Received: 20 เม.ย. 2565 **Revised:** 10 มิ.ย. 2565 **Accepted:** 13 มิ.ย. 2565

การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

The development of a prototype of the trash control system in the office to develop a quality of new normal.

สาวิตรี ยอดราช[1] และ วิภาวรรณ บัวทอง[1]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Sawitree Yodrach[1] and Wipawan Buathong[1]

[1]Digital Technology Faculty of Science and Technology Phuket Rajabhat University

Abstract

The objectives of this research were (1) to develop a prototype of the waste bin control system in the office; (2) to find the efficiency of the development of a prototype waste bin control system in the office; and (3) to find satisfaction in the development of a prototype waste bin control system in the office. The researcher collected qualitative research data using samples from the evaluation of experts' efficacy Internet Options Public Health experts were three (3) people. While, thirty (30) people from the general satisfaction assessment who volunteered to use the prototype waste bin in the office chose a specific method of random sampling (purposive sampling). The data were analyzed using descriptive statistic, i.e., frequency (Frequency), percentage (Percentage), Mean (Mean) and Standard Deviation (S.D.) in the primary data collection. The study shows the evaluation of the efficiency development of prototypes for waste bin control in the office develops a new quality of life. that , servo motor operation, servo motor performance in opening-closing works 100%. Sensor performance indicates that system notifications are effective not less than 90%. Efficiency in connecting the trash master system to the controller works 100% efficiency, The results showed that the satisfaction assessment of the development of a prototype waste bin control system in the office found that the respondents in the new part were satisfied. Overall, it was at the highest level ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = 0.56)

Keywords: *prototype of the trash control system in the office, Line Notification, Sensor, Bin, Internet of things.*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน (2) หาประสิทธิภาพการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน และ (3) หาความพึงพอใจการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน ผู้วิจัยได้มีการเก็บข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of things : IoT) จำนวน 3 ท่าน และการประเมินความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปที่เป็นอาสาสมัครใช้งานระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน จำนวน 30 คน เลือกใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาต้นแบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของ Servo Motor ในการเปิด-ปิดถังขยะ มีประสิทธิภาพ 100% ประสิทธิภาพเซนเซอร์ในแจ้งเตือนภายในถังขยะ มีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 90% และ ประสิทธิภาพการควบคุมการเคลื่อนที่ของถังขยะผ่าน Smart Phone มีประสิทธิภาพ 100% ผลการประเมินความพึงพอใจการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน พบว่า ผู้ตอบแบบตอบถามส่วนใหม่มีความพึงพอใจ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = 0.56)

คำสำคัญ: *ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน, การแจ้งเตือนผ่านไลน์, ถังขยะ, เซนเซอร์, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง*

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้รับผลกระทบจากโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งเป็นโรคติดต่อร้ายแรง รัฐบาลให้ความสำคัญในการวางมาตรการป้องกัน เพื่อลดและจำกัดการระบาด การวางมาตรการจัดการระบาดของโรคในครั้งนี้ มีผลกระทบต่อวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ที่ต้องปรับตัวอย่างมาก เช่น มาตรการ DMHTT ซึ่งเป็นแนวทางปฏิบัติในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของกระทรวงสาธารณสุข ประกอบด้วย D ย่อมาจาก Distancing คือ การเว้นระยะห่างกับคนอื่นอย่างน้อย 1-2 เมตร M ย่อมาจาก Mask Wearing คือ การสวมหน้ากากผ้าหรือหน้ากากอนามัยเพื่อลดการฟุ้งกระจายของละอองฝอย H ย่อมาจาก Hand Washing คือ การหมั่นล้างมือบ่อยๆ ทั้งน้ำสบู่ และเจลแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ T ย่อมาจาก Testing คือ ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายสม่ำเสมอ และ T ย่อมาจาก Thai Cha na คือ การสแกนแอปไทยชนะทุกครั้งที่เดินทางไปสถานที่ต่างๆ (กระทรวงสาธารณสุข,2564) นำไปสู่การปรับตัวเข้าสู่ชีวิตวิถีใหม่ (New Normal)

ด้วยความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) ในการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากการศึกษางานวิจัย พบว่า ได้ออกแบบนวัตกรรมเพื่อจัดทำระบบถังขยะไอโอที (IoT) จัดเก็บข้อมูลพฤติกรรมในการทิ้งขยะแบบออนไลน์ รวบรวมเก็บข้อมูลพฤติกรรมในการทิ้งขยะของนักเรียนประถมศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีโครงข่ายของสรรพสิ่ง (Internet of Things) ในการออกแบบพัฒนาระบบและมีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อติดตั้งในถังขยะ IoT (ชุติธารรัฐ อุตมะสิริเสนี, 2564) จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่และเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค โดยใช้ Servo Motor ร่วมกับ เซนเซอร์วัดระยะในการควบคุม การเปิด-ปิด ถังขยะ ภายในถังขยะมีเซนเซอร์ในการตรวจวัดความชื้น ตรวจวัดควัน แจ้งเตือนถังขยะเต็ม และ มี Motor Drive ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการควบคุมการเคลื่อนที่ เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา ผ่านมือถือ ด้วย Application Blynk ทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายไลฟ์สไตล์การใช้แบบชีวิตวิถีใหม่ และ ลดการสัมผัสถังขยะเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

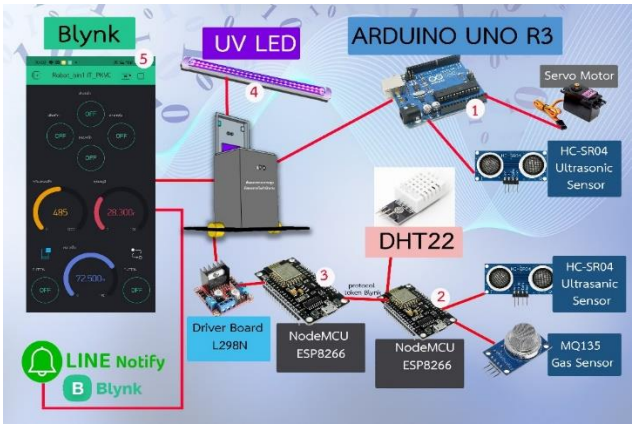
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

3. วิธีดำเนินการ

การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน โดยมีขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

จากภาพ 1 ขั้นตอนการออกแบบต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ มีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1 ใช้บอร์ด Arduino uno r3 ควบคุมอุปกรณ์ Servo Motor mg90s และ HC-SR04 Ultrasonic Sensor โดยใช้ ควบคุมการเปิด-ปิดถังขยะอัตโนมัติ

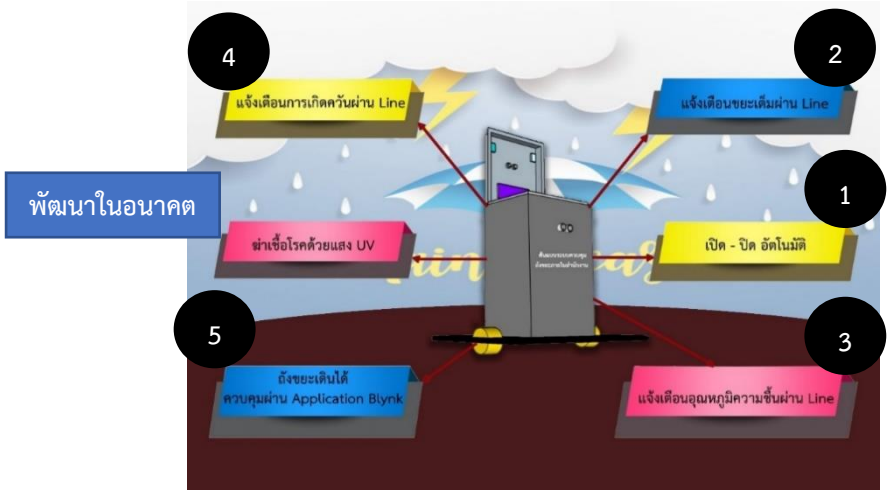
หมายเลข 2 ใช้บอร์ด NodeMCu ESP8266 ใช้ควบคุม DHT22, HC-SR04 Ultrasonic Sensor ตรวจวัดปริมาณขยะในถัง และ MQ135 Gas Sensor โดยอุปกรณ์สามารถแสดงผลบน Application Blynk

หมายเลข 3 ใช้บอร์ด NodeMcu ESP8266 ใช้ควบคุม Driver Board L298N เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในส่วนของการเคลื่อนที่ (หมายเลข 2 และ หมายเลข 3 ใช้ Protocol token เดียวกัน)

หมายเลข 4 เป็นหลอด LED UV ใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงสีม่วง

หมายเลข 5 Application Blynk ใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของถังขยะและแสดงผลค่าอุณหภูมิความชื้น แก๊สและควัน พร้อมกับแจ้งเตือนผ่าน Line Notification และ Application Blynk

2. ขั้นตอนการพัฒนา



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

จากภาพ 2 ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะ ผ่านเซนเซอร์ เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะ

ส่วนที่ 2 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนถังขยะเต็มด้วย เซนเซอร์ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 3 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนความชื้นภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 4 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือน ควัน แก๊สภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์ตรวจจับควัน ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 5 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของถังขยะผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะในการเคลื่อนที่ของถังขยะ

3. ทดลองใช้งาน

เมื่อทำการออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบการใช้งานออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1) การทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ และทำการปรับปรุงแก้ไขถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

2) การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

- หาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในการควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะอัตโนมัติ
- หาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนถังขยะเต็ม ผ่าน Line Notification
- หาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนระดับความชื้นภายในถังขยะผ่าน Line Notification
- หาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนระดับควันหรือแก๊ส ภายในถังขยะผ่าน Line Notification
- หาประสิทธิภาพของระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของถังด้วยสมาร์ทโฟน

4. ประเมินผล

4.1 หาประสิทธิภาพของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

- ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในการควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะอัตโนมัติ
- ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนถังขยะเต็ม ผ่าน Line Notification
- ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนระดับความชื้นภายในถังขยะ ผ่าน Line Notification
- ประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในแจ้งเตือนระดับ ควันหรือแก๊ส ภายในถังขยะผ่าน Line Notification
- ประสิทธิภาพของระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของถังด้วยสมาร์ทโฟน

4.2 หาความพึงพอใจของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่กับผู้ใช้งานทั่วไป

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ประกอบด้วย

1. นวัตกรรม

ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ โดยสามารถเปิด ปิด ได้อัตโนมัติ แจ้งเตือนเวลาถังขยะเต็ม ภายในถังขยะมีเซนเซอร์ในการตรวจวัดความชื้น ตรวจวัดควัน และ แสงสีม่วงในการฆ่าเชื้อโรคภายในถังขยะ นอกจากนั้น ถังขยะเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

2. แบบประเมินประสิทธิภาพ การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์ควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะอัตโนมัติ

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์แจ้งเตือนถังขยะเต็ม ผ่าน Line Notification

2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์แจ้งเตือนระดับความชื้นภายในถังขยะ ผ่าน Line Notification

2.4 แบบประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์แจ้งเตือนระดับ ควันหรือแก๊สภายในถังขยะผ่าน Line Notification

2.5 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของถังด้วยสมาร์ทโฟน

3. แบบประเมินความพึงพอใจ การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ โดยสามารถ เปิด-ปิด ได้อัตโนมัติ แจ้งเตือนเวลาถังขยะเต็ม ภายในถังขยะมีเซนเซอร์ในการตรวจวัดความชื้น ตรวจวัดควัน และ แสงสีม่วงในการฆ่าเชื้อโรคภายในถังขยะ นอกจากนั้น การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

ผู้วิจัยนำถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ไปหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จำนวน 3 ท่าน เมื่อผ่านการหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ แล้ว นำถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ไปหาความพึงพอใจกับบุคคลทั่วไปที่เป็นอาสาสมัคร ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพ และ แบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้เก็บข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายใน

สำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และ ค่าร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ จากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

- ร้อยละ ผลของเปอร์เซ็นต์ = $\frac{\text{จำนวนทั้งหมด}}{100}$ x เลขเปอร์เซ็นต์
- ค่าเฉลี่ย $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่า ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทนค่า ผลรวมทั้งหมดของความถี่ คูณ คะแนน

n แทนค่า ผลรวมทั้งหมดของความถี่ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลทั้งหมด

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

โดยที่ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. ผลการวิจัย

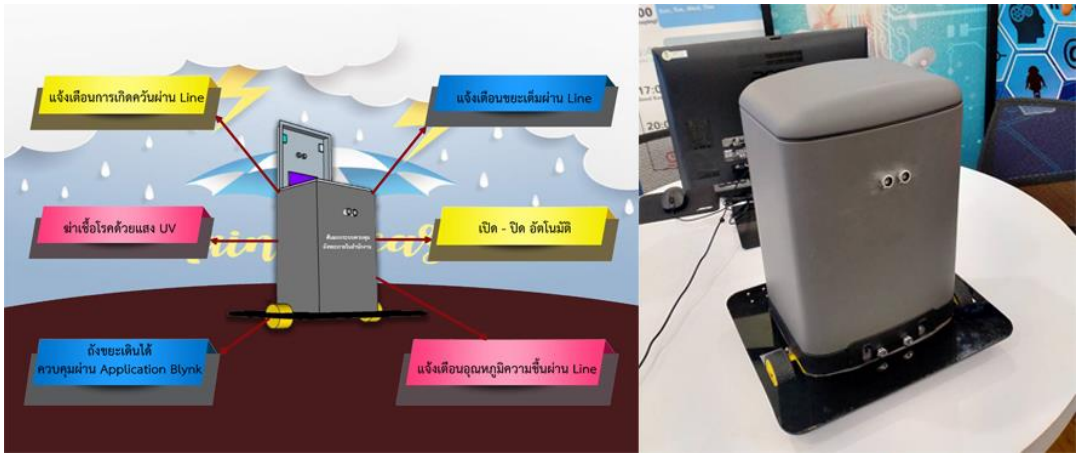
4.1 ผลการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหา การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระหว่างระบบเดิมกับระบบใหม่ เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

ระบบเดิม	ระบบใหม่
ส่วนที่ 1 Servo Motor ในการเปิด-ปิด	
ถังขยะทั่วไปการเปิด-ปิดการใช้งานต้องใช้มือในการเปิด-ปิด	ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน สามารถเปิด-ปิด ได้อัตโนมัติ โดยใช้ เซนเซอร์วัดระยะทำงานต่ำกว่า 10 cm ควบคู่กับ Servo Motor ในการ เปิด ปิด ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน
ส่วนที่ 2 เซนเซอร์ในการแจ้งเตือน อุณหภูมิ ควันและแก๊สผ่าน Application Blynk	
ถังขยะทั่วไปไม่มีการแจ้งเตือนระดับอุณหภูมิ ระดับความชื้น ที่ระดับต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส และ ระดับควัน (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (ในระดับที่เกิน 1,500 ppm)	ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน มีเซนเซอร์ DHT22 ในการแจ้งเตือน อุณหภูมิและความชื้น และมีเซนเซอร์ MQ135 ในการวัดระดับควัน (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) บนสมาร์ทโฟนผ่าน Application Blynk
ส่วนที่ 3 การแจ้งเตือนขยะเต็มผ่าน Application Blynk	
ถังขยะทั่วไปไม่มีการแจ้งเตือนขยะเต็ม	ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานมีการแจ้งเตือนขยะเต็มผ่านบนสมาร์ทโฟนผ่าน Application Blynk
ส่วนที่ 4 การเคลื่อนที่ถังขยะผ่าน Smart Phone	
ถังขยะทั่วไปการเคลื่อนย้ายโดยใช้คนในการเคลื่อนย้าย	ต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน สามารถเคลื่อนที่ของถังขยะผ่านการควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

ผลการพัฒนาต้นแบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบการพัฒนาต้นแบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

จากภาพที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการพัฒนาต้นแบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน มีผลการพัฒนาตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะ ผ่านเซนเซอร์ เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะ

ส่วนที่ 2 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนถังขยะเต็มด้วย เซนเซอร์ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 3 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนความชื้นภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 4 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือน ควัน แก๊สภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์ตรวจจับควัน ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 5 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของถังขยะผ่าน สมาร์ทโฟน เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะในการเคลื่อนที่ของถังขยะ

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

ผลการประเมินประสิทธิภาพ การทดสอบ Servo Motor ในการเปิด-ปิด ของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า การทำงานของ Servo motor มีประสิทธิภาพการทำงาน Servo Motor สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ถังขยะได้ในระยะ ต่ำกว่า 10 cm มีประสิทธิภาพ 100 %

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเซนเซอร์ในการแจ้งเตือน อุณหภูมิ ควัน แก๊สและแจ้งเตือนถังขยะเต็ม ของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3

ท่าน พบว่า การแจ้งระบบอุณหภูมิ ประสิทธิภาพในการทำงาน 90% และ ไม่ทำงาน 10 % การแจ้งเตือนระดับ ควัน ประสิทธิภาพในการทำงาน 93.33 % และ ไม่ทำงาน 6.67% การแจ้งเตือนระดับควัน ประสิทธิภาพในการทำงาน 93.33% และไม่ทำงาน 6.67% การแจ้งเตือนระดับความชื้น ประสิทธิภาพในการทำงาน 90% และไม่ทำงาน 10% และการแจ้งเตือนถังขยะเต็ม ประสิทธิภาพในการทำงาน 100%

ผลการประเมินประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ของถังขยะผ่าน Smart Phone ของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุม ถังขยะภายในสำนักงาน ในภาพรวมการประเมินประสิทธิภาพ การเคลื่อนที่ของถังขยะผ่าน Smart Phone ของการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุม ถังขยะภายในสำนักงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อระบบต้นแบบถังขยะกับตัวควบคุมการทำงาน 100% ประสิทธิภาพในการเดินหน้า ทำงาน 100% ประสิทธิภาพในการถอยหลัง ทำงาน 100% ประสิทธิภาพในการเลี้ยวซ้าย ทำงาน 100% และประสิทธิภาพในการเลี้ยวขวา ทำงาน 100%

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน

จากผลการประเมินความพึงพอใจการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงานเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ พบว่า ผู้ตอบแบบตอบถามส่วนใหญ่มีความพึงพอใจของผู้ใช้งานต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59, S.D. = 0.56) และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่ามีระดับความพึงพอใจ การเคลื่อนที่ของถังขยะ ($\overline{X}$ = 4.90, S.D. = 0.31) การแจ้งเตือน ควัน แก๊ส ผ่าน Line Notification ($\overline{X}$ = 4.77, S.D. = 0.43) ความเสถียรของเซนเซอร์และมอเตอร์ ($\overline{X}$ = 4.73, S.D. = 0.58) การแจ้งเตือนความชื้น ผ่าน Line Notification ($\overline{X}$ = 4.70, S.D. = 0.47) การแจ้งเตือนสถานะเมื่อถังขยะใกล้เต็มผ่าน Line Notification ($\overline{X}$ = 4.63, S.D. = 0.56) ความสะดวกสบายในการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.50, S.D. = 0.63) การป้องกัน หรือ ฆ่าเชื้อโรคของถังขยะ ($\overline{X}$ = 4.47, S.D. = 0.63) ประสิทธิภาพการใช้งานโดยภาพรวม ($\overline{X}$ = 4.47, S.D. = 0.63) ลดการสัมผัสถังขยะและป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค ($\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.50) และ รูปร่างมีความเหมาะสม น่าใช้ ($\overline{X}$ = 4.27, S.D. = 0.83)

5. สรุปผลและอภิปรายผล

จากแนวคิดการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตวิถีใหม่ ผลของการพัฒนาต้นแบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเปิด – ปิด ถังขยะผ่านเซนเซอร์ เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะ

ส่วนที่ 2 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนถังขยะเต็มด้วย เซนเซอร์ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 3 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือนความชื้นภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 4 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการแจ้งเตือน ควัน แก๊สภายในถังขยะ ด้วย เซนเซอร์ตรวจจับควัน ผ่าน Line Notification

ส่วนที่ 5 นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง มาใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของถังขยะผ่าน สมาร์ทโฟน เพื่อป้องกันการสัมผัสถังขยะในการเคลื่อนที่ของถังขยะ สอดคล้องกับแนวคิดมาตรการการป้องกับการแพร่ระบาดของกระทรวงสาธารณสุข มาตรการ D-M-H-T-T

ผลการหาประสิทธิภาพการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การควบคุมการ เปิด – ปิด อัตโนมัติมีประสิทธิภาพ 100% การแจ้งระบบอุณหภูมิ ผ่าน Smart Phone (App Blynk) มีประสิทธิภาพ 90% การแจ้งเตือนระดับความชื้น ผ่าน Smart Phone (App Blynk) มีประสิทธิภาพ 90% การแจ้งเตือนระดับ ควัน ผ่านสมาร์ทโฟน(App Blynk) มีประสิทธิภาพ 93.33 % การแจ้งเตือนถังขยะเต็ม ผ่าน Line Notify มีประสิทธิภาพ 100% การเคลื่อนที่ของถังขยะ (เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา) ผ่านสมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพ 100% สอดคล้องกับแนวคิด การนำอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายชนิด ตั้งแต่ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์โครงข่าย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ และ วัตถุต่างๆ เข้าด้วยกัน อันเป็นผลให้ระบบต่างๆสามารถ ติดต่อสื่อสารและ ทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นอัตโนมัติทั้ง ยังเป็นผลให้มนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายยิ่งขึ้น ควบคุมอุปกรณ์และระบบต่างๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นายศิวกร จินดารัตน์ (2557) พัฒนาระบบจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะ โดยนำเอา Embedded System และ Smart Phone เข้ามาผสมผสานเข้ากับการจัดการฟาร์มเลี้ยงไก่ ช่วยแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรฟาร์มไก่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ การรับรู้ ติดตามสภาพอากาศ ความชื้น อุณหภูมิ คุณภาพอากาศและควบคุมการเปิด-ปิด ไฟกับพัดลมในฟาร์มเลี้ยงไก่ เป็นการควบคุมและจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะได้ทุกที่ทุกเวลา

ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานต้นแบบระบบควบคุมถังขยะภายในสำนักงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยแบ่งเป็นระดับ มากที่สุด 5 รายการ คือ 1) ความเสถียรของเซนเซอร์และมอเตอร์ 2) การแจ้งเตือนสถานะเมื่อถังขยะใกล้เต็มผ่าน Line Notification 3) การแจ้งเตือนความชื้น ผ่าน Line Notification 4) การแจ้งเตือน ควัน แก๊ส ผ่าน Line

Notification และ 5) การเคลื่อนที่ของถังขยะ และ ผลความพึงพอใจระดับมากมี 5 รายการ คือ 1) ความสะดวกสบายในการใช้งาน 2) ลดการสัมผัสถังขยะและป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค 3) รูปร่างมีความเหมาะสม น่าใช้ 4) การป้องกัน หรือ ฆ่าเชื้อโรคของถังขยะ และ 5) ประสิทธิภาพการใช้งานโดยภาพรวม สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา อัตดก (2561) ระบบเปิด-ปิดถังขยะอัตโนมัติด้วยระบบเซนเซอร์ (Automatic Sensor Touchless Trash can) ศึกษาหลักการทำงานของบอร์ด Arduino Uno SMD และเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้ถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติที่ทันสมัย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพานันท์ พงษ์สุวรรณและคณะ (2560) ระบบติดตามถังขยะอัจฉริยะในห้องสมุด ได้นำเทคโนโลยีที่หลากหลายมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสบผลความสำเร็จ โดยใช้การตรวจจับถังขยะและเครื่องมือในการติดตามตำแหน่ง (GPS) และยังใช้ IoT เข้ามาช่วยในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ (Machine-to-Machine: M2M) โดยระบบตรวจสอบนี้จะเชื่อมต่อกับเซนเซอร์อัตโนมัติและสามารถแบ่งปันข้อมูลร่วมกันเพื่อตรวจหาว่าถังขยะไหนที่เต็มแล้ว โดยไม่ต้องมีมนุษย์เข้ามาเกี่ยวข้องเลย โดยแอปพลิเคชันจะโทรหาผู้เกี่ยวข้องโดยอัติโนมัติทำให้ประหยัดทั้งเวลา ลดต้นทุน และช่วยเพิ่มความพึงพอใช้ของผู้ใช้งาน

6. เอกสารอ้างอิง

ทิพานัน พงษ์สุวรรณ, อนุพงษ์ ติตะ และ ภานุวัตร อุทัยบาล. (2560). **ระบบติดตามถังขยะอัจฉริยะ.** PULINET Journal 6(2) : 41-50 http://pulinet.oas.psu.ac.th/index.php/journal Published by Provincial University Library Network, THAILAND.

ปิยะพร สายแสง. (2559). **ระบบอัจฉริยะควบคุมการใช้พลังงานในห้องประชุม.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พรชัย ลิ้วขอนแก่น. (2550). **เครื่องกำจัดควันอัตโมมัติในร้านอาหารควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สิวกร จินดารัตน์. (2557). **ระบบจัดการฟาร์มไก่อัจฉริยะด้วยราสเบอรี่ไพและอาคุยโน่.** สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สาธารณสุข, กระทรวง. (2564). **การป้องกันและการแพร่เชื้อและการติดต่อ COVID - 19.** https://moph.go.th.

อานนท์ เนตรยอง และธิติมา นริศเนตร. (2562). **ถังขยะอัจฉริยะ.** ในการประชุมวิชาการสำหรับนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 The Second FIT SSRU Conference 2019 วันที่ 7

มิถุนายน พ.ศ. 2562. หน้า 128-133. กรุงเทพฯ : ณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ตัวอย่างโปรเจก I0T ESP8266. (2565, 31 พฤษภาคม). **ตัวอย่างโปรเจค IT ESP8266 – หุ่นยนต์ ESP8266.** http://nodemcurobot.blogspot.com/2019/05/esp8266-nodemcu-arduino-ide.htm

Sensor Technology Strategy for Thailand 4.0. (2564, 12 เมษายน). **เทคโนโลยีเซนเซอร์ตอบโจทย์Thailand 4.0.**

https://www.nstda.or.th/ nac//2018/images/SensorStrategy.pdf