื่อลดความสว่างของแสงแล้วให้ต้นแบบส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟาย ทดลองซ้ำ 10 ครั้ง

6. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดิน โดยการเตรียมดินใส่ในกระถางขนาด 250 กรัม จำนวน 10 กระถาง จากนั้นรดน้ำปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงดินในกระถาง แล้วให้ต้นแบบส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟาย จากนั้นเปลี่ยนกระถาง แล้วทดลองซ้ำ รวม 10 ครั้ง

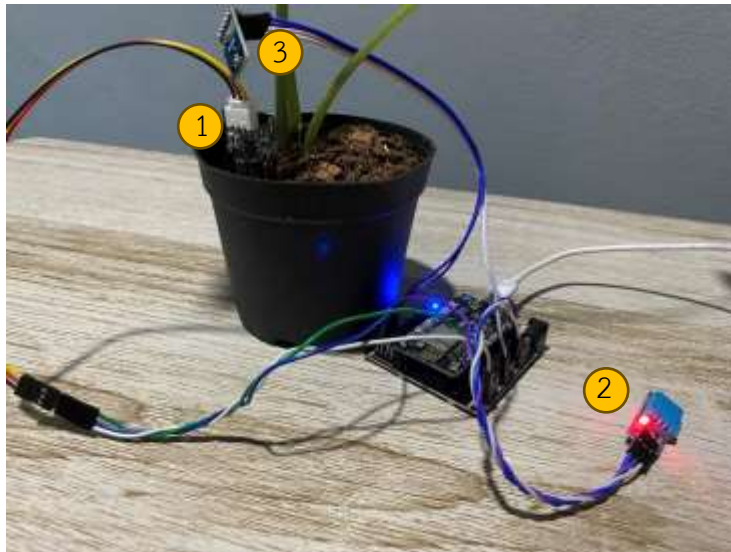
7. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในอากาศ โดยการสเปรย์น้ำเปล่าจากเครื่องฉีดพ่นละอองแบบมือ จำนวน 3 ครั้ง ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร แล้วคว่ำบีกเกอร์วางทับเซนเซอร์ แล้วให้ต้นแบบส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟาย จากนั้นเปลี่ยนบีกเกอร์ แล้วทดลองซ้ำ รวม 10 ครั้ง

8. ทดสอบการทำงานของต้นแบบโดยนำอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับบอร์ดไปวางตำแหน่งต่าง ๆ โดยเซนเซอร์วัดความชื้นในดินปักลงดินความลึก 3-5 ซม. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศวางไว้ใกล้กับต้นไม้ เซนเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสงตั้งไว้บริเวณที่วางต้นไม้ จากนั้นเปิดการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ และให้ต้นแบบส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟายทุก 1 นาที

9. นำต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล วางไว้ในห้องที่มีความชื้นและความเข้มแสงที่เหมาะสม ทดสอบการทำงานของต้นแบบโดยกำหนดให้ส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟายเวลา 8.00 น. 12.00 น. และ 16.00 น. เป็นเวลา 1 สัปดาห์

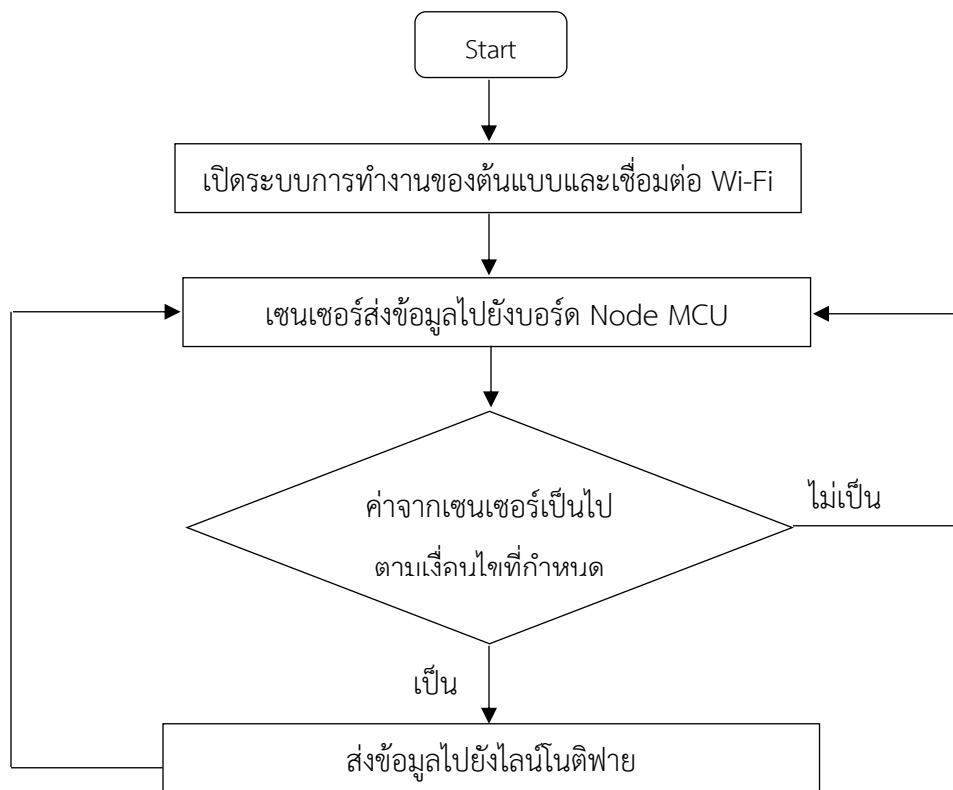


ภาพที่ 1 ต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล



1. เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน
2. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ
3. เซนเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง

ภาพที่ 2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์กับบอร์ด Node MCU



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงานของต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์และต้นแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีการส่งข้อมูลสภาพแวดล้อมจากการวัดความชื้น และความเข้มของแสง (ปริยากร บัวทอง, 2564) โดย

1. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความเข้มแสง โดยเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความเข้มแสงผ่านไปยังไลน์โนติฟายเมื่อเพิ่มหรือลดแสงโดยการเปิดและปิดไฟ วัดค่าความเข้มแสงเริ่มต้น ณ ห้องปกติก่อนทดลอง คือ 56 ลักซ์ จากนั้นทำการทดลอง ซึ่งมีผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการทดสอบการส่งข้อมูลเพื่อทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความเข้มแสง

ครั้งที่	สถานะ	ค่าความเข้มแสง (ลักซ์)	สถานะ	ค่าความเข้มแสง (ลักซ์)
1	เปิดไฟ	1,336	ปิดไฟ	56
2	เปิดไฟ	1,333	ปิดไฟ	56
3	เปิดไฟ	1,333	ปิดไฟ	56
4	เปิดไฟ	1,330	ปิดไฟ	56
5	เปิดไฟ	1,326	ปิดไฟ	56
6	เปิดไฟ	1,326	ปิดไฟ	56
7	เปิดไฟ	1,323	ปิดไฟ	56
8	เปิดไฟ	1,323	ปิดไฟ	53
9	เปิดไฟ	1,320	ปิดไฟ	53
10	เปิดไฟ	1,320	ปิดไฟ	53

จากการทดลองการส่งค่าความเข้มแสงจากเซนเซอร์ไปยังไลน์โนติฟาย ต้นแบบสามารถส่งค่าได้ และจะเห็นว่าเมื่อมีการเพิ่มแสงค่าความเข้มแสงจะสูงขึ้นและเมื่อลดแสงค่าความเข้มแสงจะต่ำลง ซึ่งต้นแบบสามารถส่งค่าความเข้มแสงได้ถูกต้อง

2. ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดินและค่าความชื้นในอากาศ% โดยเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความชื้นในดินหลังรดน้ำ และเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ส่งค่าความชื้นในอากาศจากบีกเกอร์ที่สเปรย์น้ำ ไปยังไลน์โนติฟาย วัดค่าความชื้นในดินก่อนทดสอบทุกกระถาง คือ 581 ค่าความชื้นในอากาศก่อนทดสอบ คือ 53% จากนั้นทำการทดลอง ซึ่งมีผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: ผลการทดสอบการส่งข้อมูลเพื่อทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดิน และในอากาศ

กิจกรรม	ค่าความชื้นในดิน	กิจกรรม	ค่าความชื้นในอากาศ
รดน้ำกระถางที่ 1	297	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 1	74%
รดน้ำกระถางที่ 2	294	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 2	75%
รดน้ำกระถางที่ 3	295	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 3	73%
รดน้ำกระถางที่ 4	293	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 4	75%
รดน้ำกระถางที่ 5	292	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 5	71%
รดน้ำกระถางที่ 6	295	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 6	72%
รดน้ำกระถางที่ 7	294	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 7	69%
รดน้ำกระถางที่ 8	291	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 8	73%
รดน้ำกระถางที่ 9	292	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 9	72%
รดน้ำกระถางที่ 10	293	สเปรย์น้ำปิกเกอร์ที่ 10	74%

จากการทดลองการส่งค่าความชื้นในดินจากเซนเซอร์ไปยังไลน์บอทฟาย ต้นแบบสามารถส่งค่าได้ และจะเห็นว่าเมื่อมีการรดน้ำดินจะมีความชื้นและทำให้ค่าความชื้นในดินที่วัดได้จากเซนเซอร์ต่ำลง (ค่าสูงดินแห้ง ค่าต่ำดินเปียก) และเมื่อสเปรย์น้ำในปิกเกอร์แล้วค่าปิกเกอร์วางทับเซนเซอร์ อากาศจะมีความชื้นมากขึ้นทำให้ค่าความชื้นในอากาศที่วัดได้จากเซนเซอร์สูงขึ้น ซึ่งต้นแบบสามารถส่งค่าความความชื้นในดินและความชื้นในอากาศได้ถูกต้อง

3. ทดสอบการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์ของต้นแบบโดยส่งข้อมูลไปยังไลน์บอทฟายทุก 1 นาที พบว่า ต้นแบบสามารถส่งค่าความชื้นแฉะ ค่าความชื้นในดิน และค่าความชื้นในอากาศ ไปยังไลน์บอทฟายทุก 1 นาทีตามที่กำหนดไว้



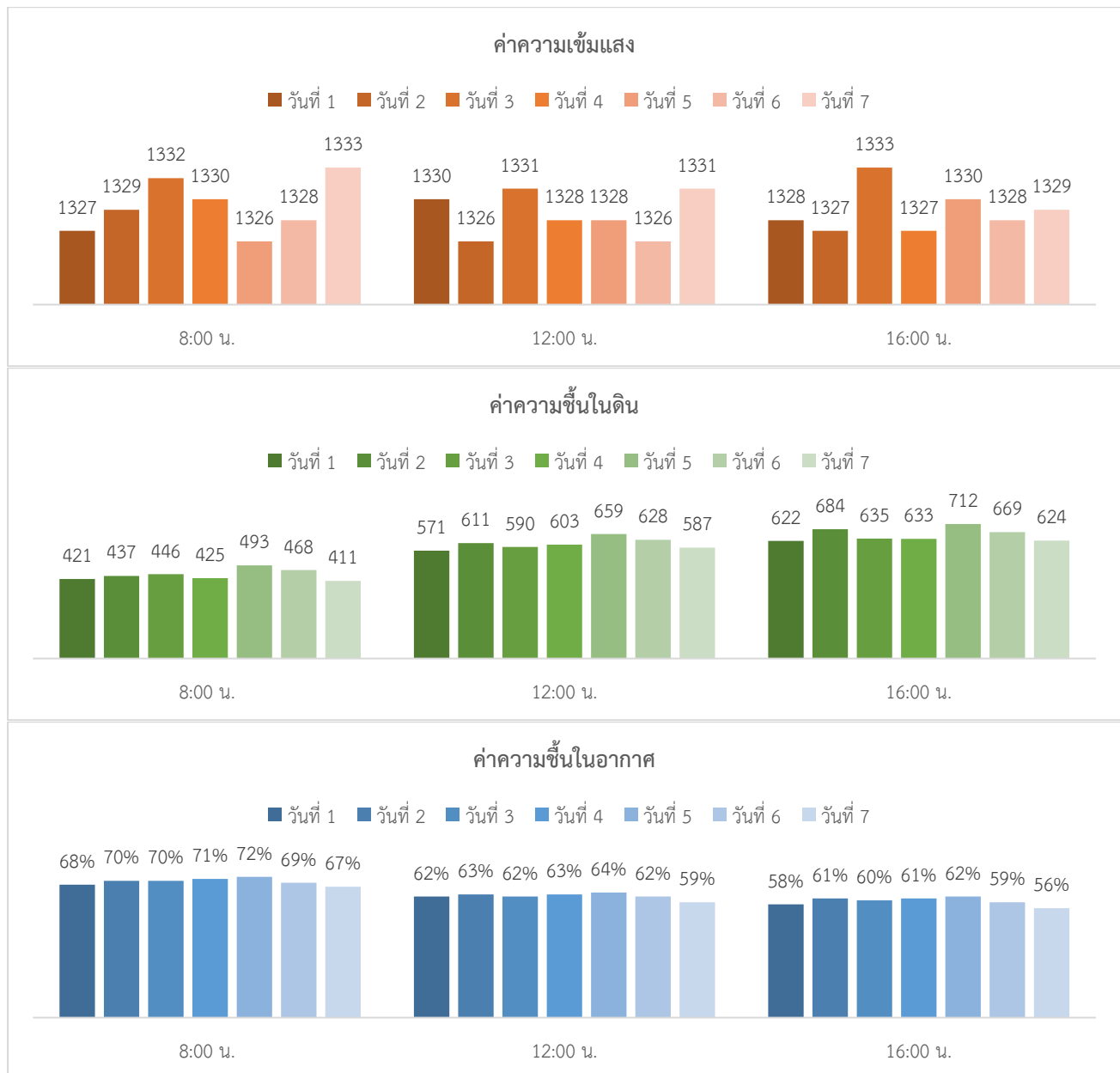
ภาพที่ 4 การส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังไลน์บอทฟาย

4. นำต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล ไปวางที่ห้องที่จะทำการทดสอบโดยจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลูกต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล จากนั้นต่อกับอุปกรณ์ต้นแบบ และทดสอบการทำงานของต้นแบบโดยเขียนโปรแกรมควบคุมเซนเซอร์กำหนดให้ส่งข้อมูลไปยังไลน์โนติฟายเวลา 8.00 น. 12.00 น. และ 16.00 น. เป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า ต้นแบบสามารถส่งค่าความชื้นในดิน ค่าความชื้นในอากาศ และค่าความเข้มแสงไปยังไลน์โนติฟายได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ผลการทดสอบการส่งข้อมูลเพื่อทดสอบการทำงานของต้นแบบในการส่งค่าความเข้มแสง ค่าความชื้นในดิน และในอากาศ ตามเวลาที่กำหนดไว้

วันที่	8.00 น .			12.00 น.			16.00 น.		
	ความ เข้มแสง	ความชื้น ในดิน	ความชื้น ในอากาศ	ความ เข้มแสง	ความชื้น ในดิน	ความชื้น ในอากาศ	ความ เข้มแสง	ความชื้น ในดิน	ความชื้น ในอากาศ
1	1327	421	68%	1330	571	62%	1328	622	58%
2	1329	437	70%	1326	611	63%	1327	684	61%
3	1332	446	70%	1331	590	62%	1333	635	60%
4	1330	425	71%	1328	603	63%	1327	633	61%
5	1326	493	72%	1328	659	64%	1330	712	62%
6	1328	468	69%	1326	628	62%	1328	669	59%
7	1333	411	67%	1331	587	59%	1329	624	56%

จากการทดลองทั้งหมดจะเห็นได้ว่าต้นแบบมีการส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ การสร้างต้นแบบระบบการดูแลต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกล ผ่านไลน์โนติฟาย ต้นแบบสามารถส่งค่าความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ ความเข้มแสงผ่านเครือข่ายโทรศัพท์และ Wi-Fi ไปยังไลน์โนติฟายให้กับผู้ดูแล ซึ่งผู้ดูแลสามารถนำไปควบคุมการรดน้ำ การปรับแสงตามที่ต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกลต้องการ เพื่อให้ได้ต้นอโศกเชียย ดราก้อนสเกลที่สวยงามและมีราคาสูง แม้ว่าการนำ IoT มาใช้ในการดูแลพืชที่เน้นผลผลิตที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (ปิติวัฒน์ จุลเกษมศักดิ์, นรินทร์ จิระนันตสิน และพนัสชัย ศรีบำรุง, 2564) แต่ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การดูแลต้นไม้แต่ละต้น โดยเฉพาะต้นไม้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ ในการทำงานส่วนถัดไป ผู้วิจัยจะเพิ่มเติมการส่งค่าความเข้มแสง ค่าความชื้นในดิน และค่าความชื้นในอากาศ ในรูปแบบแผนภาพ Dashboard แบบ real time เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูผลได้อย่างต่อเนื่องและเห็นแนวโน้มที่ชัดเจน



ภาพที่ 5 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลค่าความชื้นแสง ค่าความชื้นในดินและในอากาศ ตามเวลาที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและทดสอบการทำงานของเซนเซอร์และชุดต้นแบบการดูแลต้นอโศกเอเชีย ทรายก้อนสเกล ผ่านไลน์โนติฟาย ซึ่งผลการทำงานถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งต้นแบบนี้จะช่วยให้การดูแลต้นไม้อายุยังขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่เริ่มหัดเลี้ยงต้นไม้ หรือผู้ที่มีทักษะการใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีไม่มาก แต่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันไลน์

เบื้องต้นได้ นอกจากนี้ต้นแบบนี้ยังสามารถปรับแต่งค่าต่างๆ ให้สอดคล้องกับต้นไม้แต่ละชนิดได้อีกด้วย ทั้งยังมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ในราคาชุดละประมาณ 300 บาท ซึ่งเมื่อเทียบกับการดูแลต้นไม้ราคาแพงแล้ว จึงเป็นต้นทุนเสริมที่คุ้มค่าเป็นอย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการดำเนินงานในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] JON VANZILE. (2020). Understanding Natural Light for Houseplants. Retrieved 29 June 2022, from <https://www.thespruce.com/lighting-for-houseplants-1902691>.
- [2] PETE ONGSUWAN. (2564). แนะนำพันธุ์ไม้ Alocasia baginda ‘Dragon Scale’. สืบค้น 29 มิถุนายน 2565. จาก https://www.kaset32farm.com/article/plant-care/info-alocasia-dragon-scale/?fbclid=IwAR3XnsODJaekKjcQP5G-xXk9S_gZdVllVPL54zHrd4CPMV_qMVz9qyBqdCw
- [3] ปรียากร บัวทอง. (2564). อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อควบคุมระบบในโรงเพาะชำอัตโนมัติ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี 2564, 1(2), 9 - 18.
- [4] ปิติวัฒน์ จุลเกษมศักดิ์, นรินทร์ จีระนันตสิน และพนัสชัย ศรีบำรุง. (2564). การพัฒนาต้นแบบเครื่องดูแลพืชแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับผู้ใช้ที่มีพื้นที่จำกัดด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำลึกดวงใจ ประจำปี 2564, 30 เมษายน 2564, (100-110). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำลึกดวงใจ.