การพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน
Development of a Smart Plug Controlled via a Smartphone Application, Blynk

ศราวุฒิ นาสิทธิ์[1] สุวิมล สุวรรณรัศมี[2] สิริพร พูลเกิด[3]
เจนจิรา หวังหลี[4] นุชจรินทร์ คำมี[5]
Sarawut Nasit[1] Suwimon Suwanrassamee[2] Siriporn Pulkerd[3]
Janjira Wanglee[4] Nuchjairin Khammee[5]

[1-5] แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Digital Technology, Songkhla Vocational College, Songkhla 90000
[1] Corresponding Author: E-mail: sarawut@ives3.ac.th
Received: 25 October 2024; Revised: 15 December 2024; Accepted: 19 December 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อ 1) พัฒนาการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน 2) ศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน เครื่องมือที่ใช้ ในการทำวิจัยได้แก่ อุปกรณ์ปลั๊กไฟ ทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน ประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน สามารถนำไปใช้ในการควบคุมการ เปิด - ปิด เต้ารับทั้ง 4 ช่องผ่านแอพพลิเคชันบลิง ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.24, S.D. = 0.48) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผล ดังนี้ ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.71) ความเหมาะสมของขนาดอุปกรณ์ ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.84) การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ความปลอดภัยในการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.40, S.D. = 0.55) ความสามารถ ในการนำไปใช้งานจริง ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 1.00) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดรางปลั๊กไฟควบคุม การใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน ในภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดรางปลั๊กไฟ อินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง ระบบควบคุมไฟฟ้า

Abstract

The purposes of the study on the development of a smart plug controlled via a smartphone application namely Blynk were to: 1) develop an on-off function in a smart plug controlled by a smartphone application namely Blynk and 2) study the satisfaction of users towards the smart plug controlled by a smartphone application namely Blynk. The research tools included an electrical plug, an efficiency test for the smart plug controlled by a smartphone application namely Blynk, and Likert scale questionnaires for users to report their satisfaction towards the developed smart plug. The research statistics included percentage, mean, and standard deviation. The results of the study showed that the developed smart plug controlled by a smartphone application namely Blynk can be used to control the on-off function of all 4 sockets effectively with the overall effectiveness at a high level ($\overline{X}$ = 4.24, S.D. = 0.48). When considering on each aspect, the results are as follows. In terms of design, it is suitable for actual use with the users'satisfaction at a high level ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.71). The suitability of the device size was also high ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.84), the practicality and the convenience of the implementation were very high ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55). The safety in using the device was at a high level ($\overline{X}$ = 4.40, S.D. = 0.55), and capability for an actual use was also high ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 1.00). Finally, the users reported their satisfaction towards the smart plug at a high level in overall.

Keywords : power strip set, Internet of Things, electrical control system

1. บทนำ

เทคโนโลยีเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ตสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) เป็นเครือข่ายรวบรวมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อถึงกัน สามารถอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับระบบคลาวด์และระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์ด้วยกัน [1] อินเตอร์เน็ตสรรพสิ่งยังรวมไปถึงการนำอุปกรณ์ที่สามารถสื่อสารและเชื่อมต่อกันได้ผ่านกฎการสื่อสารทั้งแบบใช้สายและไร้สาย โดยอุปกรณ์ยังมีความสามารถปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้งาน และสามารถทำงานร่วมกันได้ การทำงานในลักษณะแบบนี้จึงทำให้เกิดบริการใหม่ [2] ซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิเช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องดูดฝุ่น โทรทัศน์ และเครื่องจักรต่าง ๆ สามารถใช้เซ็นเซอร์เพื่อรวบรวมข้อมูลและตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างสะดวกสบาย ทำให้ชีวิตมนุษย์ มีความสะดวกสบายมากขึ้น โดยเฉพาะในยุคที่อินเทอร์เน็ตมีการใช้งานอย่างกว้างขวางและได้มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการใช้งานตลอดเวลา การสื่อสารแบบไร้สายและการพัฒนาเทคโนโลยี ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้สามารถติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ มีควบคุม จากระยะไกลผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิเช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เป็นต้น ทำให้เกิดความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น [3]

การใช้สมาร์ทโฟนควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านนั้นส่วนมากเน้นควบคุมเปิด - ปิด การทำงานของอุปกรณ์เครื่องใช้ให้สามารถหยุดการทำงานได้ แต่การเสียบปลั๊กทิ้งไว้แม้จะไม่ได้ใช้งานก็ทำให้กระแสไฟฟ้ายังไหลเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่ [4] ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้งานได้

และหากมีการใช้ปลั๊กไฟที่ไม่ได้คุณภาพ ย่อมมีความเสี่ยงสูงอย่างมากอาจเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดเพลิงไหม้ได้ จากรายงานสถิติการเกิดอัคคีภัย โดยสาเหตุเกิดจาก ปลั๊กไหม้ ไฟช็อต ปัญหาไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าลัดวงจรตั้งแต่ พ.ศ. 2560 - 2565 พบว่า มีจำนวน 2,941 ครั้ง มูลค่าความเสียหายครั้งละประมาณ 700,000 บาท นอกจากนี้ การไฟฟ้านครหลวง มีการเผยสถิติอุบัติภัยที่เกิดขึ้นกับประชาชนทั้งหมด 16 ราย แบ่งอุบัติภัยเป็นอุบัติภัยประชาชนที่เกี่ยวเนื่องจากระบบไฟฟ้า จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของอุบัติภัยรวม และเมื่อเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2564 กับ พ.ศ. 2565 พบว่า เพิ่มขึ้นร้อยละ 27.27 [5, 6] บางครั้งอาจเกิดจากเรื่องเล็ก ๆ ที่ไม่ทันสังเกต ปลั๊กไหม้ ไฟช็อต ปัญหาไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าลัดวงจร

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้จัดทำวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟเปิด ปิดด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้าจากอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายและเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ซึ่งส่งผลให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้งานได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านไวไฟ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

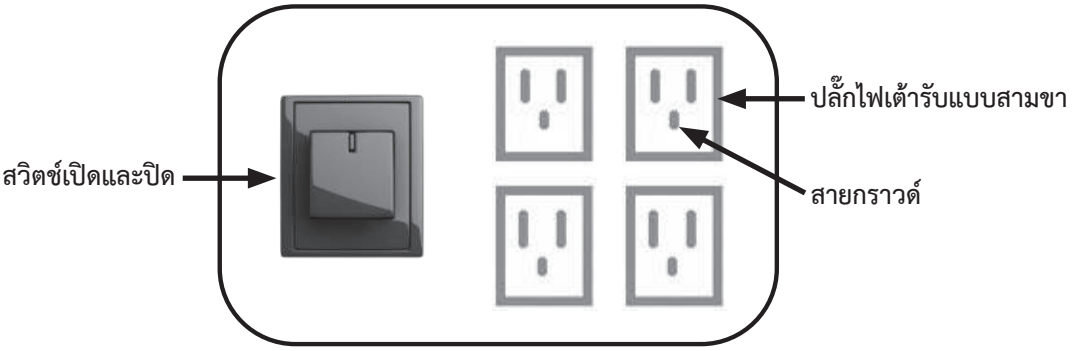
3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1

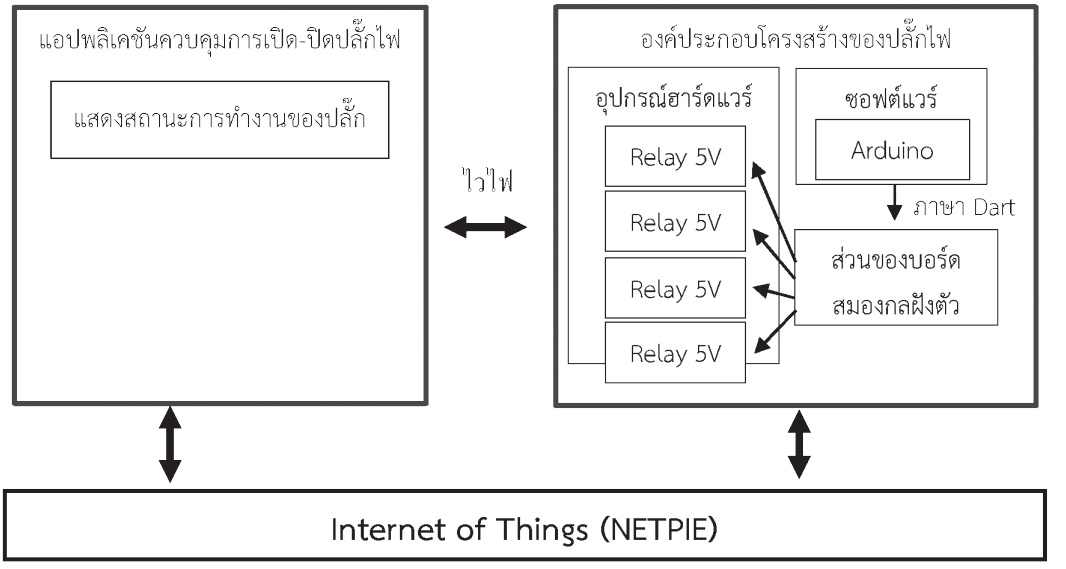
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาอุปกรณ์

3.2 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

3.2.1 ออกแบบชุดรางปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้บอร์ด Arduino ESP-12F ในการเชื่อมต่อและควบคุมเต้ารับทั้ง 4 ช่องผ่านแอปพลิเคชันบลิง รายละเอียด ดังภาพที่ 2



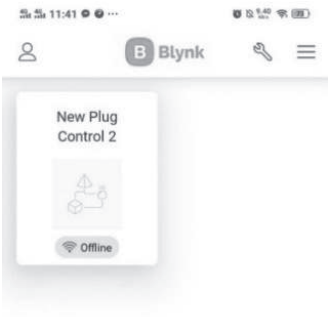
ภาพที่ 2 แบบร่างปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน



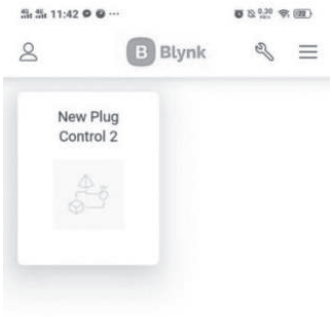
ภาพที่ 3 องค์ประกอบของอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

3.2.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานด้วยสมาร์ทโฟน

1) การเชื่อมต่อไวไฟ ควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟผ่านแอปพลิเคชันบลิง เมื่อเปิดแอปพลิเคชันบลิง จะแสดงสถานการณ์เชื่อมต่อไวไฟ ดังภาพที่ 4 (ก) แสดงสถานะ Offline 4 (ข) แสดงสถานะ Online แอปพลิเคชันเชื่อมต่อไวไฟ



แสดงสถานะ Offline



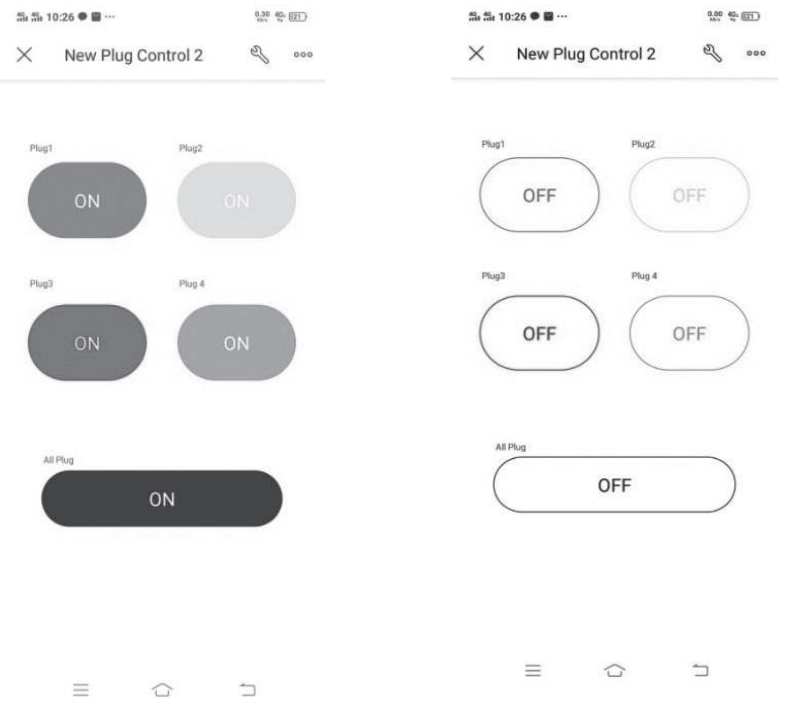
แสดงสถานะ Online

(ก) แสดงสถานะ Offline

(ข) แสดงสถานะ Online

ภาพที่ 4 สถานะเชื่อมต่อไวไฟ ควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟผ่านแอปพลิเคชันบลิง

2) การควบคุมเปิด-ปิด การทำงานเต้ารับทั้ง 4 ผ่านแอปพลิเคชันบลิง ของอุปกรณ์ปลั๊กไฟ ดังภาพที่ 5 (ก) สถานะการเปิดใช้งานเต้ารับ 5 (ข) สถานะการปิดใช้งานเต้ารับ



(ก) สถานะการเปิดใช้งานเต้ารับ (ข) สถานะการปิดใช้งานเต้ารับ

ภาพที่ 5 แสดงสถานการณ์ควบคุม เปิด - ปิด อุปกรณ์ปลั๊กไฟผ่านแอปพลิเคชันบลิง

3.2.3 การติดตั้งส่วนประกอบอุปกรณ์ปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานด้วยสมาร์ทโฟน โดยวางตำแหน่งเต้ารับ และบอร์ด Arduino ESP-12F ดังภาพที่ 6 (ก) ส่วนประกอบภายในอุปกรณ์ปลั๊ก และอุปกรณ์ปลั๊กไฟที่สมบูรณ์ ดังภาพที่ 6 (ข) อุปกรณ์ปลั๊กไฟที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

(ก) ส่วนประกอบภายในอุปกรณ์ปลั๊ก (ข) อุปกรณ์ปลั๊กที่ประกอบแล้ว

ภาพที่ 6 ปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน

อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน สามารถควบคุมการเปิด - ปิด ผ่านไวไฟได้ สามารถหน่วงเวลาได้ตามผู้ใช้ต้องการที่กำหนดเวลาตอบสนองต่อการทำงาน ชุดรางปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟนสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตผ่านระบบเครือข่ายไวไฟได้

3.2.4 หาประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟโดยการทดสอบระยะทางที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ 10 - 50 เมตร ทดลองสั่ง เปิด - ปิด ทำซ้ำเป็นจำนวน 15 ครั้ง บันทึกความสามารถในการควบคุมการเปิด - ปิด เต้ารับอุปกรณ์ปลั๊กไฟ ความสามารถหน่วงเวลาในการตอบสนองการทำงานและระยะทางการรับส่งสัญญาณของระบบไวไฟ การทดลองหาระยะทางในการควบคุมชุดรางปลั๊กไฟ ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านไวไฟ การหาประสิทธิภาพของการทำงานของแอพพลิเคชั่นและการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปลั๊กไฟ สถิติในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีหาค่าร้อยละ

3.3 ศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมิน ตอนที่ 2 เป็นข้อมูล แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับถามความคิดเห็นของผู้ประเมิน ตอนที่ 3 เป็นคำถามพิเศษแบบปลายเปิดสำหรับผู้ตอบแบบประเมิน แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน การแปรผลและวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่ง 1) ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 หมายถึง อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพตรงตามจุดประเมินที่ตั้งไว้ 2) ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 หมายถึง อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน มีประสิทธิภาพไม่ตรงตามจุดที่ตั้งไว้ ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูล

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร

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

5. ผลการวิจัย

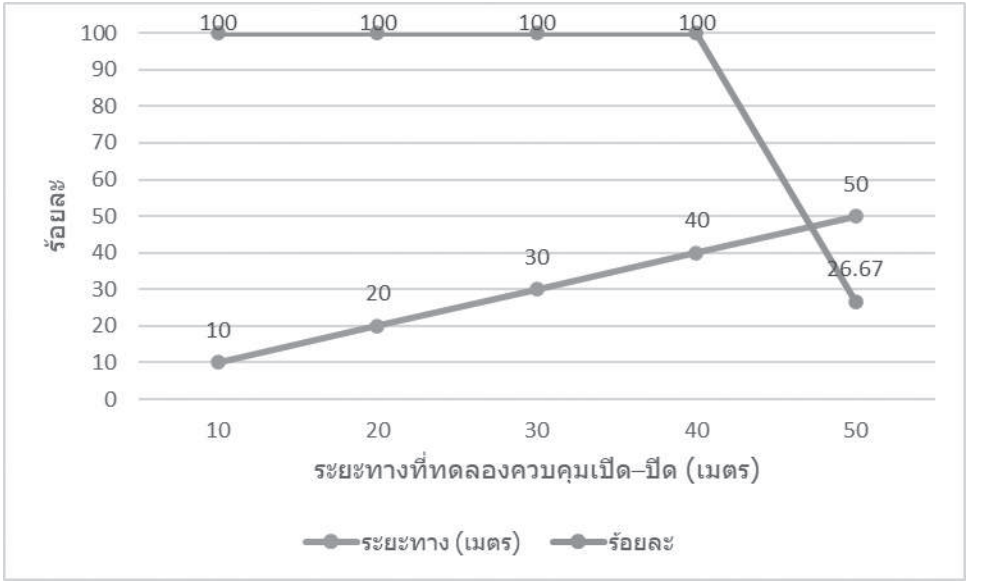
5.1 ประสิทธิภาพการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน

5.1.1 ผลของระยะทางต่อควบคุม เปิด - ปิด อุปกรณ์ปลั๊กไฟด้วยสมาร์ทโฟนผ่านไวไฟ ในระยะทางที่กำหนด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการควบคุม เปิด - ปิด อุปกรณ์ปลั๊กไฟด้วยสมาร์ทโฟนผ่านไวไฟ

ระยะทางที่ทดลองควบคุม เปิด – ปิด (เมตร)	จำนวน (ครั้ง)		ร้อยละ
	เปิด	ปิด	
10	15	15	100
20	15	15	100
30	15	15	100
40	15	15	100
50	4	3	26.67

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการทดสอบควบคุม เปิด - ปิด ในระยะทางที่แตกต่างกัน ทำซ้ำจำนวน 15 ครั้ง บอร์ด Arduino ESP-12F ESP8266 ในการควบคุม เปิด - ปิด ระยะทาง 50 เมตร สามารถสั่งการควบคุม เปิด - ปิด อุปกรณ์ปลั๊กไฟได้คิดเป็นร้อยละ 26.67 ถ้าไม่มีสิ่งขีดขวางหรือเป็นสถานที่โล่งแต่ถ้ามีสิ่งขีดขวางจะไม่สามารถสั่งการควบคุมชุดรางปลั๊กไฟได้ ส่วนระยะทางที่ตั้งแต่ 40 เมตรลงไป พบว่า การสั่งการควบคุม เปิด - ปิด ชุดรางปลั๊กไฟได้เป็นอย่างดีมากคิดเป็นร้อยละ 100



รูปที่ 7 กราฟแสดงค่าร้อยละการทดสอบควบคุม เปิด - ปิด ในระยะทางที่แตกต่างกัน

5.1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการเปิด - ปิด การจ่ายไฟฟ้าของเต้ารับทั้ง 4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลของระยะทาง ที่มีต่อประสิทธิภาพการเปิด - ปิด การจ่ายไฟฟ้าของตำแหน่งเต้ารับ

ตำแหน่งของเต้ารับ (ที่)	ระยะทาง (เมตร)				ร้อยละ
	10	20	30	40	
1	15	15	15	15	100
2	15	15	15	15	100
3	15	15	15	15	100
4	15	15	15	15	100

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบการเปิด - ปิด การจ่ายไฟฟ้าของเต้ารับทั้ง 4 ช่อง เป็นจำนวน 15 ครั้ง สามารถทำงานตามคำสั่งได้จำนวน 15 ครั้ง ในระยะทางที่แตกต่างกันคิดเป็นร้อยละ 100

5.2 ผลความพึงพอใจจากผู้ใช้อุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน และหาระดับความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก และด้านการใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด การออกแบบมีความเหมาะสมต่อ การนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดรางปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การออกแบบมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน	4.00	.71	มาก
ความเหมาะสมของขนาดอุปกรณ์	4.20	.84	มาก
การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้	4.60	.55	มากที่สุด
ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.40	.55	มากที่สุด
ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง	4.00	1.00	มาก
รวม	**4.24**	**.48**	**มาก**

จากตารางที่ 4 จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน โดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.24, S.D. = 0.48) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ปรากฏผล ดังนี้ ด้านการออกแบบและการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.71) เรียงตามลำดับได้ ดังนี้คือ การใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.55) ความปลอดภัยในการใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.40, S.D. = 0.55) ความเหมาะสมของขนาดอุปกรณ์ ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.84) ความสามารถในการนำไปใช้งานจริง ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 1.00)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ในการออกแบบและสร้างการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน สามารถควบคุมการ เปิด - ปิด ผ่านไวไฟได้ การพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ครั้งนี้ออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกอย่างภายในบ้านแต่การสั่งงานสามารถสั่งผ่านแอปพลิเคชันอย่างเดียว ต่างจากอุปกรณ์ปลั๊กไฟอัจฉริยะที่เชื่อมต่อด้วยระบบ Internet of Things ผ่านตัวกลางอย่างไวไฟ เข้าสู่ระบบแอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนที่สามารถสั่งการได้ทั้งผ่านเสียงและผ่านระบบแอปพลิเคชันได้

6.2 การศึกษาประสิทธิภาพการควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยสมาร์ทโฟนผ่านไวไฟ ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนที่ 1 การทดสอบการทำงานแอปพลิเคชันบลิง 1) ส่วนควบคุมการเปิด - ปิด เต้ารับทั้ง 4 เต้าบนอุปกรณ์ปลั๊กไฟ 2) แสดงสถานะการเปิดหรือปิดของเต้ารับอุปกรณ์ปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 การทดสอบการเชื่อมต่อสัญญาณไวไฟของบอร์ด Arduino ESP-12F ESP8266 พบว่า ระยะทางการเชื่อมต่อระหว่างตัวปล่อยสัญญาณไวไฟกับอุปกรณ์ปลั๊กไฟ สามารถติดตั้งอุปกรณ์ปลั๊กไฟห่างจากตำแหน่งปล่อยสัญญาณไวไฟ ไม่เกิน 40 เมตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [7, 8] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการใช้สัญญาณไวไฟ probe เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับคน พบว่า ผลการทดลองเปรียบเทียบระยะทางในการตรวจจับจำนวนคนในพื้นที่ของ USB ไวไฟระหว่าง ALFA AWUS036NEH Wireless USB, Wireless USB Adapter D-LINK N150 และTENDA WIRELESS USB ADAPTER พบว่า ระยะการตรวจจับของตัวกระจายสัญญาณแต่ละตัวมีความสามารถ ในการตรวจจับที่แตกต่างกันระยะการกระจายสัญญาณของ ALFA AWUS036NEH Wireless USB และ TENDA WIRELESS USB ADAPTER มีความสามารถตรวจจับได้ในระยะที่ใกล้เคียงกัน คือ 90 เมตร แต่ Wireless USB Adapter D-LINK N150 สามารถตรวจจับได้ไกลกว่าทั้งสองรุ่นที่กล่าวมา คือ 130 เมตร จึงสรุปได้ว่าการเลือกใช้ตัวกระจายสัญญาณ ALFA AWUS036NEH Wireless USB และ TENDA WIRELESS USB ADAPTER เหมาะสมกับสถานที่ที่มีรัศมีการตรวจจับไม่มาก รัศมีโดยรอบประมาณ 90 เมตร ส่วนตัวกระจายสัญญาณ Wireless USB Adapter D-LINK N150 เหมาะกับสถานที่กว้าง รัศมีโดยรอบประมาณ 130 เมตรทั้งนี้เพื่อให้ได้การตรวจจับที่มีความแม่นยำ ช่วยให้เกิดความสะดวกสบายและเพิ่มประสิทธิภาพ ในการบริหารจัดการ

6.3 การประเมินประสิทธิภาพชุดรางปลั๊กไฟควบคุมการใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน โดยผู้ใช้งาน พบว่าด้านการใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้ และความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมากสุด ส่วนการออกแบบมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดอุปกรณ์ และความสามารถ ในการนำไปใช้งานจริงอยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับงานวิจัย [9, 10] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบควบคุมการวัดค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยี IoT พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานของระบบควบคุมการวัดค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยี IoT จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสาธิต และถ่ายทอดการใช้ระบบควบคุมการวัดค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยี IoT ให้กับผู้ใช้งานนั้น โดยรวมพบว่า มีความพึงพอใจในระดับดีมาก

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

7.1 ในการออกแบบและสร้างการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เปิด - ปิด ด้วยแอปพลิเคชันบลิง ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน มีเต้ารับทั้งหมด 4 เต้ารับ สามารถติดตั้งอุปกรณ์ปลั๊กไฟห่างจากตำแหน่งปล่อยสัญญาณไวไฟไม่เกิน 40 เมตร สามารถทำงานได้ดี สั่งควบคุมการทำงานทั้งหมด หรือแยกควบคุมเป็นแต่ละเต้ารับได้

7.2 การประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาอุปกรณ์ปลั๊กไฟเปิด-ปิดด้วยแอปพลิเคชันบลิงควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนโดยผู้ใช้งาน พบว่า อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1) ศึกษาและออกแบบกระบวนการทำงานของระบบวงจรควบคุมให้ครอบคลุมถึงการตั้งค่า ระยะเวลา เปิด - ปิด ได้ตามที่กำหนดเวลา รวมไปถึงด้านความเร็วในการรับสัญญาณ ด้านความปลอดภัย รูปแบบและขนาดของอุปกรณ์เพื่อตอบสนองกลุ่มผู้ใช้งานให้มากที่สุด

2) ศึกษาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

3) ระยะทางในการเพิ่มระยะทางควบคุมอุปกรณ์ปลั๊กไฟขึ้นอยู่กับชุดเชื่อมต่อไวไฟ ที่ผู้พัฒนาเลือกมาใช้ตามความต้องการ

4) แนวทางสำหรับผู้ที่พัฒนาต่อควรติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิภายในอุปกรณ์ปลั๊กไฟ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในกรณีเกิดความร้อนสูงจากการใช้งานอุปกรณ์ปลั๊กไฟ

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ดวงใจ งามศิริ นิพนธ์ บุญสกันต์ และซูฟียัน แวดือรามัน. (2567). การพัฒนาระบบจัดการฟาร์มอัจริยะ i-Smart Farm. *วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3, 4*(1), 71-80.

[2] ชินวัจน์ งามวรรณากร สุทัศน์ รุ่งระวิวรรณ และอมรเทพ มณีเนียม. (2561). *รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ภายในโรงงานขนาดย่อมด้วยเทคโนโลยีไร้สายผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง.* คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. https://wb.yru.ac.th/bitstream/yru/5544/1/3.pdf

[3] กรมวุฒิ นงนุช. (2561). *รายงานการวิจัย เรื่อง ระบบสั่งงานด้วยเสียงบนเทคโนโลยีสรรพสิ่งเพื่อประยุกต์ควบคุมมอเตอร์ในงานด้านเกษตรกรรม.* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2561/research.rmutsb-2561-20191128152831355.pdf

[4] ขวัญเรือน วงษ์ไทย. (14 ธันวาคม 2565). *เสียบปลั๊กทิ้งไว้ยังไงก็กินไฟ.* การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. https://www.pea.co.th/ข่าวสารประกาศ/ข่าวประชาสัมพันธ์/ArtMID/542/ArticleID/152183/เสียบปลั๊กทิ้งไว้ยังไงก็กินไฟ

[5] การไฟฟ้านครหลวง. (2565). *อุบัติภัยประชาชนเนื่องจากไฟฟ้า.* https://www.mea.or.th/statistics/accident-electricity

[6] สุชาติ ดุมนิล. (2566). การพัฒนาระบบควบคุมการวัดค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยี IoT. *วารสารวิชาการเทพสตรี I-TECH, 18*(1). 1-16.

[7] ประภาส สาระศาลิน. (2564). *การประเมินการใช้สัญญาณไวไฟ probe เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับคน* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. DSpace. http://ithesis-ir.su.ac.th/ dspace/ bitstream/123456789/3903/1/61318303.pdf

[8] ณัฐดนัย สิงห์คลีวรรณ, ธนกฤต จินดาศรี, และรัตนสุดา สุภดนัยสร. (2565). การพัฒนาต้นแบบปลั๊กไฟอัจฉริยะสำหรับการตรวจสอบและจัดการพลังงานไฟฟ้าในบ้านอัจฉริยะ. *วารสารวิชาการเทพสตรี I-TECH. 17*(2). 159-169.

[9] กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). *พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi.* อินเตอร์มีเดีย.

[10] อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล, ฟิตรี ยะปา, และอัลนิสฟาร์ เจะดือราแม. (2563). การพัฒนาระบบเปิด - ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน. ใน *การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11* (หน้า 994-10). มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.