

เครื่องควบคุมการเปิด - ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่

โยชิตา เจริญศิริ^{1*} ชุมพล ปทุมมาเกษร² เฉลิมพล แก้วเทพ³ คณินิต ปทุมมาเกษร⁴

Received : February 11, 2019

Revised : May 9, 2019

Accepted : June 21, 2019

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและออกแบบเครื่องควบคุมการเปิด - ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และพัฒนาระบบโดยศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งาน เพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า จากนั้นทำการเก็บผลการทดสอบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ การประเมินผลต่อความเหมาะสมและประสิทธิภาพของเครื่อง และนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่อง ผลการทดสอบปรากฏว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของเครื่องด้านความสามารถในการทำงานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD. = 0.49$) ด้านความถูกต้องของการทำงานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.43$, $SD. = 0.51$) ด้านการออกแบบและการใช้งานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.24$, $SD. = 0.50$) ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, $SD. = 0.44$) เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินดีมาก

คำสำคัญ : ผู้พิการ ผู้สูงอายุ บุคคลทั่วไป

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี e-mail: yosita2515@gmail.com

² หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี e-mail: toy161@hotmail.com

³ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี e-mail: kaewthepo@gmail.com

⁴ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จังหวัดกรุงเทพมหานคร e-mail: syck59@hotmail.com

* ผู้นิพนธ์หลัก e-mail: yosita2515@gmail.com

WIRELESS REMOTE CONTROLLED DEVICES IN ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MUTILATOR AND OLDER PERSON WITH MOBILE PHONES

Yosita charoensiri^{1*} Chumpon patummakason² Chaloeiphol Kaewthep³
Kanungnit patummakason⁴

Abstract

The objective of this research is to develop and design the wireless power control device by using mobile phone for the disabled people, the elderly, and the general public. The researcher has analyzed and developed the system by studying the requirements from users in order to develop the mobile application for controlling electrical device. Then, the measured results are collected. The expert has advised and evaluated the suitability and efficiency of device. Then, device has been taken to test the user satisfaction. It is found that the expert opinion on the suitability of device in the ability to work is very good level ($\bar{X} = 4.40$, SD. = 0.49). The overall accuracy of device is very good level ($\bar{X} = 4.43$, SD. = 0.51). In terms of design and usage are very good level ($\bar{X} = 4.24$, SD. = 0.50). The overall user satisfaction is very good level ($\bar{X} = 4.71$, SD. = 0.44). When considering each aspect, it is found that all aspect has very good evaluation results.

Keywords : the disabled people, the elderly, the general public

¹ Bachelor of Science Program in Electronics communication and computer Industrial Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: yosita2515@gmail.com

² Bachelor of Science Program in Electronics communication and computer Industrial Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: toy161@hotmail.com

³ Bachelor of Science Program in Electronics communication and computer Industrial Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: kaewthepo@gmail.com

⁴ Department of Management Technology, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University, e-mail: syck59@hotmail.com

* Corresponding author, e-mail: yosita2515@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ อีกทั้งทั่วโลกมีแนวโน้มผู้พิการเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ และสถิติข้อมูลคนพิการของกรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการสอดคล้องกับการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุข พบว่า ทั่วประเทศ มีคนพิการประมาณ 1.9 ล้านคน โดยมีคนพิการที่ขึ้นทะเบียนคนพิการได้รับการช่วยเหลือแล้ว 1.3 ล้านคน โดยคนพิการส่วนใหญ่เกือบครึ่งเป็น คนพิการ ทาง การ เคลื่อนไหวหรือทางร่างกาย (ร้อยละ 48.37) รองลงมาคนพิการ ทาง การได้ยินหรือสื่อความหมาย (ร้อยละ 21.43) และคนพิการทางสติปัญญา (ร้อยละ 13.87)ตามลำดับ ทั้งนี้คาดการณ์ว่าจำนวนคนพิการของไทย จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและกลายเป็นปัญหาใหญ่ของประเทศ (สำนักงานสถิติแห่งชาติในการสำรวจคนพิการ, 2559) จากข้อมูลทางสถิติพบว่า ผู้พิการจำนวนไม่น้อยที่รอการช่วยเหลือจากภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และปัญหาของผู้สูงอายุ และผู้พิการทางการเคลื่อนไหว คือ การเคลื่อนที่ไปปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้านนั้นเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากผู้สูงอายุหลายรายไม่สามารถเดินได้สะดวก ผู้สูงอายุที่สูญเสียทางการเคลื่อนไหวที่เกิดจากภาวะโรคพาร์กินสัน ผู้พิการช่วงล่างที่ไม่สามารถเดินได้ ผู้ป่วยโรคอัมพาตช่วงล่าง ผู้ป่วยที่พังกั้นไม่สามารถเคลื่อนร่างกายได้ เป็นต้น ซึ่งจากภาวะดังกล่าวนี้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของผู้ป่วยเหล่านั้นอย่างเร่งด่วน

เทคโนโลยีบลูทูธ (Bluetooth) เป็นมาตรฐานหนึ่งที่ใช้ในการสื่อสารไร้สายแบบระยะสั้นบนโทรศัพท์มือถือ โดยในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือทุกรุ่นที่มีเทคโนโลยีดังกล่าวอยู่ภายในเครื่อง แต่ยังมีข้อจำกัดในการใช้งานด้านการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เนื่องจากยังไม่มีโปรแกรม และฮาร์ดแวร์ที่สั่งการควบคุมการเปิด – ปิดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่จะเกิดขึ้นหลังจากพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวแล้วว่ามีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนาและความคุ้มค่าในการสร้างเทคโนโลยีอำนวยความสะดวกสบาย และช่วยเหลือสังคมผู้สูงอายุ หรือผู้พิการ การพัฒนาสร้างเครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ส่องสว่าง พัดลม เครื่องปรับอากาศ กาต้มน้ำ โทรศัพท์ เป็นต้น ด้วยการสั่งการระยะไกลผ่านเครือข่ายไร้สายของโทรศัพท์มือถือ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับสังคมผู้พิการ และผู้สูงอายุตลอดจนบุคคลทั่วไปที่ต้องการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องควบคุมการเปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายไร้สายด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมการเปิด – ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการใช้งานบอร์ดอาร์ดูโน ในการควบคุมอุปกรณ์อาร์ดแวร์
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเทคโนโลยีบลูทูธด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยได้ทำการออกแบบ และทดลองการพัฒนาเครื่องควบคุมการเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบของการพัฒนาระบบ โดยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็นสี่ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนแรกศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งาน
- ขั้นตอนสองแผนภาพระบบการทำงานของแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ขั้นตอนสามการออกแบบแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ขั้นตอนสี่การออกแบบกล่องควบคุม

1. ศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งาน

ในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาความต้องการจากผู้ใช้งาน คือ ผู้สูงอายุ ผู้พิการ และบุคคลทั่วไป จำนวน 100 กลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อใช้ในการออกแบบระบบให้ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน และมีประสิทธิภาพ โดยได้สรุปผลความต้องการในระบบนำทางจากแบบสอบถามที่ได้ทำการแจกโดยมีประเด็นคำถามหลักๆดังนี้

เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าการเปิด – ปิดต้องมีฟังก์ชันแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ทั้งในส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

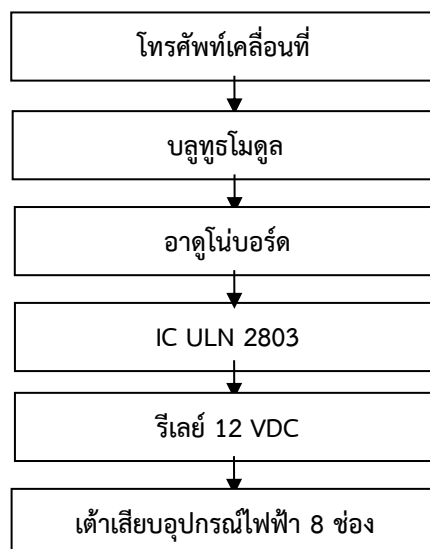
เครื่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าการเปิด – ปิดต้องมีฟังก์ชันใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน

เครื่องควบคุมการเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีฟังก์ชันระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

เครื่องควบคุมการเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องสามารถใช้บนโทรศัพท์ที่มีระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ได้ทุกรุ่นจากการศึกษาความต้องการของผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไปได้จึงได้ข้อสรุปเบื้องต้นเพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบต่อไปเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง

2. แผนภาพระบบการทำงานของแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

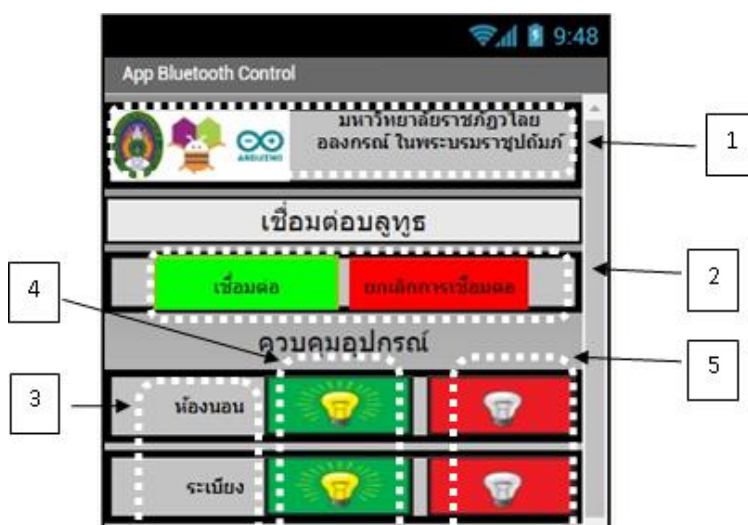
การทำงานของแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถเขียนแผนภาพแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงกระบวนการทำงาน

จากภาพที่ 1 แสดงถึงกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่งคำสั่งผ่านสัญญาณไร้สายบลูทูธ (Bluetooth) ไปยังบลูทูธโมดูล (Bluetooth Module) เป็นตัวรับสัญญาณมายังภาครับ จากนั้นส่งคำสั่งไปยัง อาดูโนบอร์ด เพื่อประมวลคำสั่งแล้วก็จะส่งคำสั่งเปิดปิดรีเลย์ (Relay) ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเปิดปิด โดยมีเพาเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) แปลงไฟจาก 220 โวลต์กระแสสลับ (Vac) เป็นไฟกระแสตรง 12 Vdc เป็นไฟเลี้ยงให้กับบอร์ดรีเลย์ (Relay) และจะผ่านไปยัง IC 7805 ที่ทำหน้าที่แปลงเป็นไฟกระแสตรง 5 Vdc เป็นไฟเลี้ยงให้กับอาดูโนบอร์ด และ IC ULN 2803

3. การออกแบบแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า



ภาพที่ 2 ภาพรวมหน้าจอการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

จากภาพที่ 2 แสดงถึงภาพรวมทั้งหมดของหน้าจอแอปพลิเคชันจะประกอบไปด้วย

หมายเลข 1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้จัดทำ และ อาจารย์ที่ปรึกษา

หมายเลข 2 ปุ่มซึ่งค์เวลาของตัวเครื่องควบคุมให้ตรงกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อใช้ในการตั้งเวลาเปิด - ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

หมายเลข 3 แสดงภาพอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าควบคุม

หมายเลข 4 ปุ่มเปิดสวิตซ์ทั้ง 8 ช่องสัญญาณ

หมายเลข 5 ปุ่มปิดสวิตซ์ทั้ง 8 ช่องสัญญาณ

4. การออกแบบกล่องควบคุม



ภาพที่ 3 กล่องควบคุม

จากภาพที่ 3 แสดงถึงหน้ากล่องควบคุม จะประกอบไปด้วยสวิตช์เปิดและปิดกล่องควบคุม ไฟวส์ ป้องกันการเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อเกิดเหตุไฟฟ้าลัดวงจร ไฟแสดงสถานะพร้อมทำงาน ของกล่องควบคุม ไฟแสดงสถานะของเต้าเสียบทั้ง 8 ช่องสัญญาณและเต้าเสียบไฟ 220 VAC สำหรับให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียบใช้งาน โดย

หมายเลข 1 เต้าเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 8 ช่อง (อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้รวมกันจะต้องไม่เกิน 2000 วัตต์)

หมายเลข 2 สวิตช์เปิด - ปิด ของตัวเครื่องควบคุม

หมายเลข 3 ไฟแสดงสถานะการเปิด - ปิด ของสวิตช์ที่ 1 - 8

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บผลการทดสอบโดยได้ทำการทดลองจริงกับผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป โดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านให้คำแนะนำและการประเมินผลต่อความเหมาะสมของเครื่อง จากนั้นนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้ผลการทดสอบดังแสดงตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของเครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่

ความเหมาะสมของระบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความสามารถในการทำงาน			
1.1 ความสามารถในการแสดงผล	4.56	0.44	ดีมากที่สุด
1.2 ความสามารถการเชื่อมต่อวงจร	4.32	0.58	ดีมาก
1.3 ความสามารถของระยะทางการรับส่งสัญญาณของระบบไร้สาย	4.51	0.52	ดีมากที่สุด
1.4 ความสามารถการควบคุมอุปกรณ์	4.22	0.45	ดีมาก
รวม	4.40	0.49	ดีมาก
2. ด้านความถูกต้องของการทำงาน			
2.1 ความถูกต้องในการแสดงผล	4.83	0.51	ดีมากที่สุด
2.2 การแสดงผลรวดเร็วชัดเจน	4.12	0.44	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของระยะทางการรับส่งของระบบไร้สาย	4.17	0.56	ดีมาก
2.4 ความถูกต้องการควบคุมอุปกรณ์เปิดปิด	4.61	0.53	ดีมากที่สุด
รวม	4.43	0.51	ดีมาก
3. ด้านการออกแบบและการใช้งาน			
3.1 ความง่ายของการใช้งาน	4.25	0.49	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเมนูใช้งาน	4.29	0.53	ดีมาก
3.3 การจัดวางรูปแบบหน้าจอต่อการใช้งาน	4.32	0.55	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของขนาดอุปกรณ์ และความปลอดภัยใช้งาน	4.13	0.46	ดีมาก
รวม	4.24	0.50	ดีมาก
รวมทั้งหมด	4.36	0.50	ดีมาก

ผลจากการทำแบบสำรวจสามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน ค่าโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.36$, SD. = 0.50) สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยด้านความสามารถในการทำงานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.40$, SD. = 0.49) ด้านความถูกต้องของการทำงานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.43$, SD. = 0.51) ด้านการออกแบบและการใช้งานค่าโดยรวมอยู่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.24$, SD. = 0.50)

ตารางที่ 2 ผลสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่

ความพึงพอใจที่มีต่อระบบควบคุม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ความสวยงาม ความทันสมัย ความน่าสนใจของเครื่อง	4.61	0.44	ดีมาก
2. ความเร็วในการแสดงผล	4.56	0.47	ดีมาก
3. การใช้งานระบบมีความง่ายและสะดวก	4.70	0.39	ดีมาก
4. ความถูกต้องการควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	4.85	0.41	ดีมาก
5. ความเหมาะสมการออกแบบใช้งานของเครื่อง	4.76	0.45	ดีมาก
6. ความเร็วการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.55	0.46	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของเมนูใช้งานของแอปพลิเคชัน	4.66	0.48	ดีมาก
8. ความปลอดภัยของการใช้งานเครื่อง	4.74	0.43	ดีมาก
9. ประโยชน์ของเครื่องสามารถนำไปใช้งานได้	4.87	0.42	ดีมาก
10. ความสามารถของระบบทางการรับส่งสัญญาณของระบบไร้สาย	4.84	0.46	ดีมาก
รวม	4.71	0.44	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการและผู้สูงอายุด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, $SD. = 0.44$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินดีมาก

อภิปรายผล

ปัญหาและการแก้ปัญหา

ไฟที่เข้าไปเลี้ยงบอร์ดอาร์ดูโน้แรงดันไม่พอแก้ปัญหาโดยเพิ่มบอร์ด switching power supply 12V . เพื่อเพิ่มแรงดันให้กับรีเลย์

มีการต่อสายเข้าบอร์ดอาร์ดูโน้ ผิด เกิดการช็อตของบอร์ด แก้ปัญหาโดยสั่งซื้อบอร์ดอาร์ดูโน้ (Arduino) ใหม่

โมดูลจีเอสเอ็มไม่จับสัญญาณโทรศัพท์แก้ปัญหาโดยการต่อไอโอดเบอร์ 1N4001 กับตัวเก็บประจุขนาดกับังจระของโมดูล GSM เพื่อปรับกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับวงจร

สรุป

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเปิด และปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ ผู้ทุพพลภาพการเคลื่อนไหว ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป โดยจะส่งผ่านสัญญาณไร้สายบลูทูธจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปยังส่วนควบคุมที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน มีความปลอดภัยทันสมัย โดยขั้นตอนการดำเนินงาน เริ่มจากศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน และศึกษาหลักการทำงานของบอร์ดอาร์ดูโน้ รีเลย์

จีเอสเอ็มโมดูล และการสื่อสารไร้สายเทคโนโลยีบลูทูธ สำหรับนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ภาครับเพื่อไปควบคุมการเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และศึกษาการเขียนแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ ด้วยโปรแกรมแอปพลิเคชันอินเวนเตอร์

ผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กล่าวคือ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีบลูทูธ ส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ภาครับโดยมีบอร์ดอาร์ดูโน้ เป็นตัวหลัก โดยที่มีการทำงานของระบบต่างๆ เช่น ความสามารถในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถเปิดและปิด หรือเลือกส่วนการทำงานของอุปกรณ์ได้ ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก($\bar{X} = 4.71$, SD. = 0.44) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การนำไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้งานสามารถเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องได้สะดวกรวดเร็ว ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และปลอดภัย อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวสามารถแยกการเปิดและปิดอย่างอิสระ ไม่จำเป็นต้องเปิด ทุกตัวหรือปิดทุกตัว เลือกเปิดเฉพาะที่ต้องการจะใช้อุปกรณ์

2. แนวทางการประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอดในลักษณะอื่นๆ

สามารถนำไปประยุกต์ใช้เปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในหอพักนักศึกษาและคอนโด หรือสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้กับผู้พิการทางอื่นได้เช่น พิกการทางสายตา และสามารถพัฒนาให้ใช้ได้ในระบบ IOS ได้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบไร้สายเพื่อผู้พิการ ผู้สูงอายุและบุคคลทั่วไปด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือวัดและทดลอง

สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย (ทุน วช.) จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีงบประมาณ 2561

เอกสารอ้างอิง

บริษัทอาร์ดูอิทรอนิกส์. (2561). **Bluetooth Module + HC-05**. 6 มกราคม 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก

:<http://www.arduitronics.com/article/-การใช้งาน-bluetooth-module-hc-05>

บริษัท แฟคโตมาร์ท จำกัด.(2561). **รีเลย์**. 6 มกราคม 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<https://mall.factomart.com/relay/>

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, (2555). **คู่มือเขียนแอป Android**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โพธิ์วิชัน

วิกิพีเดีย. (2561). สมาร์ทโฟน. (27 พฤศจิกายน 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%95%E0%B9%82%E0%B8%9F%E0%B8%99>

วิวัฒน์ มีสุวรรณ.(2561). **แอปพลิเคชันอินเวนเตอร์**. 4 กรกฎาคม 2561. ออนไลน์, เข้าถึงได้จาก :

<http://wiwatmee.blogspot.com/2012/09/blog-post.html>.

สำนักงานสถิติแห่งชาติในการสำรวจคนพิการ. (2559). 2 สิงหาคม 2559. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://service.nso.go.th>.

Arduino Board. (2561), 7 มกราคม 2560. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaieasyelec.com/index.php?lang=th>

Android Community (2559). 20 มกราคม 2559. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://source.android.com/> Thailand Android Community

Bluetooth Module + HC-05. (2561), 9 กุมภาพันธ์ 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.arduitronics.com/article/การใช้งาน-bluetooth-module-hc-05>

Database SQLite. (2561), 1 มกราคม 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaicreate.com/mobile/android-sqlite-database.html>

Ed Burnette, (2009). Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform (Pragmatic Programmers). 250 pp., Pragmatic Bookshelf, October 2009.

Project Andii. (2561), 2 กุมภาพันธ์ 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก : <http://project-andii.blogspot.com/>

RS232. (2561), 2 กุมภาพันธ์ 2561. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thaieasyelec.com/index.php?lang=th>

ULN2803 DARLINGTON GATE ARRAY IC. (2561), 8 มกราคม 2560. ออนไลน์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.sproboticworks.com/ics/ics/uln-2803-ic.html>