



รายงานการวิจัย

ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน

สำหรับผู้สูงอายุ

**Home Utilities Monitoring and Safety Alert System
for Elderly**

นฤมล วันน้อย

สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน

สำหรับผู้สูงอายุ

**Home Utilities Monitoring and Safety Alert System
for Elderly**

นฤมล วันน้อย

สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ประเภททุนอุดหนุน : พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)

งบประมาณสนับสนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2565

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

ชื่องานวิจัย	ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
ผู้วิจัย	นฤมล วันน้อย
สาขาวิชา	เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบ 3 ระบบประกอบด้วยระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือนซึ่งประกอบไปด้วย ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลัง และค่ากำลังไฟฟ้า ซึ่งสามารถแสดงผลได้แบบเรียลไทม์ โดยค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.63 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -1.22 เปอร์เซ็นต์ และหากแรงดันไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงหรือต่ำกว่าที่กำหนดระบบจะส่งข้อความเตือนไปยังผู้ใช้งานให้ทราบโดยในการทดสอบการแจ้งเตือนพบว่าระบบทำงานได้มีประสิทธิภาพสูง 100% ระบบที่สอง คือระบบเฝ้ามองระดับแรงดันน้ำประปาที่จ่ายให้บ้านเรือนซึ่งระบบสามารถติดตามและเฝ้ามองการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันน้ำได้แบบเรียลไทม์เช่นเดียวกัน ซึ่งหากระดับแรงดันน้ำนั้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดระบบก็จะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านระบบไลน์ ระบบที่สามคือระบบป้องกันการเกิดอัคคีภัย โดยระบบต้นแบบนี้ ได้ใช้ตัวจับควันในการออกแบบและทดสอบนั้นได้กำหนดจำนวนเพียง 4 ตัว โดยประสิทธิภาพในการตรวจจับสามารถตรวจจับได้ประสิทธิภาพสูง 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นหากเกิดมีกลุ่มควันเกิดขึ้นเครื่องก็สามารถตรวจจับและส่งข้อความไปยังผู้ดูแล หรือไลน์กลุ่มผู้มีหน้าที่ป้องกันและระงับเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างทันเหตุการณ์ ซึ่งทั้งสามระบบนั้นสามารถสร้างความสะดวกสบายและสร้างความปลอดภัยให้ผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ : ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภค ระบบไอโอที รีเลย์ไทม์ แจ้งเตือน ผู้สูงอายุ

Research title Home Utilities Monitoring and Safety Alert System for Elderly
Researcher Name Narumon Wannoi
Department Electrical Technology
Phetchabun Rajabhat University **Year** 2022

ABSTRACT

This research presents the development of utility surveillance and home security alerts for the elderly using IoT technology, displayed through the Blynk application on mobile. The utility monitoring system in this research was designed into 3 systems. The first system is a system for monitoring and monitoring the electrical system in the house which consists of Voltage value electric charge power factor and power which can be displayed in real time. The voltage measurement accuracy of the prototype is -0.63% and the voltage measurement accuracy of the prototype is -1.22%. System Preferences will send a warning message to the user. In the notification test, it was found that the system was working with 100% efficiency. The second system is a home water pressure monitoring system that can also monitor and monitor changes in water pressure in real time. If the water pressure level is lower than the set value, the system will send an alert message to the user via the LINE system. The third system is a fire prevention system. This system uses four smoke detectors in the design, with a detection efficiency of 100 percent. Then, if there is a cloud of smoke on board, it can detect and send a message to the caretaker or a group of people who are responsible for preventing and stopping fires in a timely manner. All three systems can create convenience and create safety for the elderly.

Keywords: Home Utilities System, IoT System, Realtime, Alert System, Elderly

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยคำแนะนำและการให้คำปรึกษาจาก ผศ.ดร.ชาย ชมภู อินโหวและคณาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุก ๆ ท่าน ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งให้คำแนะนำต่าง ๆ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม และสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้คำปรึกษา และให้การสนับสนุนในทุกๆ เรื่องและทำให้ข้าพเจ้าทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากการงานวิจัยฉบับนี้ข้าพเจ้าขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นฤมล วันน้อย

15 ธันวาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 สมมุติฐานและทฤษฎีในการวิจัย	2
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย	3
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย	5
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องงานวิจัย	7
2.3 หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	26
3.1 ประชุมคณะวิจัยและติดต่อประสานงานกับชุมชน	27
3.2 การออกแบบระบบเฟรมองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัย ภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ	28
3.3 การทดสอบระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ	38
3.4 รวบรวมผลการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้	39
บทที่ 4 ผลการวิจัย	46
4.1 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพในการตรวจวัด	46
4.2 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนหากค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนดผ่านมือถือ	48
4.3 ผลการทดสอบความเที่ยงตรงการแจ้งเตือนการตรวจจับควัน	50
4.4 ผลการทดสอบการแสดงผลระดับแรงดันและแจ้งเตือนระดับแรงดันน้ำต่ำ	51

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผลการวิจัย	53
5.2 อภิปรายผล	54
5.3 ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55
ประวัตินักวิจัย	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แบบบันทึกผลทดสอบการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone	39
3.2	แบบบันทึกผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความ (แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac)	40
3.3	แบบบันทึกผลทดสอบความเที่ยงตรงในการตรวจจับควัน ทั้ง 4 Smoke detectors	41
4.1	ผลทดสอบการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone	47
4.2	ผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความ (แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac)	48
4.3	ผลทดสอบความเที่ยงตรงการแจ้งเตือนการตรวจจับควัน	51

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ภาพรวมของการเชื่อมต่อผ่าน Blynk Server	8
2.2	รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อ แสดงผล และ/หรือ ควบคุมด้วย Blynk App	9
2.3	หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดและติดตั้ง Blynk App บน โทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	10
2.4	ขั้นตอนการสร้างบัญชีและเขาใช้ Blynk App	10
2.5	ขั้นตอนการโปรเจกใหม่และเลือกฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อ Blynk App	11
2.6	หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดไลบรารี Blynk	11
2.7	หน้าต่างแสดงไฟล์เตอร์ที่ติดตั้งไลบรารี Blynk	12
2.8	การประยุกต์ใช้งานระบบ IoT	13
2.9	ไอคอน Line Application	18
2.10	ESP8266-12E	20
2.11	PZEM004T	21
2.12	Sensitivity ของ MQ-2 Sensor	22
2.13	MQ-2 Sensor	23
2.14	เซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ	23
2.15	หลักการทำงานของเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ	24
2.16	กราฟคุณสมบัติเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ	24
3.1	แผนผังการศึกษาวิจัระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัย	26
3.2	ประชุมคณะวิจัยในการทำงานวิจัย	27
3.3	การประชุมคณะวิจัยและผู้นำชุมชนในการทำงานวิจัย	28
3.4	หลักการระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน	28
3.5	เซนเซอร์ตรวจ ก. ESP8266-12E ข. PZem004T ค. Tap water pressure detector ง. Gas&Smoke detectors จ. Current Transducers ฉ. Voltage Transducers	30
3.6	ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน สำหรับผู้สูงอายุ	30
3.7	โปรแกรม Arduino 1.8.19	35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.8 โปรแกรม Blynk Application	36
3.9 ภาพโดยรวมระบบเฝ้ามองสาธาณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัย	37
3.10 เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ UNI-T รุ่น UT33C+	38
3.11 เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ LuZino รุ่น 7000728	38
4.1 การแสดงผลบนหน้าจอมือในการแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า	47
4.2 กราฟการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าในบ้านเรือน	48
4.3 ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านไลน์แอปพลิเคชัน	49
4.4 ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือบนแอปพลิเคชัน Blynk (a) Smoke1 active (b) Smoke2 active (c) Smoke 3 active (d) Smoke 4 active	50
4.5 การแสดงผลบนหน้าจอมือในการแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า	51
4.6 กราฟการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันน้ำในบ้านเรือน	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากข้อมูลของ United Nations World Population Ageing พบว่า ประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ สังคมผู้สูงอายุ โดยสมบูรณ์ (Aged Society) ซึ่งสหประชาชาติระบุว่า ประเทศใดมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ในสัดส่วนเกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ ถือว่าประเทศนั้นก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือ Aging Society และจะเป็น "สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ" (Aged Society) เมื่อสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 โดยตัวเลขของประเทศไทย คาดการณ์ว่าในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงวัยแบบสมบูรณ์ โดยมีผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เกิน 20% ของจำนวนประชากรทั้งหมด สถานการณ์นี้เป็นผลมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการแพทย์ทำให้ประชากรมีอายุยืนยาว นโยบายการวางแผนครอบครัวหรือการควบคุมการมีบุตร ทำให้เกิดการลดภาวะเจริญพันธุ์อย่างรวดเร็ว และการลดลงอย่างต่อเนื่องของระดับการตายของประชากร ทำให้จำนวนและสัดส่วนประชากรสูงอายุของไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาของประเทศไทยที่เข้าสู่ภาวะสังคมผู้สูงอายุ ซึ่งหากเป็นประเทศกำลังพัฒนา เมื่อมีผู้สูงอายุมากขึ้นทำให้ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงานลดลง ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานต่างด้าวมากขึ้น การลงทุนการออมน้อยลง ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) หรือรายได้ประชาชาติน้อยลง งบประมาณรายจ่ายเพิ่มขึ้นขณะที่งบประมาณรายได้ลดลง รัฐบาลต้องสนับสนุนงบประมาณด้านสวัสดิการให้แก่ผู้สูงอายุมากขึ้น อีกทั้งเกิดปัญหาสังคมตามมา เช่น ผู้สูงอายุถูกทอดทิ้ง สภาพจิตใจแย่ การอยู่คนเดียว ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุนั้นต้องมีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและต่อผู้สูงอายุเอง ปัญหา

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาและมีแนวคิดโดยได้ตั้งถามว่าจะมีแนวทางใดที่สามารถช่วยเหลือการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุได้และได้นำเสนอการวิจัยพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีโดยพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในโครงงานวิจัยนั้นได้แบ่งวัตถุประสงค์หลักออกเป็นดังนี้

1.2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.2.3 เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ

1.3 สมมุติฐานและทฤษฎีในการวิจัย

สมมุติฐานหรือแนวคิดในการวิจัยนี้เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตสู่กลุ่มผู้สูงอายุโดยใช้ระบบไอโอที [9, 12] (IoT system) โดยระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุนั้นซึ่งนวัตกรรมที่ใช้จะเน้นจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับระบบสมองกลฝังตัวและใช้เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่านระบบไลน์บนสมาร์ตโฟน โดยระบบจะแบ่งการแจ้งเตือนออกเป็น 2 ด้านซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านสาธารณูปโภคเช่น ระบบแจ้งซ่อมในกรณีไฟฟ้าดับและกรณีแรงดันน้ำประปาต่ำไม่ไหล 2) ด้านความปลอดภัย เช่นระบบการแจ้งเตือนไฟไหม้ กระแสไฟฟ้ารั่ว และก๊าซหุงต้มรั่ว โดยเป้าหมายงานวิจัยเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุซึ่งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย

ชะหัดัน เหลาหะมี และ รุสตัน หะมะ ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ [2] ซึ่งการพัฒนาการแจ้งเตือนความปลอดภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายใน ห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวก ในการแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติต่าง ๆ อาทิ เช่น เมื่อมีเหตุการณ์ไฟดับภายในห้องเซิร์ฟเวอร์หรืออุณหภูมิภายในห้องมีความผิดปกติ ระบบจะแจ้ง เตือนให้กับผู้ดูแลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้ทราบทันทีโดยจะทำงานบนสมาร์ตโฟนที่สั่งการผ่าน บอร์ดอาดูโน่

พัสดม น้อยหมื่นไวย และ ทัดพงศ์ ยุทธอาจ ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ [4] โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชสิมาราชนครินทร์ ซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการทำงานอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนา ระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นผ่านแอปพลิเคชัน การศึกษาครั้งนี้อาศัย แนวคิดการวิจัยและพัฒนาตามหลักการวงจรการพัฒนา ระบบ (SDLC) ผลการดำเนินงานระบบสามารถแสดงแจ้งเตือนอุณหภูมิ และความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในฐานข้อมูล สามารถแจ้งแก้ปัญหา

เบื้องต้นเมื่อมีอุณหภูมิและความชื้นที่ ผิดปกติ และออกรายงานเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน ด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันและด้านประโยชน์ของระบบต่อผู้ใช้งาน ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยและความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ($X=5$) โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวม 0.52

ปรีชา รักษาพล (บทคัดย่อ , 2558) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย [3] พบว่า ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบการตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อความปลอดภัยใน การใช้กระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบการใช้กระแสไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้ามาจัดทำแผนนโยบายพลังงานด้านการใช้กระแสไฟฟ้า

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์, ธานิด ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ ได้ทำการศึกษาระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ โดยได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือน และการสั่งซื้อ ระบบนี้จะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้หรือลูกค้าให้ทราบถึงปริมาณแก๊สคงเหลือและสามารถสั่งซื้อแก๊สจากร้านส่งได้โดยอัตโนมัติลูกค้าเพียงยืนยันการสั่งซื้อ ระบบจะสั่งซื้อให้ทันทีพร้อมส่งละติจูด ลองจิจูดให้กับร้านส่งแก๊ส เมื่อร้านส่งแก๊สจะได้รับข้อความการสั่งซื้อแก๊สก็สามารถค้นหาตำแหน่งของลูกค้าและแสดงผลด้วยกูเกิลแมปเพื่อนำ ทางไปบ้านลูกค้า ทำให้เกิดความสะดวกทั้งด้านลูกค้าและร้านส่งแก๊ส

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุนั้นได้กำหนดแนวทางหรือระเบียบวิธีการในดำเนินการวิจัยโดยภาพรวมดังนี้

1.4.1 ประชุมและติดต่อประสานงานกับชุมชนในการศึกษาข้อมูล เพื่อการออกแบบระบบเฝ้ามองสาธาณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยของบ้านกลุ่มผู้สูงอายุ

1.4.2 ออกแบบระบบเฝ้ามองสาธาณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.4.3 ทดสอบประสิทธิภาพระบบเฝ้ามองสาธาณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.4.4 รวบรวมผลการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.5.1 แรงดันไฟฟ้า (Voltage) คือ แรงที่กระทำต่ออิเล็กตรอนเพื่อทำให้อิเล็กตรอนไหลในสายไฟ

1.5.2 กระแสไฟฟ้า (Current) คือ การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่เมื่อเกิดสภาพขาดอิเล็กตรอนจึงจ่ายประจุไฟฟ้าลบบอกไปแทนที่ ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟจนกว่าประจุไฟฟ้าบวกจะถูกทำให้เป็นกลางหมด การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟ

1.5.3 เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power factor) คือ อัตราส่วนของกำลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจริง (P)หารด้วยค่ากำลังงานที่ปรากฏ (S)

1.5.4 กำลังไฟฟ้า (Electrical Power) คือ คุณสมบัติกระแสแรงดัน และความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าในสภาวะปกติไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีการทำงานผิดพลาดหรือเกิดการเสียหาย

1.5.5 ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system) คือ ระบบประมวลผล ที่ใช้ชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ โดย beenvai เป็นผู้คิดค้น เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความฉลาดความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นผ่านซอฟต์แวร์ซึ่งต่างจากระบบประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

1.5.6 แอปพลิเคชันบลิง (Blynk application) คือ แอปพลิเคชันใน Smartphone ที่มี widgets ต่างๆ สำหรับการแสดงผลและการควบคุมอุปกรณ์

1.5.7 ไอโอที (Internet of Things: IoT) คือ สิ่งจำนวนมากมายที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถแบ่งปันข้อมูลกับสิ่งอื่น ๆ

1.5.8 เรียลไทม์ (Real time) คือ ระบบปฏิบัติการเวลาจริง หมายถึงการตอบสนองทันที เช่น ระบบ Sensor ที่ส่งข้อมูลให้คอมพิวเตอร์ เครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์ ระบบภาพทางการแพทย์ ระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบหัวฉีดในรถยนต์ ระบบควบคุมการยิงระบบแขนกล และเครื่องใช้ในครัวเรือนทั้งหมด ถือเป็นจุดประสงค์อีกอย่างหนึ่งของระบบปฏิบัติการ ลักษณะสำคัญที่สุดของระบบปฏิบัติการเวลาจริงจะต้องตอบสนองโดยทันทีต่อกระบวนการเวลาจริงในไม่ช้าเท่ากระบวนการนั้นต้องการ

1.5.9 สมาร์ทโฟน (Smartphone) คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถเพิ่มเติมเหนือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์ ผู้ใช้สามารถติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ

1.5.10 เซนเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke detector) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันโดยอัตโนมัติ โดยมาจากการเกิดเพลิงไหม้เกิดควันไฟก่อน จึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเกิดเพลิงไหม้ในบางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับไปใช้งานเช่น การเกิดเพลิงไหม้จากสายเคเบิลบางชนิด หรือน้ำมัน โดยหลักการทำงานโดยทั่วไป อุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัยหลักการคือเมื่อมีอนุภาคควันลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับควัน อนุภาคความจะเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้าหรือกระแสวงจรไฟฟ้า หรือให้อนุภาคควันในการหักเหแสงไปที่ตัวรับแสง

1.5.11 เซนเซอร์ตรวจจับแรงดันน้ำ (Water pressure transmitter) คือ อุปกรณ์วัดความดันที่เปลี่ยนความดันทางกลผ่านชุด Transducer (ชนิด Strain Gauge) ให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าในรูปแบบของอนาล็อก เช่น 0-20mA, 4-20mA , Voltage 0-5 Vdc, 0-10 Vdc เป็นต้น และ Pressure Transmitter สามารถนำมาต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผลหรือควบคุมอื่น เช่น คอนโทรลเลอร์ (Controller), มิเตอร์ (Meter), หรือพีแอลซี (PLC) เป็นต้น เพื่อแสดงค่าแรงดันในการนำไปควบคุมในระบบได้

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.6.1 ได้เครื่องต้นแบบระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.6.2 ได้ทราบประสิทธิภาพระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.6.3 ได้องค์ความรู้และนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ

บทที่ 2

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นในการศึกษาพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ง่ายขึ้นจึงได้แบ่งส่วนการศึกษาในบทนี้ออกเป็นสองส่วนใหญ่คือ การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ส่วนที่สองทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย และส่วนสุดท้ายคือหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยนี้

2.1 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ โดยระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุนั้นซึ่งนวัตกรรมที่ใช้นั้นจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับระบบสมองกลฝังตัวและใช้เทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่านระบบไลน์บนสมาร์ตโฟน โดยระบบจะแบ่งการแจ้งเตือนออกเป็น 2 ด้านซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านสาธารณสุขปโภคเช่น ระบบแจ้งซ่อมในกรณีไฟฟ้าดับและกรณีแรงดันน้ำประปาต่ำไม่ไหล 2) ด้านความปลอดภัย เช่นระบบการแจ้งเตือนไฟไหม้ กระจกไฟฟ้ารั่ว และก๊าซหุงต้มรั่ว โดยเป้าหมายงานวิจัยเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุซึ่งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย

ชะห์ลัน เหมามี และ รุสตัน หะมะ ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ [2] ซึ่งการพัฒนาการแจ้งเตือนความปลอดภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายใน ห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์เพื่ออำนวยความสะดวก ในการแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติต่าง ๆ อาทิ เช่น เมื่อมีเหตุการณ์ไฟดับภายในห้องเซิร์ฟเวอร์หรืออุณหภูมิภายในห้องมีความผิดปกติ ระบบจะแจ้ง เตือนให้กับผู้ดูแลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้ทราบทันทีโดยจะทำงานบนสมาร์ตโฟนที่สั่งการผ่าน บอร์ดอาดูโน

พัลลสม น้อยหมั่นไว และ ทัดพงศ์ ยุทธอาจ ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ [4] โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชสีมาราชนครินทร์ ซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการทำงานอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นผ่านแอปพลิเคชัน การศึกษาครั้งนี้อาศัย แนวคิดการวิจัยและพัฒนาตามหลักการวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ผลการ

ดำเนินงานระบบสามารถแสดงแจ้งเตือนอุณหภูมิ และความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในฐานข้อมูล สามารถแจ้งแก้ปัญหาเบื้องต้นเมื่อมีอุณหภูมิและความชื้นที่ผิดปกติ และออกรายงานเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน ด้านการใช้งานเว็บไซต์ แอปพลิเคชันและด้านประโยชน์ของระบบต่อผู้ใช้งาน ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยและความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (X=5) โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวม 0.52

ปรีชา รักษาพล (บทคัดย่อ, 2558) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย [3] พบว่า ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบการตรวจวัดการใช้งานกระแสไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อความปลอดภัยใน การใช้กระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบการใช้กระแสไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้ามาจัดทำแผนนโยบายพลังงานด้านการใช้กระแสไฟฟ้า

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์, ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ ได้ทำการศึกษาระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ [1] โดยได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือน และการสั่งซื้อ ระบบนี้จะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้หรือลูกค้าให้ทราบถึงปริมาณแก๊สคงเหลือและสามารถสั่งซื้อแก๊สจากร้านส่งได้โดยอัตโนมัติลูกค้าเพียงยืนยันการสั่งซื้อ ระบบจะสั่งซื้อให้ทันทีพร้อมส่งละจุด ลองใจดูให้กับร้านส่งแก๊ส เมื่อร้านส่งแก๊สจะได้รับข้อความการสั่งซื้อแก๊สก็สามารถค้นหาตำแหน่งของลูกค้าและแสดงผลด้วยกูเกิลแมปเพื่อนำทางไปบ้านลูกค้า ทำให้เกิดความสะดวกทั้งด้านลูกค้าและร้านส่งแก๊ส

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องงานวิจัย

2.2.1 กำลังไฟฟ้า (Electrical Power)

กำลังไฟฟ้าวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจำเป็นต้องทราบค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) ของอุปกรณ์หรือของวงจรนั้นด้วยค่าตัวประกอบกำลังคือค่า Cosine ของมุมระหว่างกระแสกับแรงดันบนอุปกรณ์หรือวงจรนั้นๆและต้องระบุด้วยว่าเป็นแบบ นำหน้า (leading) หรือแบบตามหลัง (Lagging) เพื่อทราบลักษณะของอุปกรณ์นั้นๆกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นปริมาณเชิงซ้อน (Complex power, S) แยกออกเป็นส่วนที่เป็นกำลังไฟฟ้าจริง (Real power, P) และส่วนที่เป็นกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (Reactive power, Q) ในรูปแบบ Polar form จะได้ดังสมการ

$$S = V.I \cos \theta + jV.I \sin \theta$$

จาก

$$S = P + jQ$$

ดังนั้น

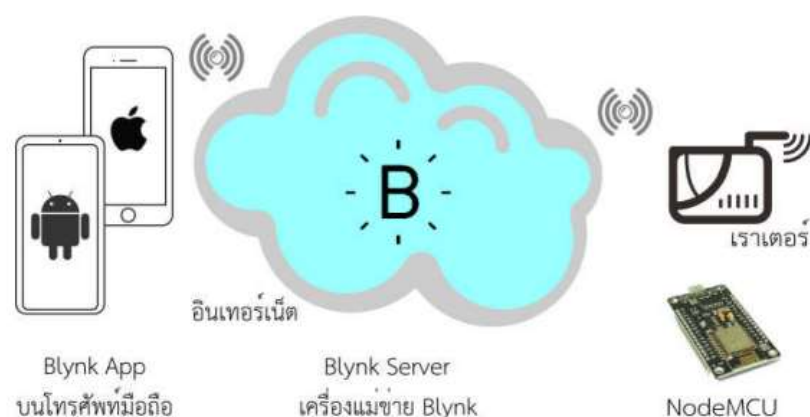
กำลังไฟฟ้าจริง $P = \text{Real}[S] = V.I \cos \theta$

กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ $Q = \text{Im}[S] = V.I \sin \theta$

ซึ่งจากสมการกำลังไฟฟ้าจริงดังนั้นระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุในส่วนการติดตามกำลังไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยแรงดันไฟฟ้า (Voltage) กระแสไฟฟ้า (Current) ค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) และกำลังไฟฟ้า (Power) เพื่อให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบไฟฟ้าได้

2.2.2 แอปพลิเคชันบลิงค์ (Application Blynk)

Blynk [5] เป็นชื่อโดยรวมของการบริการให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานเครื่องแม่ข่าย คือ Blynk Server ที่เป็น IoT Cloud ซึ่ง ถูกพัฒนามาจากภาษา Java ทำให้สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่น Windows, Mac หรือ Linux โดยเครื่องแม่ข่าย (Blynk Server) พัฒนาเป็นแบบเปิด (open-source) ภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GNU ทำให้สามารถนำ Blynk ไปใช้งานประกอบการสร้างนวัตกรรมเพื่อการค้า แก๊ว ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแจกจ่ายได้ ซึ่งสามารถดูภาพรวมของระบบได้ตามรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ภาพรวมของการเชื่อมต่อผ่าน Blynk Server^[5]

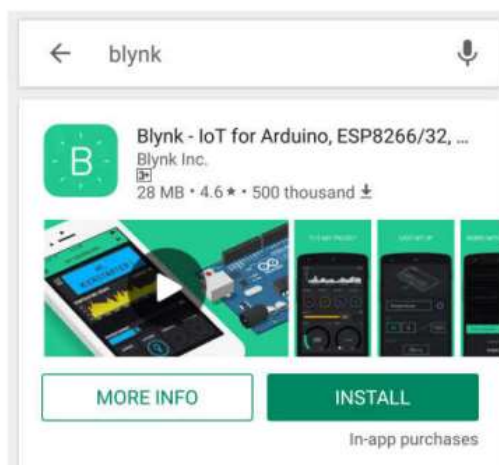
Blynk App คือ แอปพลิเคชันสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงานที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) ที่ทำให้เราสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับ อินเทอร์เน็ต ในลักษณะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย (Server) ไปยังอุปกรณ์ลูกข่าย (Client) เช่น Arduino, ESP-8266, ESP-32, NodeMCU และ Raspberry Pi ซึ่งแอปพลิเคชัน Blynk สามารถใช้งานได้ฟรีและใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android รูปที่ 12.2 แสดง ภาพรายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อ แสดงผล และ/หรือ ควบคุมด้วย Blynk App ได้โดยเริ่มต้นหลังจากสมัครเข้าใช้งาน เราจะได้รับ “Energy” ซึ่งเปรียบเสมือนเงินใน โปรแกรมนี้ ในการเรียกใช้งานอุปกรณ์แต่ละตัว เราจะต้องแลกด้วย “Energy” และหาก “Energy” นี้ไม่เพียงพอ เราก็สามารถซื้อเพิ่มเติมได้ภายหลัง ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อ แสดงผล และ/หรือ ควบคุมด้วย Blynk App^[5]

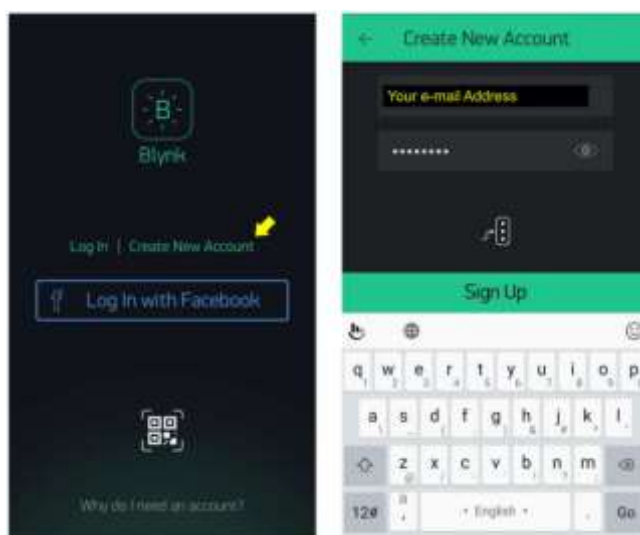
ขั้นตอนการสมัครและเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน Blynk App มีดังนี้

2.2.2.1 ค้นหาและติดตั้งแอปพลิเคชัน Blynk – IoT for Arduino ESP8266/32, Raspberry Pi (เรียกย่อ ๆ ว่า Blynk App) บนโทรศัพท์มือถือที่จะใช้ทดสอบ (ใช้ได้ทั้งระบบ Android และ IOS แต่ในการทดลองนี้เราจะแสดงเฉพาะหน้าจอบนระบบ Android เท่านั้น) ดังแสดงในรูปที่ 2.3



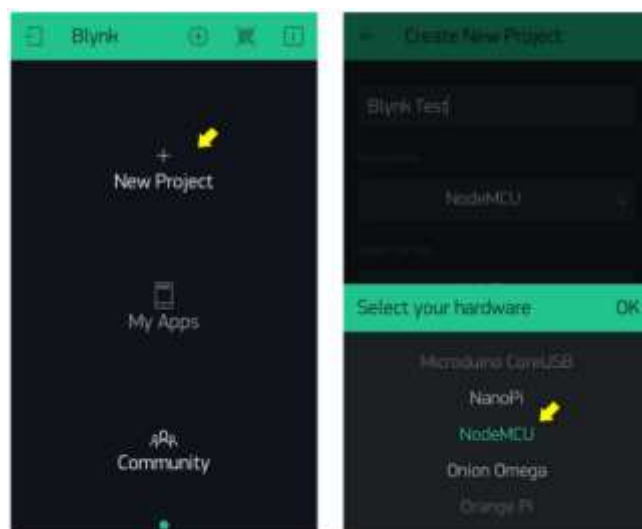
ภาพที่ 2.3 หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดและติดตั้ง Blynk App บนโทรศัพท์มือถือ
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์^[5]

2.2.2.2 เปิดโปรแกรม Blynk App แล้วทำการสร้างบัญชีผู้ใช้ (account) แล้วเข้าใช้ (sign up) ดังรูปที่ 2.4



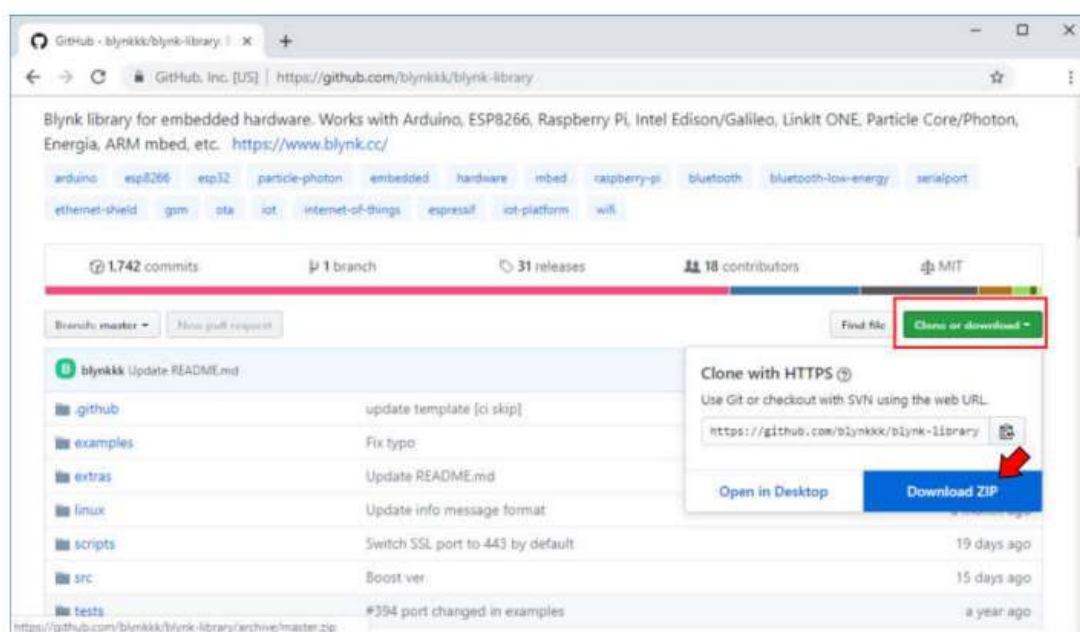
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการสร้างบัญชีและเข้าใช้ Blynk App^[5]

2.2.2.3 เมื่อเชื่อมต่อ Blynk Server ได้แล้ว โปรแกรมจะพร้อมให้เราสร้างโปรเจกใหม่ โดยการ เลือก + New Project แล้วตั้งชื่อโปรเจก เป็น Blynk Test จากนั้นจึงเลือกอุปกรณ์เป็น NodeMCU และเลือกการเชื่อมต่อเป็นแบบ Wi-Fi ดังแสดงในรูปที่ 2.5 จากนั้นจึงกดปุ่ม



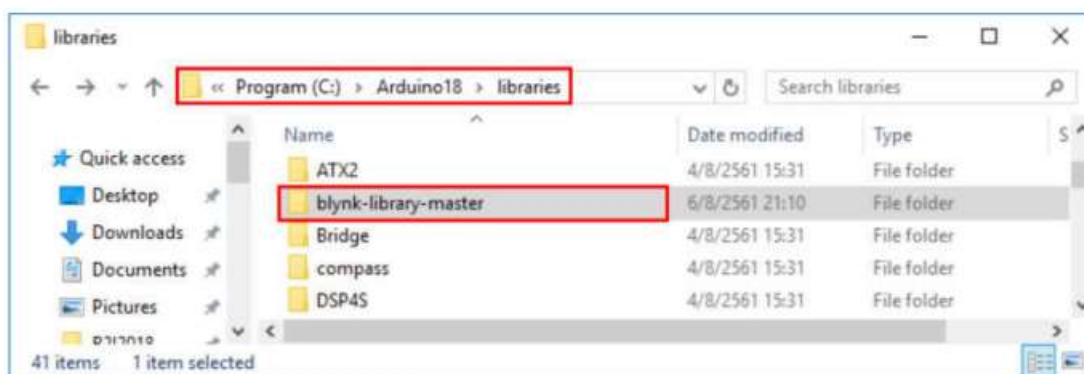
รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการโปรเจกใหม่และเลือกฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อ Blynk App^[5]

การใช้งานแอปพลิเคชัน Blynk กับ NodeMCU เราจำเป็นต้องติดตั้งไลบรารีบนโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ (ในที่นี้คือ Arduino IDE 1.8.8 IoT) เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งเชื่อมต่อได้ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดไลบรารี Blynk ได้จาก <https://github.com/blynkkk/blynk-library> ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดไลบรารี Blynk^[5]

เมื่อดาวน์โหลดแล้วก็นำมาคัดลอก (ติดตั้ง) ลงใน โปรแกรม Arduino IDE ที่ C:\Arduino18\libraries ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ ☐ ที่ติดตั้งไลบรารี Blynk^[5]

2.2.3 เทคโนโลยี Internet of Things (IoT)

อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things) [7] หมายถึงเครือข่ายรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อถึงกันและเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับระบบคลาวด์ตลอดจนระหว่างอุปกรณ์ด้วยกันเอง จากการเกิดขึ้นของชิปคอมพิวเตอร์ราคาไม่แพงและการสื่อสารโทรคมนาคมที่มีแบนด์วิดท์สูง จึงทำให้ตอนนี้เรามีอุปกรณ์หลายพันล้านเครื่องที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ซึ่งหมายความว่าอุปกรณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น แปรงสีพื้น เครื่องดูดฝุ่นรถยนต์ และเครื่องจักรสามารถใช้เซ็นเซอร์เพื่อรวบรวมข้อมูลและตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างชาญฉลาด

อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งบูรณาการ "สิ่งของ" ต่างๆ ในชีวิตประจำวันเข้ากับอินเทอร์เน็ต โดยวิศวกรคอมพิวเตอร์ได้เพิ่มเซ็นเซอร์และตัวประมวลผลให้กับของใช้ในชีวิตประจำวันมาตั้งแต่ยุค 90 แล้ว อย่างไรก็ตาม ความคืบหน้าในระยะแรกยังคงค่อนข้างช้าเนื่องจากชิปมีขนาดใหญ่และแพง โดยมีการใช้ชิปคอมพิวเตอร์พลังงานต่ำที่เรียกว่าแท็ก RFID เป็นครั้งแรกเพื่อติดตามอุปกรณ์ราคาแพง เมื่ออุปกรณ์ประมวลผลมีขนาดเล็กลง ชิปเหล่านี้ก็มีขนาดเล็กลงเร็วขึ้น และชาญฉลาดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ค่าใช้จ่ายในการนำหน่วยประมวลผลมาใส่ไว้ในวัตถุขนาดเล็กจึงลดลงอย่างมากในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น คุณสามารถเพิ่มการเชื่อมต่อกับความสามารถในการเสียงของ Alexa ให้กับ MCU ที่มี RAM แบบฝังตัวน้อยกว่า 1 MB ได้ เช่น สวิตช์ไฟอุตสาหกรรมทั้งหมดจึงได้เติบโตขึ้นโดยมุ่งเน้นไปที่การสร้างสรรค์อุปกรณ์ IoT สำหรับบ้าน ธุรกิจ และสำนักงานของเรา โดยของใช้อัจฉริยะเหล่านี้สามารถส่งข้อมูลเข้าไปยังและออกจาก

อินเทอร์เน็ตได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงมีการเรียก “อุปกรณ์ประมวลผลที่มองไม่เห็น” และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เหล่านี้ทั้งหมดว่าอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง โดยการทำงานของ IoT [7] จะทำงานด้วยการรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเรียลไทม์ โดยระบบ IoT มีองค์ประกอบสามส่วน ได้แก่

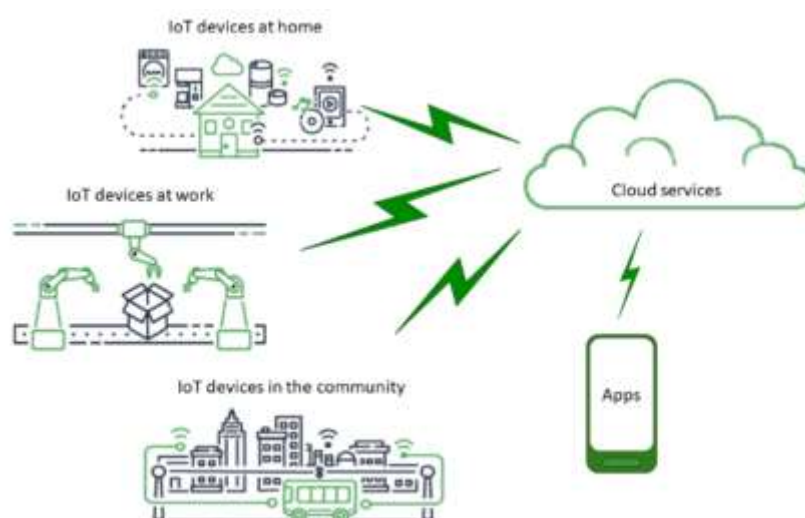
1) อุปกรณ์อัจฉริยะ คือ อุปกรณ์ต่างๆ เช่น โทรศัพท์ กล้องรักษาความปลอดภัย หรืออุปกรณ์ออกกำลังกายที่มีความสามารถในการประมวลผล ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากสภาพแวดล้อม ข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้งาน หรือรูปแบบการใช้งาน และสื่อสารข้อมูลดังกล่าวผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังและจากแอปพลิเคชัน IoT

2) แอปพลิเคชัน IoT คือ ชุดของบริการและซอฟต์แวร์ที่ผสานรวมข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ IoT ต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีแมชชีนเลิร์นนิงหรือปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลนี้และตัดสินใจอย่างชาญฉลาด จากนั้นจะสื่อสารการตัดสินใจเหล่านี้กลับไปยังอุปกรณ์ IoT และอุปกรณ์ IoT จะตอบสนองต่อข้อมูลที่ได้รับอย่างชาญฉลาด

3) ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก คือ ความสามารถจัดการอุปกรณ์ IoT ผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก โดยตัวอย่างทั่วไป ได้แก่ แอปพลิเคชันมือถือหรือเว็บไซต์ที่สามารถใช้เพื่อลงทะเบียนและควบคุมอุปกรณ์อัจฉริยะได้

2.2.3.1 การประยุกต์ใช้งาน IoT

ระบบไอโอทีนั้นสามารถนำไปประยุกต์ [7] ได้หลากหลายดังแสดงในรูปที่ 2.8 และสามารถอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 2.8 การประยุกต์ใช้งานระบบ IoT^[7]

1) รถยนต์ที่เชื่อมต่อถึงกัน

มีหลายวิธีที่ยานพาหนะต่างๆ [7] เช่น รถยนต์ สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งอาจเป็นการเชื่อมต่อผ่านกล้องติดรถยนต์อัจฉริยะ ระบบแสดงผลในตัวรถ หรือแม้แต่เกตเวย์ที่เชื่อมต่อถึงกันของยานพาหนะ โดยจะรวบรวมข้อมูลจากคันเร่ง เบรก มาตรวัดความเร็ว มาตรวัดระยะทาง ล้อ และถังเชื้อเพลิง เพื่อเฝ้าติดตามประสิทธิภาพของผู้ขับขี่และความสมบูรณ์ของยานพาหนะ รถยนต์ที่เชื่อมต่อถึงกันมีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย ได้แก่

- การเฝ้าติดตามรถยนต์ให้เข้าเพื่อประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงและลดต้นทุน
- การช่วยให้ผู้ปกครองติดตามพฤติกรรมรถของบุตรหลาน
- การแจ้งเตือนเพื่อนและครอบครัวแบบอัตโนมัติในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุรถชน
- การคาดการณ์และการยับยั้งความจำเป็นในการบำรุงรักษายานพาหนะ

2) บ้านที่เชื่อมต่อถึงกัน

อุปกรณ์สำหรับบ้านอัจฉริยะ [7] มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงประสิทธิภาพและความปลอดภัยของบ้านเป็นหลัก ตลอดจนถึงการปรับปรุงระบบเครือข่ายในบ้าน โดยอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เตาไฟฟ้าอัจฉริยะจะตรวจสอบการใช้ไฟฟ้าและตัวควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะช่วยให้ควบคุมอุณหภูมิได้ดียิ่งขึ้น ระบบปลูกพืชด้วยน้ำสามารถใช้เซ็นเซอร์ IoT เพื่อจัดการสวน ในขณะที่เครื่องตรวจจับควันแบบ IoT สามารถตรวจจับควันบุหรี่ได้ นอกจากนี้ ระบบรักษาความปลอดภัยต่างๆ ภายในบ้าน เช่น ล็อกประตู กล้องรักษาความปลอดภัย และเครื่องตรวจจับน้ำรั่ว สามารถตรวจจับและป้องกันภัยคุกคามได้ รวมถึงส่งการแจ้งเตือนให้แก่เจ้าของบ้านอีกด้วย

โดยคุณสามารถใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อถึงกันสำหรับบ้านเพื่อดำเนินการต่างๆ ได้แก่

- การปิดอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานโดยอัตโนมัติ
- การจัดการและการบำรุงรักษาทรัพย์สินที่ให้เช่า
- การค้นหาล้างของที่สูญหาย เช่น กุญแจหรือกระเป๋าเดินทาง
- การปรับงานประจำวันให้เป็นระบบอัตโนมัติ เช่น การรดน้ำ การชงกาแฟ

3) เมืองอัจฉริยะ

แอปพลิเคชัน IoT [7] ทำให้การวางผังเมืองและการบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งรัฐบาลต่างๆ ใช้แอปพลิเคชัน IoT เพื่อจัดการปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม โดยสามารถใช้แอปพลิเคชัน IoT เพื่อดำเนินการต่างๆ ได้แก่

- การวัดคุณภาพอากาศและระดับการแผ่รังสี
- การลดค่าไฟด้วยระบบไฟส่องสว่างอัจฉริยะ

-การตรวจพบความต้องการในการบำรุงรักษาสำหรับโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ถนน สะพาน และท่อส่งก๊าซ

-การเพิ่มผลกำไรด้วยการจัดการที่จอดรถอย่างมีประสิทธิภาพ

4) อาคารอัจฉริยะ

อาคารต่างๆ เช่น วิทยาเขตของวิทยาลัยและอาคารพาณิชย์ใช้แอปพลิเคชัน IoT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยคุณสามารถใช้อุปกรณ์ IoT ในอาคารอัจฉริยะเพื่อดำเนินการต่างๆ ได้แก่

-การลดการใช้พลังงาน

-การลดต้นทุนการบำรุงรักษาให้ต่ำลง

-การใช้พื้นที่ทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) IoT สำหรับอุตสาหกรรม

IoT สำหรับอุตสาหกรรม (IIoT) [7] หมายถึง อุปกรณ์อัจฉริยะที่ใช้ในแวดวงการผลิต การค้าปลีก สุขภาพ และองค์กรอื่นๆ เพื่อสร้างประสิทธิภาพทางธุรกิจ โดยอุปกรณ์เชิงอุตสาหกรรมต่างๆ ตั้งแต่เซ็นเซอร์ไปจนถึงเครื่องมือ ให้ข้อมูลโดยละเอียดแบบเรียลไทม์แก่เจ้าของธุรกิจ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจได้ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โลจิสติกส์ ทรัพยากรบุคคล และการผลิต โดยการลดต้นทุนและเพิ่มแหล่งที่มารายได้อีกด้วย โดยตัวอย่างระบบเชิงอุตสาหกรรมอัจฉริยะที่มีอยู่ในแวดวงต่างๆ กัน ได้แก่

-การผลิต IoT ระดับองค์กรในแวดวงการผลิตใช้การบำรุงรักษาแบบใช้ข้อมูลคาดการณ์เพื่อลดเวลาหยุดทำงานโดยไม่ได้วางแผน และใช้เทคโนโลยีอุปกรณ์ที่สวมใส่ได้เพื่อปรับปรุงความปลอดภัยของพนักงาน โดยแอปพลิเคชัน IoT สามารถคาดการณ์ความล้มเหลวของเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งช่วยลดเวลาหยุดทำงานในการผลิต ในขณะที่มีการใช้งานอุปกรณ์ที่สวมใส่ได้ในหมวกนิรภัยและสายรัดข้อมือ ตลอดจนกล้องคอมพิวเตอร์วิทัศน์เพื่อเตือนให้พนักงานทราบถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

-รถยนต์ การวิเคราะห์และวิทยาการหุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเซ็นเซอร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตรถยนต์และการบำรุงรักษา ตัวอย่างเช่น มีการใช้เซ็นเซอร์เชิงอุตสาหกรรมเพื่อสร้างภาพ 3 มิติแบบเรียลไทม์ของส่วนประกอบภายในยานพาหนะ การวินิจฉัยและการแก้ไขปัญหาจึงสามารถทำได้เร็วยิ่งขึ้น ในขณะที่ระบบ IoT ส่งชิ้นส่วนอะไหล่โดยอัตโนมัติ

-โลจิสติกส์และการขนส่ง อุปกรณ์ IoT เชิงพาณิชย์และสำหรับอุตสาหกรรม สามารถช่วยในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการจัดการสินค้าคงคลัง ความสัมพันธ์กับผู้ขาย การจัดการกลุ่มอินสแตนซ์ และการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา โดยบริษัทขนส่งต่างๆ ใช้แอปพลิเคชัน IoT สำหรับอุตสาหกรรมเพื่อติดตามทรัพย์สินและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงในระหว่างเส้นทางการขนส่ง เทคโนโลยีนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการควบคุมอุณหภูมิอย่างเข้มงวดในตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิ ผู้จัดการห่วงโซ่อุปทานจึงคาดการณ์ได้อย่างชาญฉลาดด้วยอัลกอริทึมการกำหนดเส้นทางและการกำหนดเส้นทางใหม่อัจฉริยะ

-การค้าปลีก Amazon กำลังขับเคลื่อนนวัตกรรมในระบบอัตโนมัติและการทำงานร่วมกันระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรในแวดวงการค้าปลีก โดยโรงงานของ Amazon ใช้ประโยชน์จากหุ่นยนต์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อติดตาม ค้นหา จัดเรียง และเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์

2.2.4 แอปพลิเคชันไลน์ (Line application)

ไลน์ [8] หมายถึง แอปพลิเคชันสำหรับการสนทนาบน อุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความจากอุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง ไลน์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถหลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายๆ ด้าน จุดเด่นที่ทำให้ไลน์แตกต่างกับแอปพลิเคชันสำหรับการสนทนาในรูปแบบอื่นๆ คือ รูปแบบของ “สติ๊กเกอร์” (Sticker) ที่แสดงอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ ที่หลากหลาย เช่น สติ๊กเกอร์แสดงความรู้สึกขั้นพื้นฐาน สติ๊กเกอร์ตามเทศกาลและวันสำคัญ สติ๊กเกอร์ของตราสินค้าต่างๆ และสติ๊กเกอร์การ์ตูนที่มีชื่อเสียง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไลน์ยังคงเป็นแอปพลิเคชันใหม่ใน อุตสาหกรรมสมาร์ทโฟนที่เพิ่งเปิดให้บริการตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นมา ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนสมาชิกสูงและเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มิอาจเป็นตัวชี้วัดที่แน่นอนเสมอไปว่าความนิยม ของสมาชิกจะไม่ลดลง ทั้งนี้เพราะไลน์มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด เหมือนแอปพลิเคชันทั่วไปที่ต้องการการพัฒนาให้สอดคล้อง กับพฤติกรรมของผู้ใช้ ซึ่งบทความฉบับนี้ได้อธิบายถึงจุด กำเนิดของไลน์ การเชื่อมต่อของไลน์กับสมาชิกอื่น และ ลักษณะของไลน์ รวมถึงบทวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของ แอปพลิเคชันไลน์ เพื่อให้สมาชิกไลน์สามารถใช้ประโยชน์จาก แอปพลิเคชันได้อย่างเหมาะสม และหลีกเลี่ยงข้อจำกัด

ประวัติไลน์ LINE Application นั้นเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นในช่วงกลางปี 2010 โดยการร่วมมือของบริษัท Naver Japan Corporation และบริษัท Livedoor โดยมี NHN Japan เป็นผู้พัฒนาฟีเจอร์ต่างๆ ของไลน์ และในส่วนของตลาดด้านธุรกิจนั้นยกให้บริษัทแม่ที่เกาหลี NHN Corporation จัดการ หลังจากที่เปิดตัวได้เพียงไม่นาน ก็ได้รับการตอบรับถึงหลายสิบล้านยูสเซอร์ในญี่ปุ่น ประเด็นแรกที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมแชท LINE ขึ้นมาก็มีสาเหตุมาจากเหตุการณ์

แผ่นดินไหวที่ภูมิภาค Tohoku เมื่อต้นปี 2011 นั้นเอง ในตอนนั้นระบบการติดต่อทางการโทรศัพท์ล้มอย่างไม่เป็นท่า ทำให้ NHN Japan ตัดสินใจออกแบบ App ที่สามารถใช้ได้ทั้งบนมือถือ บนแท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์พีซี ซึ่งจะทำงานบนเครือข่ายข้อมูลที่สามารถเชื่อมต่อได้รวดเร็วและต่อเนื่อง ด้วยความที่ไลน์มีคุณสมบัติของโปรแกรมแชทครบถ้วน ตั้งแต่ แชท ส่งไฟล์รูป ไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง ระบบการค้นหาเพื่อนด้วย QR Code หรือจะเกมไว้คลายเครียด ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของแอปพลิเคชันนี้ก็ได้ค่ะ นั่นก็คือ “Sticker” นั่นเอง และในตอนนี้อะไรจะมาพูดถึงเรื่อง “สติ๊กเกอร์” กันนะคะ โดยจะขอแนะนำตัวการ์ตูนหลักๆ ของสติ๊กเกอร์ในไลน์ที่เป็นมาสคอตที่เห็นกันบ่อยๆ และคิดว่าทุกคนต้องเคยใช้มาแล้วมาเริ่มจาก

กำเนิดไลน์ [8] ไลน์ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกเมื่อปี 2554 ณ ประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท NHN Japan ซึ่งเป็นบริษัทที่ให้ บริการอินเทอร์เน็ต เกม และระบบการสืบค้นข้อมูล (Search Engine) ได้ร่วมมือกับบริษัท Naver Japan Corporation และบริษัท livedoor ร่วมกันพัฒนาขึ้นโดยปรับปรุงรูปแบบ การใช้งานที่หลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้อย่าง ต่อเนื่อง คำว่า ไลน์ เกิดขึ้นหลังจากที่ประเทศญี่ปุ่นเกิดแผ่นดิน ไหวครั้งใหญ่ในประเทศ เมื่อปี 2554 มีชื่อว่า Tohoku Earthquake เหตุการณ์ดังกล่าวนี้ทำให้ระบบการติดต่อ สื่อสารของประเทศญี่ปุ่นเป็นอัมพาต ขาด การติดต่อสื่อสาร ภาคพื้นดิน ประชาชนในประเทศต้องใช้บริการโทรศัพท์ สาธารณะที่ถูกติดตั้ง โปรแกรมอัตโนมัติไว้ให้สามารถใช้ได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ไม่คาดฝัน ประชาชนจำ นวน มาก ต้องเข้าแถวเพื่อรอรับบริการ จึงเป็นที่มาของคำ ว่า ไลน์ ซึ่งแปลว่าการเข้าแถว จำนวนผู้ใช้ สูงสุดกับการดาวน์โหลดไลน์ 200 ล้านครั้ง ทั่วโลก จำ นวนสมาชิกในการเชื่อมต่อของไลน์เพิ่มขึ้น สูงอย่าง ต่อเนื่อง หากนับตั้งแต่ปีที่ก่อตั้ง คือ ปี 2554 ไลน์มีสมาชิกไม่ ถึง 1 ล้านคน แต่ในปี 2556 ไลน์มีสมาชิกสูงถึง 230 ล้านคน โดยประเทศญี่ปุ่นมีผู้ใช้ จำ นวน 47 ล้านคน รองลงมา คือ ประเทศ ไทย จำ นวน 18 ล้านคน ประเทศไต้หวัน จำนวน 17 ล้านคน และประเทศอื่นๆ อีกจำนวน 29 ล้าน คน ในระยะ เวลาเพียง 24 เดือน หลังจากการเปิดให้บริการ (“LINE ฉลอง ยอด...”, 2556)

การเชื่อมต่อ LINE ของผู้ใช้เข้าหากัน มี 4 วิธี

1. เพิ่มคอนแทกต์จากรายชื่อในสมุดโทรศัพท์ ซึ่งตรงนี้เป็นข้อดีของ WhatsApp ที่ทำให้ผู้ใช้งานสะดวก

2. การสแกน QR Code

3. Shake it เอาโทรศัพท์มือถือ 2 เครื่องที่ใกล้กันมาเขย่าคล้ายการจับมือให้รู้จักกัน

4. การเสร็จหาจาก ID คล้ายการใส่รหัสของ BlackBerry

สำหรับข้อดีข้อเสียของการเล่นไลน์ในโลกของการสื่อสารด้วยสมาร์ทโฟนในระบบ ต่างๆ ความจำเป็นของการสร้างความสะดวกสบายจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและต้องมึพร้อมๆ กับการ

เกิดขึ้นของสมาร์ทโฟน ดังนั้นเราจะได้เห็นสิ่งที่รองรับการใช้งานอย่าง แอปพลิเคชันต่างๆมากมาย และ Application line ก็กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับโลกยุคนี้ Line เป็นโปรแกรมการแชทยอดนิยมอันดับหนึ่งสำหรับยุคนี้ ซึ่งแน่นอนว่าต้องมีทั้งจุดเด่น จุดด้อย ข้อดี ข้อเสีย ซึ่งวันนี้เราจะมาพูดถึง ข้อดีข้อเสียของการเล่น line กัน โดยจะเริ่มจาก ข้อดีคือ สามารถติดต่อสื่อสารได้หลายรูปแบบ ทั้ง การแชท การส่งเสียง และ การสนทนาแบบโทรศัพท์ ซึ่งถือว่าเป็นจุดเด่นที่สามารถทำให้ หลากหลาย และที่สำคัญไม่ต้องเสียเงินเพิ่มเพราะใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตโดยตรง มีหน้า Time line คล้ายเฟสบุ๊ค ให้อัพเดทเรื่องราวต่างๆได้ตลอดเวลาทั้งการใส่รูปภาพ ใส่ลิงค์ ใส่คลิป ซึ่งข้อดีจากสอง อย่างนี้สามารถทำให้กลายเป็นช่องทางในการทำการตลาด การค้า การโปรโมทต่างๆได้ง่ายขึ้น อย่างที่เรามักเห็นร้านค้าในไลน์มากมาย รวมถึง official ต่างๆมากมายทั้งศิลปินดารารายการโทรทัศน์ ร้านค้าต่างๆ มากมายต่างใช้เป็นช่องทางการในการโปรโมท

ข้อเสียของการเล่น line แน่นอนว่าหลายคนเสพติดการแชท ซึ่งส่งผลต่อด้านต่างๆ เช่นการทำงาน การเรียน บางคนไว้ใช้สำหรับหาแฟน หากิจกรรม ซึ่งแน่นอนว่าส่งผลต่อเรื่องครอบครัวแน่นอน ซึ่งมักมีข่าวหลุดออกมาบ่อยๆตามหน้าหนังสือพิมพ์ ถึงข่าวชู้สาวจากไลน์ไม่เว้นแม้กระทั่งดารานักร้องต่างๆ ต่างมีข่าวและภาพหลุดจากไลน์ออกมาบ่อยๆ ซึ่งผลจากการเสพติดการแชทคือการไม่สนใจสิ่งอื่นๆ รอบตัวทำให้การสื่อสารกับคนรอบข้างนั้นด้อยลง เพราะวันๆเอาแต่พิมพ์แชทใน Line ซึ่งแน่นอนว่าภาษาแชท ภาษาเขียน ภาษาพูดไม่เหมือนกันรับรองว่าความสามารถด้านภาษาไทยด้อยอย่างเห็นได้ชัดด้วย หากคุณสังเกตทัศนคติคุณจะทราบได้เลยว่าคนที่เล่นแชทไลน์จนติดนั้นพฤติกรรมต่างๆจะเปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิง และ กลายเป็นคนติดโซเชียล ขาดความรับผิดชอบกับสิ่งรอบๆตัวแม้แต่การควบคุมตนเอง เพราะจะต้องหยิบสมาร์ทโฟนมาจิ้มๆ ไล่ๆเช็คไลน์ตลอดเวลา นี่ก็คือข้อเสียที่เห็นได้ชัดจากสังคมก้มหน้ายุคนี้ และ line ยังกลายเป็นช่องทางของมิจฉาชีพอีกด้วย เพราะเพียงแคมีแอปไลน์ มีเบอร์ มันก็สามารถแอดอติโนมัติได้หากเราไม่ตั้งค่าไว้ และแน่นอนว่าเราสามารถตกเป็นเหยื่อมิจฉาชีพโซเชียลได้หากไม่ระวังตัว โดยไอคอน Line Application นั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ไอคอน Line Application^[8]

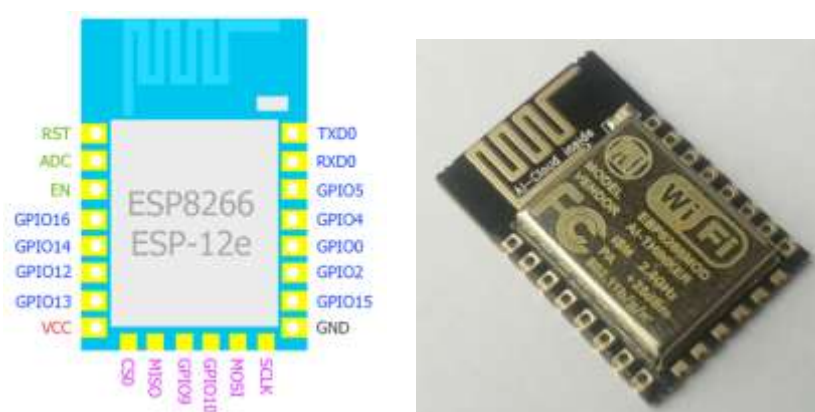
2.2.5 อุปกรณ์ประมวลผล ESP8266

ESP8266 [6] คือโมดูล WiFi จากจีน ที่มีความพิเศษตรงที่ตัวมันสามารถโปรแกรมลงไปได้ ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป โดย ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ดอื่นๆ ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยี่ห้ออื่นอย่าง Arduino มาก

โดยขาของโมดูล ESP8266 [6] แบ่งได้ดังนี้

- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟเข้า ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 - 3.6V
- Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้ แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที
- GND
- GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้
- GPIO0 เป็นขาสำหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ
- ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้อุปกรณ์แบ่งแรงดันเข้าช่วย

ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้ ESP8266-12E [6] โดย ESP-12e เป็นรุ่นที่อัปเดตมาจาก ESP-12 โดยเพิ่มขาตรงส่วนท้ายของแผ่นปริ้น 6 ขา ได้แก่ SCLK MOSI MISO ซึ่งเป็นขาที่ใช้เชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI เนื่องจากในรุ่นอื่นๆต้องใช้ขา GPIO อื่นๆในการใช้โปรโตคอล SPI เมื่อมีขาเพิ่มขึ้นมาทำให้ไม่ต้องใช้ GPIO อื่นๆ ทำให้ประหยัดขาใช้งานไปได้ ดังได้แสดงในรูปที่



รูปที่ 2.10 ESP8266-12E^[6]

2.2.6 อุปกรณ์ตรวจจับแรงดันและกระแสไฟฟ้า PZEM-004T

PZEM-004T เป็นอุปกรณ์สำหรับการวัดค่าเพื่อบันทึกการใช้งานไฟฟ้า [13] เพื่อการตรวจสอบ วัดค่าการใช้พลังงาน ควบคุมค่าไฟฟ้า แล้ว อุปกรณ์วัดจำเป็นต้องให้ข้อมูลหลายๆ ค่า ได้แก่ แรงดัน (VAC) กระแส (IAC) กำลังไฟฟ้าจริง (Active power) ค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy) เพื่อมาใช้ในการคำนวณ หรือควบคุมต่อ ถ้าเป็นสมัยก่อนที่ยังไม่มีโมดูล PZEM ออกมา การพัฒนาอุปกรณ์เพื่อวัดค่าพลังงานไฟฟ้า (กระแสสลับ) ดังกล่าว อาจจะต้องใช้ Sensor เพื่อวัดกระแส และแรงดัน จากนั้นก็นำค่ามาคำนวณต่อกันเอง แต่ในปัจจุบัน โมดูล PZEM รับหน้าที่การคำนวณค่าต่างๆ ไปเรียบร้อยแล้ว และส่งผลการคำนวณต่างๆ ออกมาจาก โมดูลผ่านการสื่อสารแบบ serial (TX, RX) ซึ่งสามารถใช้เพื่อควบคุมสั่งการต่อยับบอร์ด Arduino หรือ ส่งค่าต่อไปที่คอมพิวเตอร์ ก็ได้ โดย Specification ของอุปกรณ์ PZEM004T มีดังนี้

-แรงดัน (VAC) อ่านค่าได้ตั้งแต่ 80 - 260 Vrms (ความละเอียด 0.1 V และ ความผิดพลาดไม่เกิน 0.5%)

-กระแส (IAC) ใช้งานได้ตั้งแต่ 0-10 A สำหรับรุ่น PZEM-004T-10A) และ 0-100A สำหรับรุ่น PZEM-004T-100A) ความละเอียดในการวัด 0.001 A และความผิดพลาดไม่เกิน 0.5%

-กำลังไฟฟ้าจริง 0 - 2.3 กิโลวัตต์ (สำหรับรุ่น PZEM-004T-10A) และ 0 - 23 กิโลวัตต์ (สำหรับรุ่น PZEM-004T-100A) ความละเอียดในการวัด 0.1 วัตต์

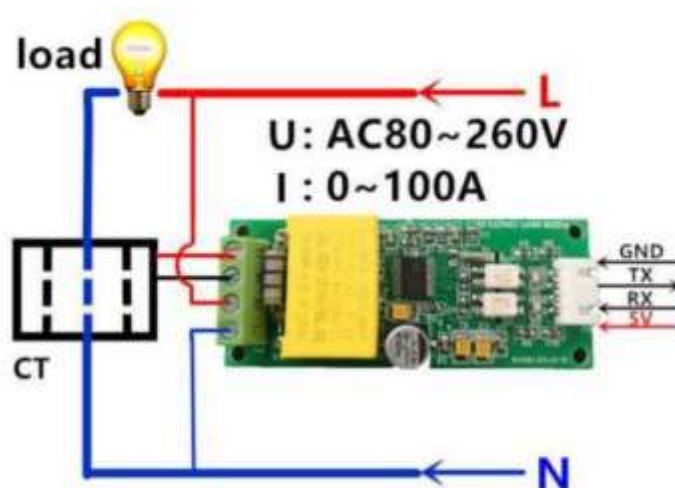
-ค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor) วัดค่าได้ตั้งแต่ 0 - 1 ความละเอียด 0.01 และความแม่นยำ 1 %

-ความถี่ วัดค่าได้ตั้งแต่ 45 ถึง 65 Hz

-วัดพลังงานได้ตั้งแต่ 0 ถึง 9,999.99 kWh ความละเอียด 0.1 Wh

-เชื่อมต่อข้อมูลแบบ RS485

โดยอุปกรณ์ PZEM004T สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 PZEM004T^[13]

2.2.7 อุปกรณ์ตรวจจับควัน

อุปกรณ์ตรวจจับควัน [10, 11] ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ MQ-2 Sensor Arduino ใช้ในการตรวจวัดแก๊สไวไฟ กลุ่ม LPG, methane, alcohol, Hydrogen รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้จากแก๊ส จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ทดสอบการรั่วของแก๊ส เพื่อความปลอดภัย การใช้งานมีการส่งค่ากลับมาเป็น Analog กับ Digital สามารถปรับความไวได้ และควรจ่ายแรงดันรอ 20 วินาทีก่อนทำการวัดค่า โดยแรงดันเอาต์พุตของเซ็นเซอร์เป็นแบบ analog (0-1023) ขา A0 จากเซ็นเซอร์จะเปลี่ยนแปลงตามสัดส่วนกับความเข้มข้นของควัน หรือก๊าซ ยิ่งความเข้มข้นของก๊าซมากเท่าใด แรงดันไฟขาออกก็จะยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น ในขณะที่ความเข้มข้นของก๊าซน้อยลงส่งผลให้แรงดันไฟขาออกต่ำ ความหมายคือ (0V-5V) เปรียบเทียบได้ (0-1023) โดย Specification ของ MQ-2 Sensor สามารถแสดงได้ดังนี้

-Range: 10~1000ppm

-High quality double panel design, with power and TTL signal output indicator

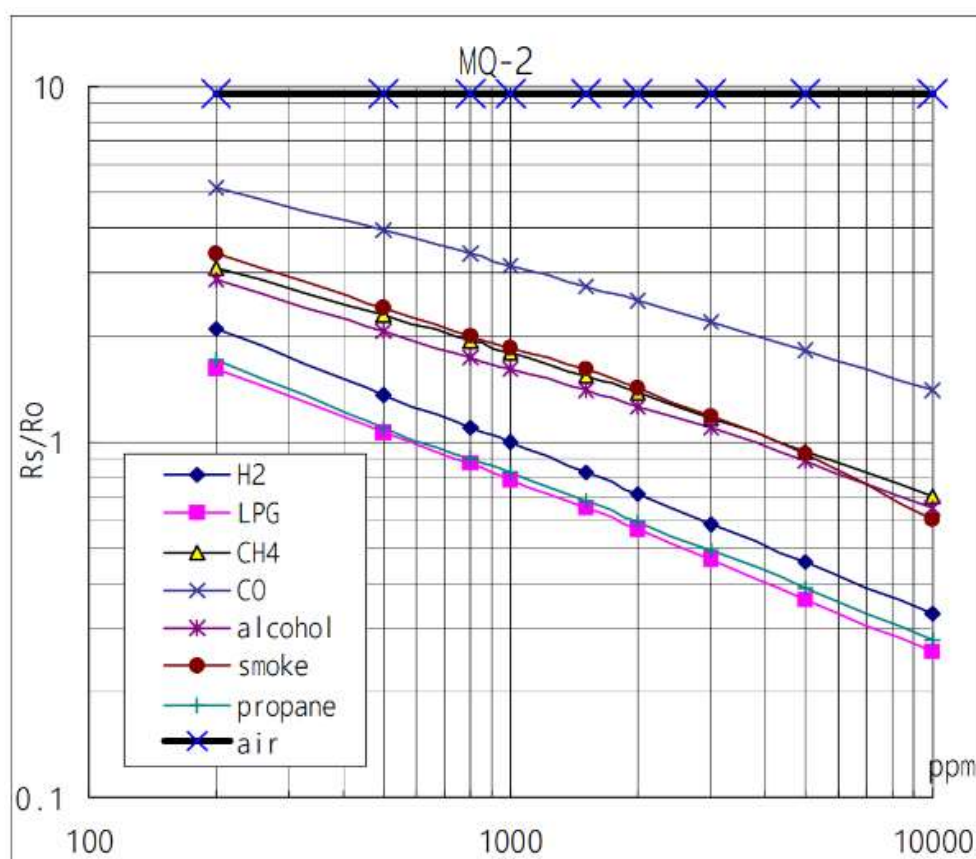
-With DO switch signal (TTL) output and AO analog signal output

-TTL output effective signal for low level (when output lower than usually the signal light,

- can be directly meet SCM or relay module)
- Analog output voltage: 0~5V, the higher concentration, the higher voltage
- High sensitivity for the harmful gasses' detection
- There are four screw holes for positioning
- Product size: 32mm (L) x 20mm (W) x 22mm (H)
- Long service life and reliable stability, fast response and recovery characteristics
- Working voltage: 5V
- Suitable for home / industry carbon monoxide, coal gas, natural gas, smoke and other harmful monitoring gases detection

-Before use, please heat the board for about 20 seconds

ซึ่ง MQ-2 Sensor นั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.12 และค่า sensitivity ของ MQ-2 Sensor สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.12 Sensitivity ของ MQ-2 Sensor^[10, 11]



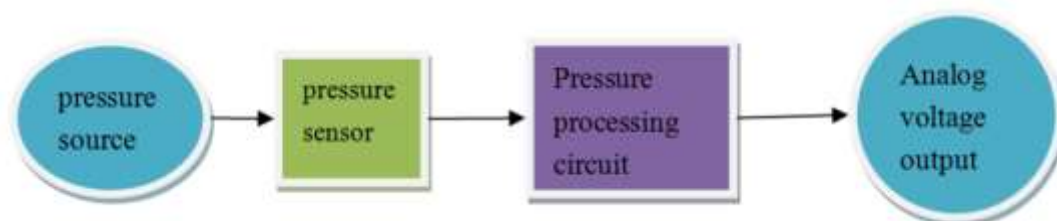
รูปที่ 2.13 MQ-2 Sensor^[10, 11]

2.2.8 อุปกรณ์ตรวจจับแรงดันน้ำ

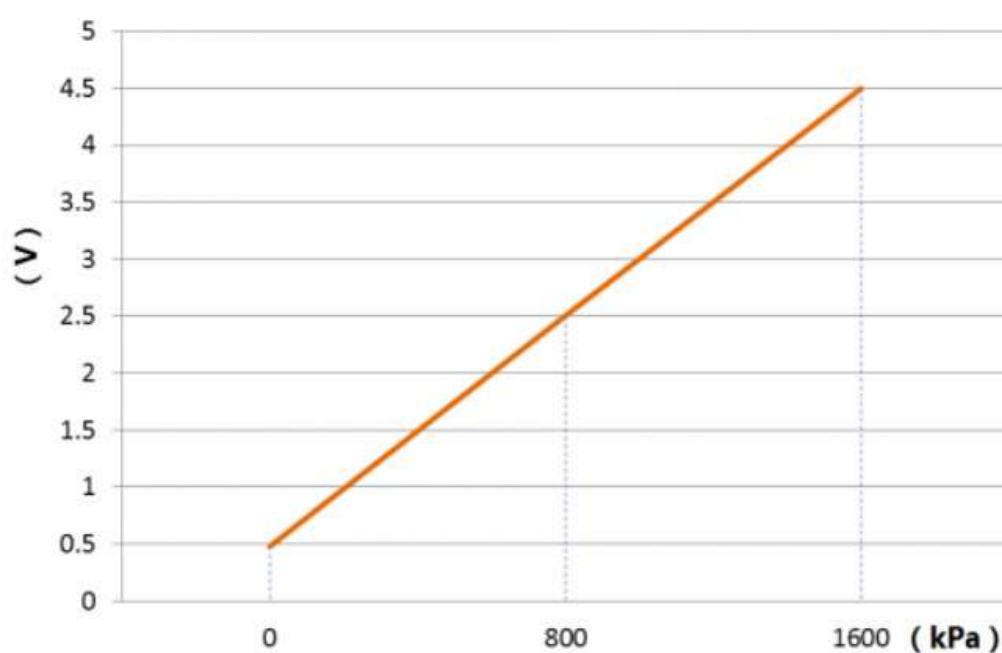
เป็นเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ Arduino [14] ซึ่งใช้ไฟเลี้ยง 5v ให้สัญญาณออกมาเป็น analog ใช้งานง่ายเชื่อมต่อ Arduino ได้โดยตรง ทำจากเหล็กแข็งแรง วัดความดันได้ 0-1.6 MPa ตัวเซ็นเซอร์กันน้ำ ใช้กับท่อขนาด 4 หุน และลักษณะของเซ็นเซอร์สามารถแสดงดังรูปที่ 2.14 โดยหลักการทำงานของเซ็นเซอร์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.15 และกราฟคุณสมบัติสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.14 เซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ^[14]



รูปที่ 2.15 หลักการทำงานของเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ^[14]



รูปที่ 2.16 กราฟคุณสมบัติเซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ^[14]

2.3 หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยนั้นได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาเพื่อพัฒนางานวิจัยโดยประกอบไปด้วย

เกล้ากล้ายา ศิลาจันทร์, ธาณิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ, “ระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ”, วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2561

ชะห์ลัน เหมามี และ รุสสัน หะมะ, “ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์”, แหล่งที่มา www.skru.ac.th

ปรีชา รักษาพล, “ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย., สารนิพนธ์การศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2558

ปรีชา รักษาพล, “ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย., สารนิพนธ์การศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2558.

พัสดม น้อยหมื่นไวย และ ทัดพงศ์ ยุทธอาจ, “ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชัน” ไลน์โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชสีมาราชนครินทร์”แหล่งที่มา www.ba.rmuti.ac.th

Mahmoud Shaban and Mohammed F. Alsharekh, Design of a Smart Distribution Panelboard Using IoT Connectivity and Machine Learning Techniques, Energies, Vol.15, 3658, 2022.

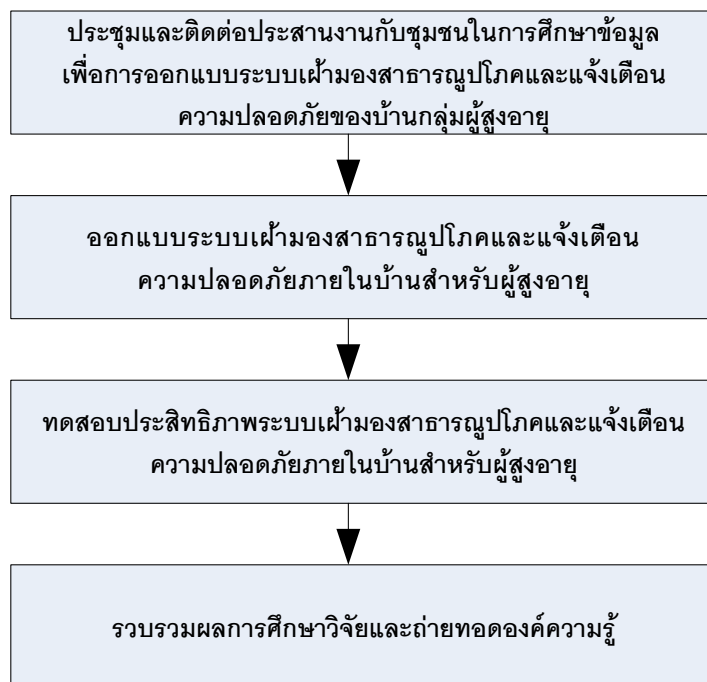
OmarMunoz, Adolfo Ruelas, Pedro Rosales, Alexis Acuña, Alejandro Suastegui and Fernando Lara, Design and Development of an IoT Smart Meter with Load Control for Home Energy Management Systems, Sensors, Vol.22, 7536, 2022.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุผ่านมือถือด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุได้กำหนดขั้นตอนออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. ประชุมและติดต่อประสานงานกับชุมชนในการศึกษาข้อมูล เพื่อการออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยของบ้านกลุ่มผู้สูงอายุ
 2. ออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
 3. ทดสอบประสิทธิภาพระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
 4. รวบรวมผลการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้ (เผยแพร่/ตีพิมพ์)
- โดยสามารถแสดงได้ดังแผนผังภาพที่ 3.1 โดยสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังการศึกษาวิจัยระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัย

3.1 ประชุมคณะวิจัยและติดต่อประสานงานกับชุมชน

ประชุมคณะวิจัยเพื่อวางแผนการทำงานและติดต่อประสานงานกับชุมชนในการดำเนินงานวิจัย

ส่วนที่ 3 ข้อมูลแผนงาน

1. แผนการดำเนินงาน (แสดงแผนการดำเนินงานกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ ในแต่ละปีงบประมาณ)

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	ป.ช.	ป.ค.	ป.อ.	ป.ก.	ป.น.	ป.บ.	ป.ล.	ป.ร.	ป.ส.	ป.ท.	ปีงบประมาณ
2565	1. ประชุมวางแผนการวิจัยเพื่อดำเนินงานตามกรอบวิจัย											10
	2. ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลตามแผนงานวิจัย											10
	3. ดำเนินการตามแผนงานและโครงการย่อย											40
	4. ติดตามการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของคณะโครงการย่อย											20
	5. รวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัย											10
	6. ส่งผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์											10

2. พื้นที่ทำวิจัย/ดำเนินโครงการ : โปรดระบุสถานที่ทำวิจัย/ดำเนินโครงการวิจัยโดยให้ฐานข้อมูลจากระบบ และเพิ่มเสริมคือเฉพาะ เช่น ชุมชน หมู่บ้าน

ไม่ระบุ/ค่าประเทศ	ชื่อประเทศ/จังหวัด	พื้นที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ไม่ระบุ	ไทย/เพชรบูรณ์	ตำบลบุ่งคล้า	ชุมชนบ้านบุ่งคล้า

ภาพที่ 3.2 ประชุมคณะวิจัยในการทำงานวิจัย



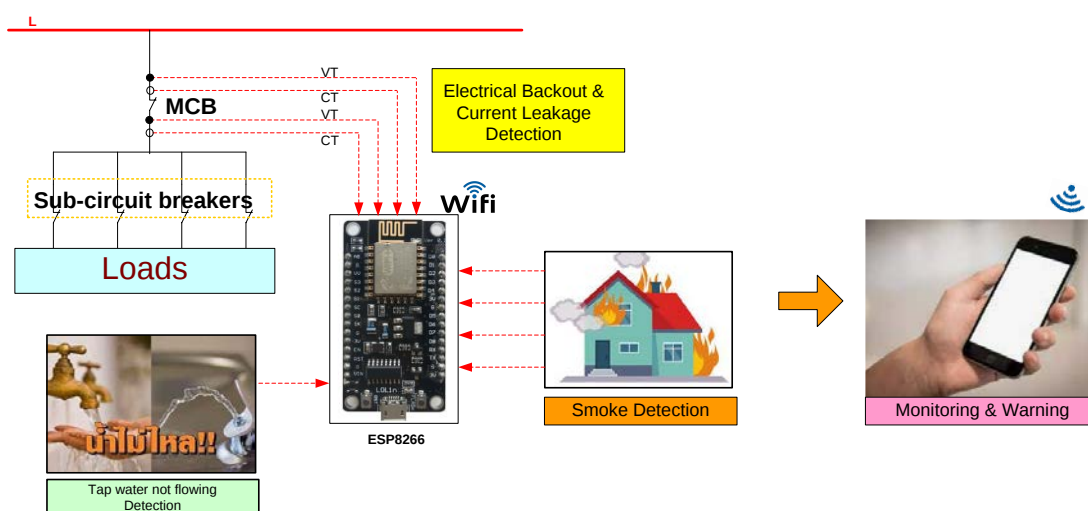


ภาพที่ 3.3 การประชุมคณะวิจัยและผู้นำชุมชนในการทำงานวิจัย

3.2 การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

ในส่วนการออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุผ่านมือถือด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือการออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุในส่วนฮาร์ดแวร์และระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุในส่วนซอฟต์แวร์ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.2.1 การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนในส่วนฮาร์ดแวร์



ภาพที่ 3.4 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบเฝ้ามองสารหนูบโภาคและแจ้งเตือนโดยภาพรวมของการทำของเครื่องต้นแบบของระบบควบคุมสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.4 และชุดอุปกรณ์ของระบบสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.5-3.7



(ก)



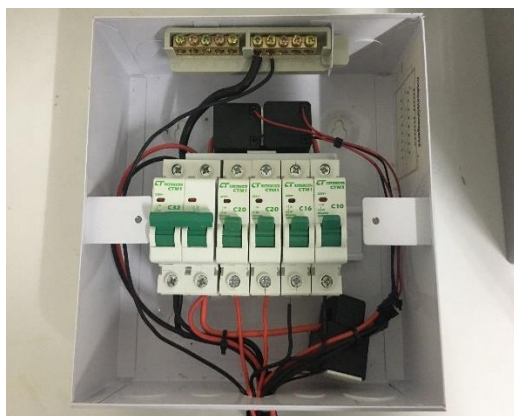
(ข)



(ค)



(ง)

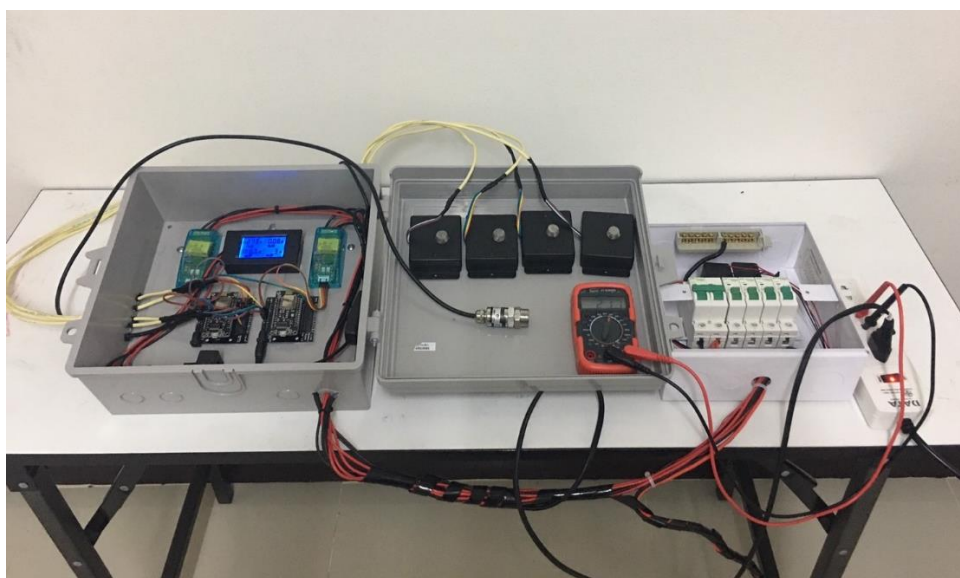


(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 3.6 เซนเซอร์ตรวจ ก. ESP8266-12E ข. PZem004T ค. Tap water pressure detector
ง. Gas&Smoke detectors จ. Current Transducers ฉ. Voltage Transducers



ภาพที่ 3.7 ระบบเฝ้ามองสาธารณสุขโรคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 3.5 ได้แสดงต้นแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนโดยในการออกแบบได้ออกแบบสำหรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับบ้านเรือนโดยค่าที่ในการตรวจวัดประกอบไปด้วยดังนี้

- ค่าแรงดันไฟฟ้า
- ค่ากระแสไฟฟ้า
- ค่าตัวประกอบกำลัง
- ค่ากำลังไฟฟ้า

โดยในการแสดงผลนั้นระบบจะทำการแสดงผลแบบเรียลไทม์ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) โดยใช้อุปกรณ์ Node MCU /ESP8266-12E ซึ่งสามารถแสดงได้ดังใน ภาพที่ 3.6 (ก) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อพร้อมสามารถสั่งการทำงานผ่านไวไฟ (Wi-Fi) โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบโดยประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบลิง ในการออกแบบระบบควบคุมโหลดและเฝ้ามองผ่านมือถือซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถเฝ้ามองระบบสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนผ่านมือถือได้ตลอดเวลาแบบเรียลไทม์ทุกครั้งที่มือถือเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้ PZEM-004T AC Digital Power Energy Meter Module V3.0 ในการตรวจจับค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า ดังแสดงใน ภาพที่ 3.6 (ข) และสำหรับในส่วนของการตรวจวัดค่าแรงดันน้ำประปาที่ใช้ในครัวเรือนได้ใช้ตัวตรวจวัดแรงดันน้ำดังแสดงในภาพที่ 3.6 (ค) สำหรับตัวตรวจจับควันทันได้ใช้เซนเซอร์ในการตรวจจับควันทันดังแสดงในภาพที่ 3.6 (ง) โดยการติดตั้งอุปกรณ์โดยรวมในการทดสอบได้แดงไว้ในภาพที่ 3.6 (จ-ฉ) และ 3.7

3.2.1 การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนในส่วนซอฟต์แวร์

การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุในส่วนซอฟต์แวร์ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม Arduino 1.8.19 ในการเขียนโปรแกรมโดยตัวอย่างหน้าจอของโปรแกรมสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.8 และโปรแกรม Blynk application ในการออกแบบระบบแสดงผลผ่านจอมือถือ โดย code ของโปรแกรมที่ทำการพัฒนาสำหรับระบบตรวจวัดระบบไฟฟ้าและแรงดันน้ำประปานั้นสามารถแสดงได้ดังนี้

```
//Code Electrical and Water pressure monitoring
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLQKNcjZ7p"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Control System"
#define BLYNK_FIRMWARE_VERSION "0.1.0"
#define BLYNK_PRINT Serial
#define APP_DEBUG
#define USE_NODE_MCU_BOARD
#include "BlynkEdgent.h"
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <TridentTD_LineNotify.h>
#define LINE_TOKEN "x1GqwtNvFFnOJUzMZTf95O2Sj37GgSiLArKWeadj6lV"
```

```

PZEM004Tv30 pzem(4, 5); //D2/Tx pzem ,D1/Rx pzem
float offset=0.483;
float V, P;
float Pressure;
int analogPin = A0;
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  LINE.setToken(LINE_TOKEN);
  BlynkEdgent.begin();
  Serial.println("/**Water pressure sensor demo **/");
}
void loop()
{
  BlynkEdgent.run();
  timer.run();
  float voltage = pzem.voltage();
  if( !isnan(voltage) ){
    Serial.print("Voltage: "); Serial.print(voltage); Serial.println("V");
    Blynk.virtualWrite(V10, voltage);
    if( current <= 220) {
      LINE.notify("LOW Voltage <220 Vac");
    } else {
      Serial.println("Error reading voltage");
    }
  }
  float current = pzem.current();
  if( !isnan(current) ){
    Serial.print("Current: "); Serial.print(current); Serial.println("A");
    Blynk.virtualWrite(V11, current);
    Blynk.virtualWrite(V16, current*100/30);
  }
  } else {
    Serial.println("Error reading current");
  }
  float power = pzem.power();
  if( !isnan(power) ){

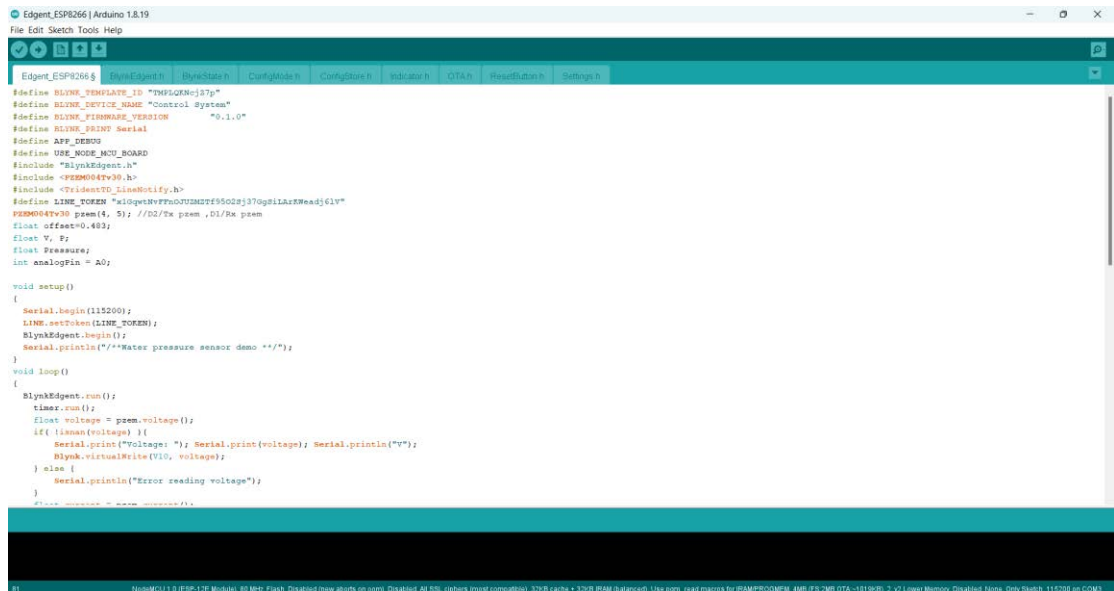
```

```

Serial.print("Power: "); Serial.print(power); Serial.println("W");
Blynk.virtualWrite(V12, power);
} else {
Serial.println("Error reading power");
}
float energy = pzem.energy();
if( !isnan(energy) ){
Serial.print("Energy: "); Serial.print(energy,3); Serial.println("kWh");
Blynk.virtualWrite(V13, energy,3);
} else {
Serial.println("Error reading energy");
}
float frequency = pzem.frequency();
if( !isnan(frequency) ){
Serial.print("Frequency: "); Serial.print(frequency, 1); Serial.println("Hz");
Blynk.virtualWrite(V14, frequency, 1);
} else {
Serial.println("Error reading frequency");
}
float pf = pzem.pf();
if( !isnan(pf) ){
Serial.print("PF: "); Serial.println(pf);
Blynk.virtualWrite(V15, pf);
} else {
Serial.println("Error reading power factor");
}
V = analogRead(A0)*5.00/1024;
P = (V - offset)*400;
Serial.print("Pressure: "); Serial.print(P, 1);
Blynk.virtualWrite(V0, P);
if( P <= 100) {
LINE.notify("LOW Water Pressure <100 Kpa");
} else
{
Serial.println("Error reading water pressure value");
}

```

```
Serial.println();
}
```

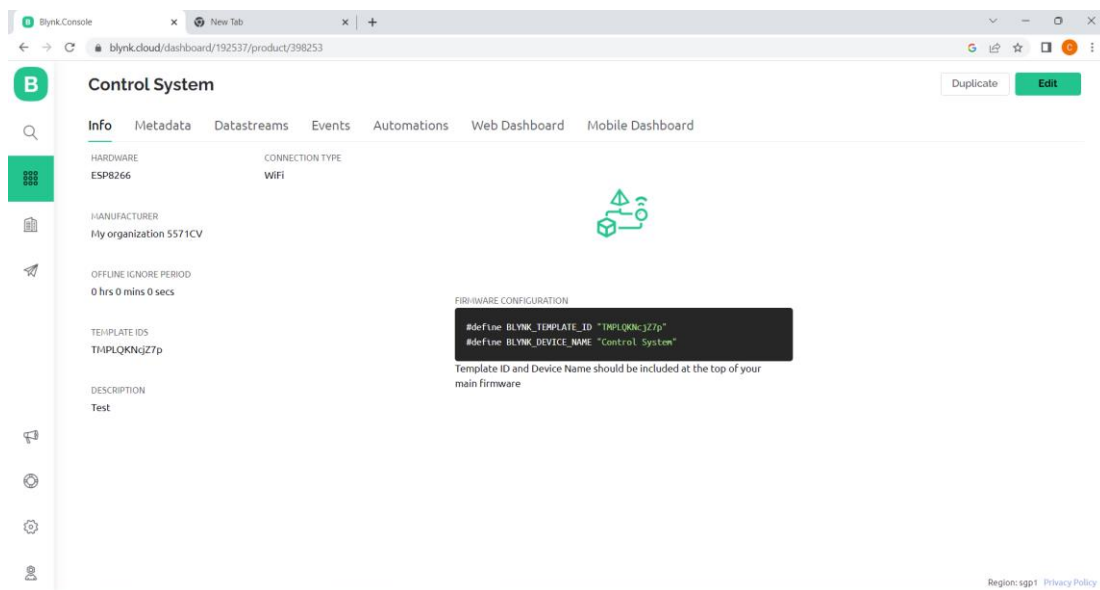


ภาพที่ 3.8 โปรแกรม Arduino 1.8.19

ซึ่งสำหรับ code ของโปรแกรมที่ทำการพัฒนาสำหรับระบบตรวจจับกลุ่มควันในแต่ละชุดนั้นสามารถแสดงได้ดังนี้

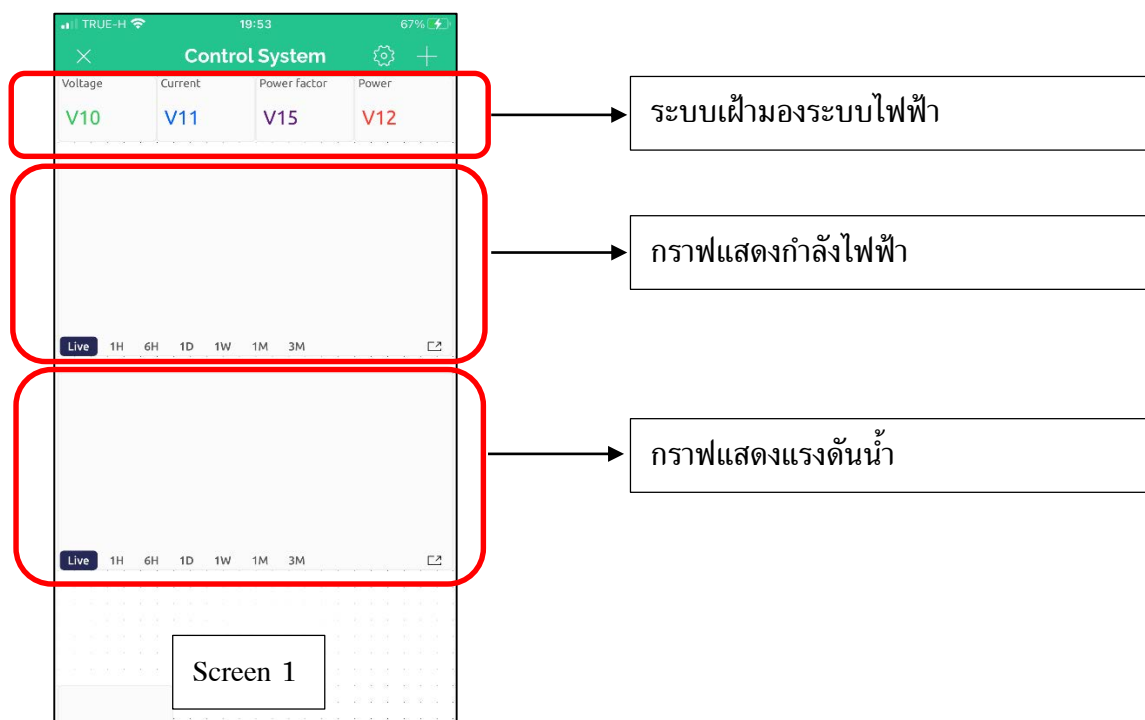
```
int ledPin = D0;
int analogPin = A0;
int val = 0;
val = analogRead(analogPin);
Serial.print("val=");
Serial.println(val);
if (val>500) {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  Blynk.virtualWrite(V2, ledPin);
} Else{
  digitalWrite(ledPin, LOW);
} delay(100);
}
```

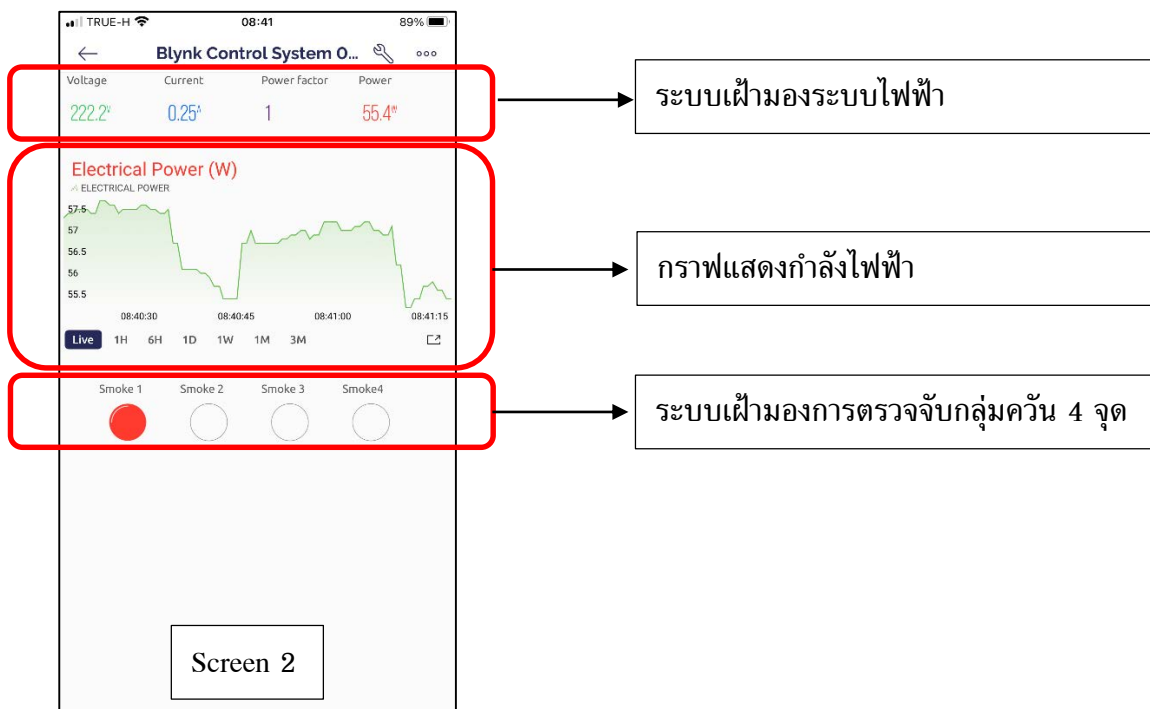
สำหรับโปรแกรม Blynk application ที่ใช้ในการออกแบบระบบแสดงผลและควบคุมโหนดไฟฟ้าผ่านจอมือถือนั้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.9 Blynk application



ภาพที่ 3.9 โปรแกรม Blynk Application

โดยการออกแบบการแสดงผลบนหน้าจอมีถือือ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 screen โดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.10





ภาพที่ 3.10 ภาพโดยรวมระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน
สำหรับผู้สูงอายุผ่านมือถือด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

จากภาพที่ 3.10 แสดงหน้าจอมือถือในการแสดงผล Screen 1 จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักดังนี้

ส่วนที่ 1 แสดงผลข้อมูลด้านไฟฟ้าพื้นฐาน ประกอบด้วยแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และกำลังไฟฟ้า

ส่วนที่ 2 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้า

ส่วนที่ 3 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงแรงดันน้ำ

ซึ่งทั้งสามส่วนนั้นสามารถควบคุมและแสดงผลได้แบบเรียลไทม์

สำหรับการแสดงหน้าจอมือถือในการแสดงผล Screen 2 จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักเช่นเดียวกันดังนี้

ส่วนที่ 1 แสดงผลข้อมูลด้านไฟฟ้าพื้นฐาน ประกอบด้วยแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และกำลังไฟฟ้า

ส่วนที่ 2 แสดงผลการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้า

ส่วนที่ 3 แสดงผลการตรวจจับควัน 4 จุด

ซึ่งทั้งสามส่วนนั้นสามารถควบคุมและแสดงผลได้แบบเรียลไทม์

3.3 การทดสอบระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

ในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือวัดเครื่องต้นแบบในงานวิจัยนั้นได้พิจารณาในส่วนของความแม่นยำในการอ่าน ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณหาค่า

กำลังไฟฟ้าโดยได้ทดสอบและเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน มัลติมิเตอร์ UNI-T รุ่น UT33C+ ดังแสดงในภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ UNI-T รุ่น UT33C+ และเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ LuZino รุ่น 7000728 ดังแสดงในภาพที่ 3.12 เพื่อใช้ในการหาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 3.12 เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ LuZino รุ่น 7000728

โดยค่าความผิดพลาดสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3.1)

$$\%Error = \frac{Value_{(Pototype)} - Value_{(Standard)}}{Value_{(Standard)}} \times 100\% \quad (3.1)$$

โดยกำหนดให้

$\%Error$ คือ ค่าความผิดพลาด (%)

$Value_{(Pototype)}$ คือ ค่าหรือข้อมูลที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดต้นแบบ

$Value_{(Standard)}$ คือ ค่าหรือข้อมูลที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดมาตรฐาน

3.4 รวบรวมผลการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดองค์ความรู้

ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในงานวิจัยนี้สามารถอธิบายได้ดังนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาได้แบ่งหัวข้อในการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ซึ่งการเก็บผลข้อมูลได้ลำดับตามขั้นในการศึกษาออกเป็นดังนี้

3.4.1.1 การทดสอบความเที่ยงตรงในการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone

โดยการบันทึกผลของการทดสอบค่าความเที่ยงตรงในการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone นั้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ผลทดสอบการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone

ปริมาณโหลด (W)	ค่าที่อ่านได้จากมัลติมิเตอร์		ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้นแบบ		ค่าความผิดพลาด	
	V	I	V	I	V	I
ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด						

3.4.1.2 การทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือน

โดยการบันทึกผลของการทดสอบค่าความเที่ยงตรงในการในการส่งข้อความแจ้งเตือนบนหน้าจอ Smartphone นั้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.2 ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความ (แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac)

ครั้งที่	แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac	หมายเหตุ
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		
9		
10		
ร้อยละ		

หมายเหตุ: ✓ คือ ทำงาน และ ✕ คือ ไม่ทำงาน

3.4.1.2 การทดสอบความเที่ยงตรงในการตรวจจับควัน

โดยการบันทึกผลของการทดสอบค่าความเที่ยงตรงในการตรวจจับควันทั้ง 4 Smoke detector บนหน้าจอ Smartphone นั้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.3 ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความ (แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac)

ครั้งที่	Smoke detector1	Smoke detector2	Smoke detector3	Smoke detector4	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
ร้อยละ					

หมายเหตุ: ✓ คือ ทำงาน และ ✕ คือ ไม่ทำงาน

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการจัดทำกราฟวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำจะมีการนำค่าสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ในเบื้องต้น คือ

ค่าเฉลี่ย (Mean) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ต้องการศึกษาซึ่งคำนวณได้จากการนำเอาค่าข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้มารวมกันแล้วนำไปหารด้วยจำนวนของข้อมูล ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (3.2)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.2)$$

โดยกำหนดให้

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

n คือ จำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด

x คือ ค่าของข้อมูล

ค่าร้อยละ หมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนที่ต้องการหากับจำนวนทั้งหมด โดยกำหนดให้จำนวนทั้งหมดเป็น 100 หรืออธิบายสั้นๆ ก็คือ การเปรียบเทียบของปริมาณใดปริมาณหนึ่ง ต่อหนึ่งร้อย และใช้ตัวสัญลักษณ์ % หรือเรียกอีกอย่างว่า “เปอร์เซ็นต์” ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (3.3)

$$\%A = \frac{B}{n} \times 100 \quad (3.3)$$

โดยกำหนดให้

$\%A$ คือ ค่าร้อยละ (Percentage)

n คือ จำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด

B คือ ค่าของข้อมูล

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบระบบเฝ้ามองสาธารณสุขโรคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งผลในการศึกษานั้นสามารถแสดงได้ตามขั้นตอนในแต่ละวิธีการวิจัยโดยสามารถกำหนดขั้นตอนออกเป็นดังนี้

1. การทดสอบและประเมินประสิทธิภาพในการตรวจวัด
2. การทดสอบการแจ้งเตือนหากค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนด
3. การทดสอบการแจ้งเตือนหากค่ามีการตรวจจับควันได้
4. การทดสอบการแสดงผลระดับแรงดันและแจ้งเตือนหากระดับแรงดันน้ำต่ำกว่าค่ากำหนด

ซึ่งรูปการติดตั้งเครื่องต้นแบบและส่วนประกอบของระบบจริงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.7 และรูปแบบการแสดงผลบนมือถือสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.10 ซึ่งผลการศึกษาสามารถแสดงผลได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพในการตรวจวัด

ผลการทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องในงานวิจัยนี้จะพิจารณาจากความเที่ยงตรงในการอ่านค่าและแสดงผล โดยได้ทำการเปรียบเทียบกับเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ผ่านมาตรฐานซึ่งประกอบด้วย

1. เครื่องมือวัดแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ UNI-T รุ่น UT33C+
2. เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้ามาตรฐานมัลติมิเตอร์ LuZino รุ่น 7000728

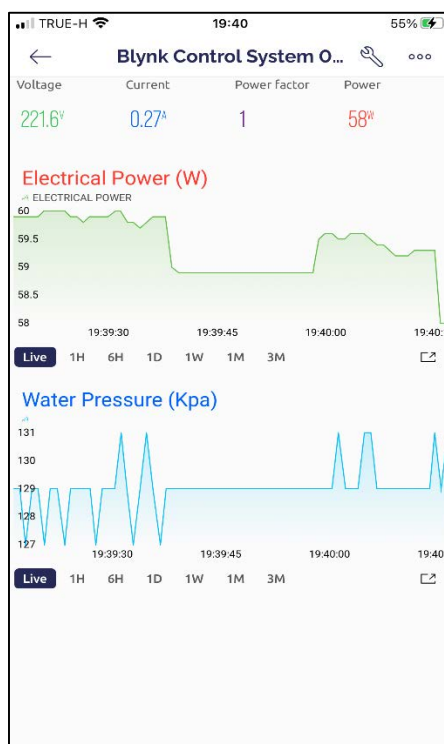
โดยผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 โดยลักษณะการแสดงผลสามารถแสดงได้ในภาพที่ 4.1 ซึ่งจากผลการศึกษาในตารางที่ 4.1 ได้แสดงการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงในการตรวจวัดค่าในส่วน of ค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าโดยผลการทดสอบนั้นได้ทำการตรวจวัดตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงตามโหลดที่เพิ่มขึ้นโดยได้กำหนดไว้ 5 ระดับด้วยกัน พบว่าค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.63 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -1.70 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.1 ผลทดสอบการอ่านค่าเครื่องวัดบนหน้าจอ Smartphone

ปริมาณโหลด (W)	ค่าที่อ่านได้จากมัลติมิเตอร์		ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้นแบบ		ค่าความผิดพลาด	
	V	I	V	I	V	I
20	222	0.32	221	0.31	-0.45	-3.13

40	222	0.62	220	0.61	-0.90	1.61
76	224	1.15	222	1.12	-0.89	-2.61
112	224	2.04	223	2.03	-0.45	-0.49
177	223	3.03	222	3.01	-0.45	-0.66
ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด					-0.63	-1.70

โดยลักษณะการแสดงผลบนหน้าจอมือในการแสดงของค่าข้อมูลด้านไฟฟ้าสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.1 ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลังและค่ากำลังไฟฟ้าพร้อมยังสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าในระบบของบ้านเรือนแบบเรียลไทม์ซึ่งกราฟกำลังไฟฟ้าสามารถขยายเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าได้ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 การแสดงผลบนหน้าจอมือในการแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า



ภาพที่ 4.2 กราฟการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าในบ้านเรือน

4.2 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนหาค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนดผ่านมือถือ

ตารางที่ 4.2 ผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความ (แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac)

ครั้งที่	แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 220 Vac	หมายเหตุ
1	✓	
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5	✓	
6	✓	
7	✓	
8	✓	
9	✓	
10	✓	
ร้อยละ	100	

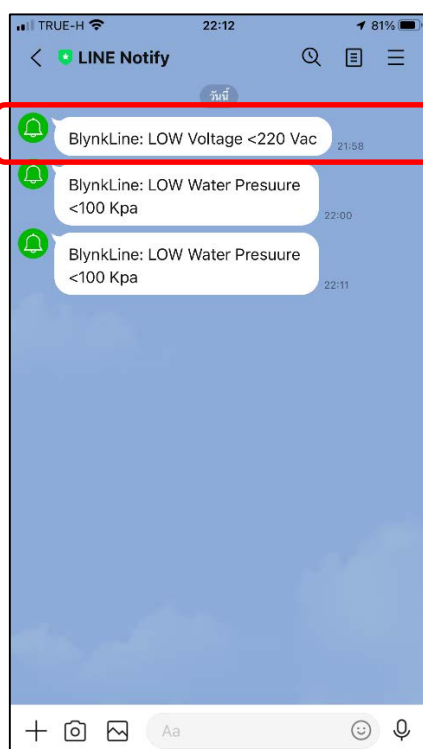
หมายเหตุ: ✓ คือ ทำงาน (10 คะแนน) และ ✗ คือ ไม่ทำงาน (-10 คะแนน)

ผลการทดสอบการแจ้งเตือนหาค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ากำหนดผ่านมือถือได้ทำการทดสอบที่แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าค่า 220 Vac ซึ่งเป็นค่าปกติของระดับแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย การตั้งค่า

เพื่อให้แจ้งเตือนสามารถเลือกตั้งค่าได้โดยในการทดสอบประสิทธิภาพได้ตั้งค่าแจ้งเตือนไว้ที่ <220Vac โดยได้ทดสอบจำนวน 10 ครั้งดังแสดงในตารางที่ 4.2

ซึ่งจากตารางที่ 4.2 แสดงผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าค่าที่กำหนด โดยการทดสอบนั้นได้ตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าไว้ที่ 220 Vac หากแรงดันไฟฟ้ากระเพื่อมหรือมีฟลัดจากภายนอก หรือมีโหลดเพิ่มขึ้นกะทันหันทำให้แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะและต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ก็จะแจ้งเตือนไปยังมือถือ ซึ่งในการทดสอบนั้นได้ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบสามารถแจ้งเตือนได้ทั้ง 10 ครั้งซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบความเที่ยงตรง

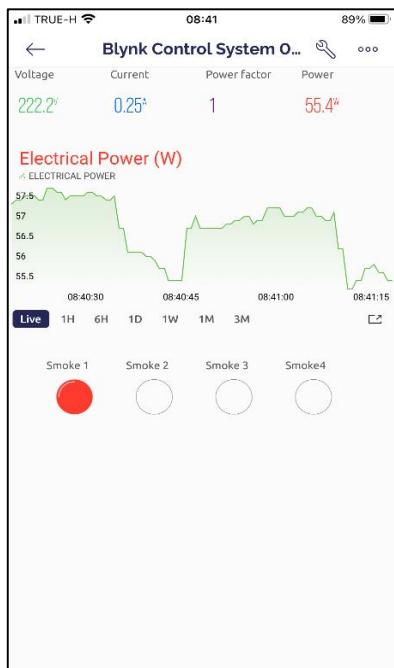
โดยตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านไลน์แอปพลิเคชันนั้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านไลน์แอปพลิเคชัน

4.3 ผลการทดสอบความเที่ยงตรงการแจ้งเตือนหากมีการตรวจจับควันได้

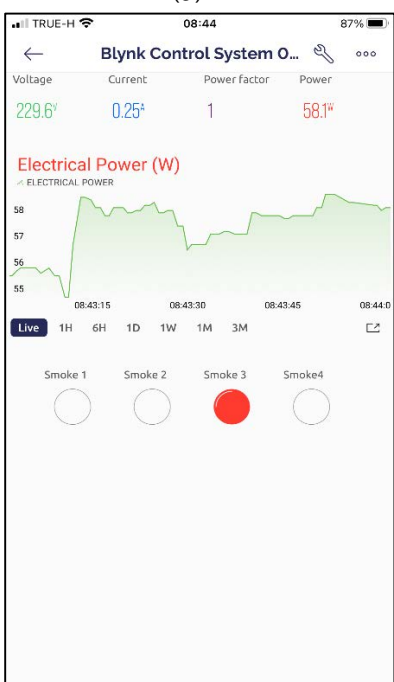
ผลของการทดสอบค่าความเที่ยงตรงในการตรวจจับควันทั้ง 4 Smoke detector บนหน้าจอ Smartphone นั้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.4 ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 10 ครั้ง โดยผลการทดสอบทั้งจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบแจ้งเตือนได้ทั้ง 10 ครั้งในแต่ละชุด Smoke detector ซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบความเที่ยงตรง โดยผลการทดสอบการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านแอปพลิเคชัน Blynk นั้นสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.3



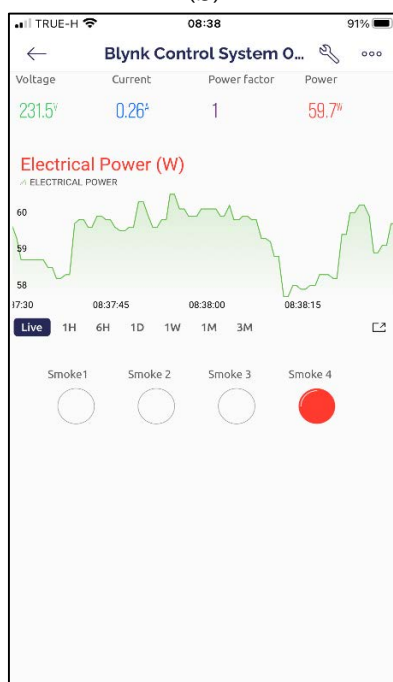
(a)



(b)



(c)



(d)

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือบนแอปพลิเคชัน Blynk

(a) Smoke1 active (b) Smoke2 active (c) Smoke 3 active (d) Smoke 4 active

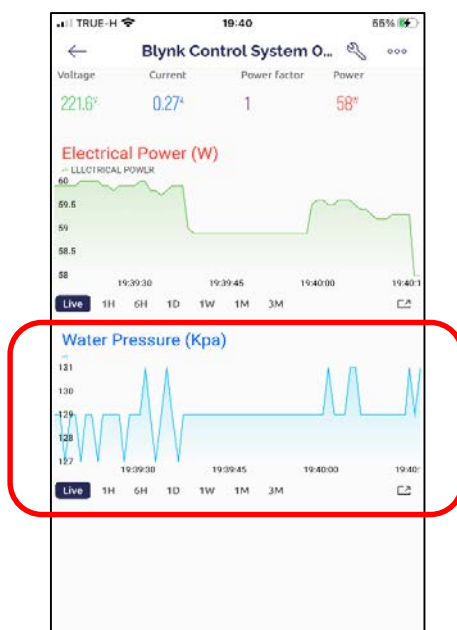
ตารางที่ 4.3 ผลทดสอบความเที่ยงตรงการแจ้งเตือนหากมีการตรวจจับควันได้

ครั้งที่	Smoke detector1	Smoke detector2	Smoke detector3	Smoke detector4	หมายเหตุ
1	✓	✓	✓	✓	

2	✓	✓	✓	✓	
3	✓	✓	✓	✓	
4	✓	✓	✓	✓	
5	✓	✓	✓	✓	
6	✓	✓	✓	✓	
7	✓	✓	✓	✓	
8	✓	✓	✓	✓	
9	✓	✓	✓	✓	
10	✓	✓	✓	✓	
ร้อยละ	100	100	100	100	

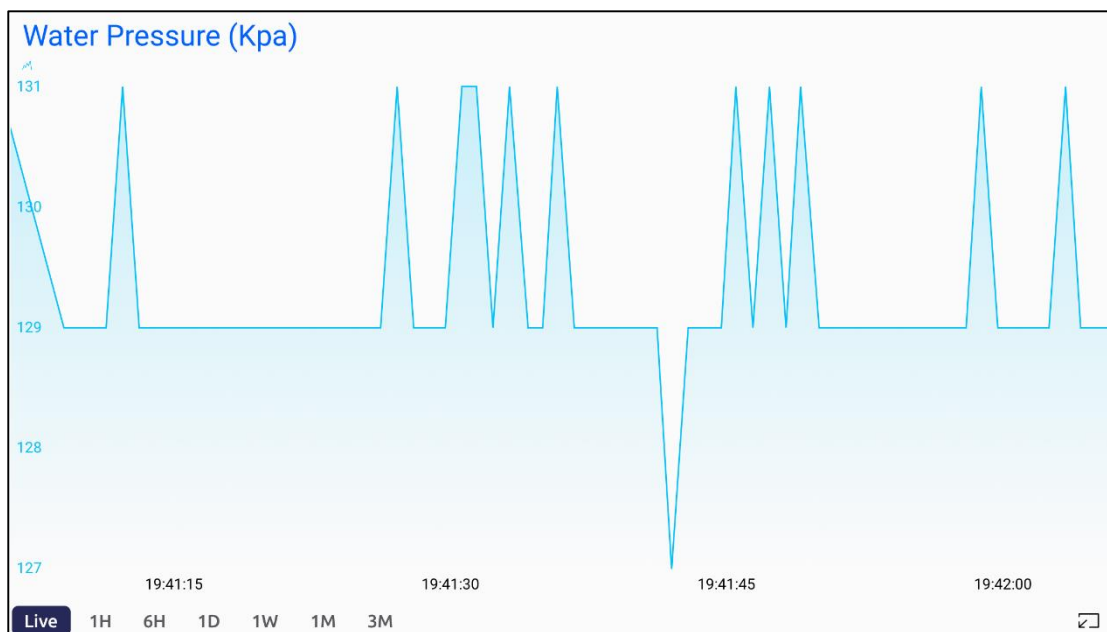
หมายเหตุ: ✓ คือ ทำงาน (10 คะแนน) และ ✕ คือ ไม่ทำงาน (-10 คะแนน)

4.4 ผลการทดสอบการแสดงผลระดับแรงดันและแจ้งเตือนหากระดับแรงดันน้ำต่ำกว่าค่ากำหนด



ภาพที่ 4.1 การแสดงผลบนหน้าจอมือในการแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า

การทดสอบการแสดงผลระดับแรงดันและแจ้งเตือนหากระดับแรงดันน้ำต่ำกว่าค่ากำหนดได้ทำการทดสอบกับระบบน้ำประปาโดยได้ทำการตั้งค่าในการทดสอบไว้ <100 Kpa ให้แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยผลการตรวจวัดระดับแรงดันน้ำสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.5 และสำหรับการเปลี่ยนแปลงของระดับแรงดันน้ำนั้นสามารถขยายเพื่อติดตามเฝ้ามองดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.3 กราฟการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันน้ำในบ้านเรือน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคในงานวิจัยนั้นได้ออกแบบให้สามารถเฝ้ามองและติดตามสำหรับผู้สูงอายุอยู่ 3 ระบบประกอบด้วย

ระบบที่ 1 คือ ระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือนซึ่งประกอบไปด้วย ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลัง และค่ากำลังไฟฟ้า ซึ่งสามารถแสดงผลได้แบบเรียลไทม์ โดยค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.63 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -1.70 เปอร์เซ็นต์ และหากแรงดันไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงหรือต่ำกว่าค่ากำหนดซึ่งอาจเกิดได้หลายสาเหตุ เช่น มีการ Short circuit ชั่วขณะภายในบ้านเรือน มีการเพิ่มโหลดในบ้านเรือนสูงชั่วขณะเช่น มีการใช้ไฟฟ้ากับเครื่องมือขนาดใหญ่ เช่น ตู้เชื่อม มอเตอร์ เป็นต้น หรือ มี External fault จากนอกระบบ ก็ล้วนทำให้แรงดันไฟฟ้าตกหรือดับไป โดยระบบจะส่งข้อความเตือนไปยังผู้ใช้งานให้ทราบโดยในการทดสอบการแจ้งเตือนพบว่าระบบทำงานได้มีประสิทธิภาพสูง 100% ยิ่งไปกว่านั้นผู้ใช้งานยังสามารถเฝ้ามองหรือติดตามการใช้พลังงานในบ้านเรือนได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งในบางครั้งอาจมีการลิมิตโหลดที่ไม่จำเป็น ก็สามารถเฝ้ามองปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละวันได้

ระบบที่ 2 คือระบบเฝ้ามองระดับแรงดันน้ำประปาที่จ่ายให้บ้านเรือนซึ่งระบบสามารถติดตามและเฝ้ามองการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันน้ำได้แบบเรียลไทม์เช่นเดียวกัน ซึ่งหากระดับแรงดันน้ำนั้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดระบบก็จะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานซึ่งระบบไล่นี้มีข้อดีคือสามารถสร้างกลุ่มในการแก้ไขปัญหาเช่น กลุ่มช่างดูแลระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อให้ช่างทราบและวางแผนในการซ่อมบำรุงต่อไป

ระบบที่ 3 คือระบบป้องกันการเกิดอัคคีภัย โดยระบบต้นแบบนี้ ได้ใช้ตัวจับควันในการออกแบบและทดสอบนั้นได้กำหนดจำนวนเพียง 4 ตัว ซึ่งประสิทธิภาพในการตรวจจับสามารถตรวจจับได้ประสิทธิภาพสูง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากมีการติดตั้งในจุดต่างๆ ที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย เช่น ห้องครัว ห้องเครื่องมือ ห้องเก็บน้ำมันสารละลาย เป็นต้น หากเกิดมีกลุ่มควันขึ้นเครื่องก็สามารถส่งข้อความไปยังผู้ดูแล หรือไลน์กลุ่มผู้มีหน้าที่ป้องกันและระงับเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างทันเหตุการณ์

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยจะพบว่าฟังก์ชันของระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT ทั้ง 3 ระบบนั้นสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบที่กำหนดแต่ในส่วนของคุณภาพระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ตโฟนนั้นจะเห็นได้ว่ายังมีค่าความผิดพลาดอยู่ซึ่งอาจเกิดจากการเชื่อมต่อสาย

หรือการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ไม่มีคุณภาพทำให้เกิดค่าความต้านทานแฝงในระบบขึ้นได้ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้และรวมถึงประสิทธิภาพของชุดตรวจจับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเอง

5.3 ข้อเสนอแนะ

ระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปภอกและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนสำหรับผู้สูงอายุนั้นได้ออกแบบฟังก์ชันในการทำงานอยู่ 3 ระบบซึ่งข้อเสนอแนะสามารถแยกอธิบายในแต่ละระบบได้ดังนี้

ระบบที่ 1 คือ ระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือน นอกจากการเฝ้ามองหรือติดตามระบบไฟฟ้าในบ้านเรือนแล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการจัดการพลังงาน หรือการอนุรักษ์พลังงานได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเราสามารถติดตามการใช้พลังงานได้เป็นแบบเรียลไทม์

ระบบที่ 2 คือ ระบบเฝ้ามองระดับแรงดันน้ำประปาที่จ่ายให้บ้านเรือน ซึ่งนอกจากการเฝ้ามองในส่วนระดับแรงดันน้ำและระบบแจ้งเตือน แจ้งซ่อมไปยังกลุ่มผู้ดูแลอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์แล้วยังสามารถเพิ่มอุปกรณ์ตรวจจับอัตราการไหลเช่น Flow switch, Flow transmitter เป็นต้นเพื่อแจ้งเตือนการรั่วไหลน้ำในบ้านเรือนเพิ่มเติมได้

ระบบที่ 3 คือ ระบบตรวจจับควันเพื่อการป้องกันการเกิดอัคคีภัยในบ้าน ควรติดตั้งในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเพิ่มจำนวนในตัวตรวจจับควันเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ในบ้านเรือน

และที่สำคัญระบบเฝ้ามองสาธารณสุขปภอกและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนควรติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับการทำงานของระบบเพื่อรองรับในกรณีการเกิดไฟฟ้าดับระยะเวลานาน

บรรณานุกรม

- [1] เก้ากัลยา ศิลาจันทร์, ธาณิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ, “ระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ” ,วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2561.
- [2] ชะห์ลัน เหมสาลี และ รุสลัน หะมะ, “ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์”, แหล่งที่มา www.skru.ac.th.
- [3] ปรีชา รักษาพล, “ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่าย., สารนิพนธ์การศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2558.
- [4] พัสดม น้อยหมื่นไวย และ ทัดพงศ์ ยุทธอาจ, “ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชสิมาราชนครินทร์ ”แหล่งที่มา www.ba.rmuti.ac.th
- [5] Blynk, <http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/pdf/blynkapp1.pdf>
- [6] ESP8266, <https://www.artronshop.co.th/article/11/esp8266>
- [7] IOT, <https://aws.amazon.com/th/what-is/iot/>
- [8] Line, <https://sites.google.com/a/thantong.ac.th/porkaermline588/lin-hmay-thung>
- [9] Mahmoud Shaban and Mohammed F. Alsharekh, Design of a Smart Distribution Panelboard Using IoT Connectivity and Machine Learning Techniques, Energies, Vol.15, 3658, 2022.
- [10] MQ-2 Sensor, <https://www.ai-corporation.net/2022/09/15/tutorial-on-how-to-use-arduino-with-mq-2-smoke-sensor/>
- [11] MQ-2 Sensor, <https://www.analogread.com/article/module-sensor-mq-2-high-sensitivity-to-lpg-and-smoke>
- [12] OmarMunoz, Adolfo Ruelas, Pedro Rosales, Alexis Acuna, Alejandro Suastegui and Fernando Lara, Design and Development of an IoT Smart Meter with Load Control for Home Energy Management Systems, Sensors, Vol.22, 7536, 2022.
- [13] PZEM004T, <https://www.arduitronics.com/article/72/pzem-004t>
- [14] Water pressure sensor, <https://www.cybertice.com/product/water-pressure-sensor>

ประวัตินักวิจัย

ประวัติผู้รับผิดชอบและผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาง นฤมล วันน้อย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Narumon Wannoi
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3409901105146
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 76000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1702, 0-8752-7598-8
E-mail: n_pue23@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
อิเล็กทรอนิกส์กำลังและเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดย
ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

ผลงานที่เผยแพร่ตีพิมพ์:

[1] A real-time prototype of a water level monitor and wide area early flood warning, SNRU Journal of Science and Technology 14 (1), pp.19 -24, 2022.

[2] การประเมินความสามารถการรองรับโหลดและกำลังการผลิตไฟฟ้าข้ามพื้นที่ควบคุมด้วยเทคนิคการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบทำซ้ำ วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม ปีที่ 15 ฉบับที่ 2, หน้า 62-71, เมษายน – มิถุนายน 2565.

[3] Techniques for Assessment Inter-Area Power Transfer Capacity for Large Power Systems to Improve System Stability, SNRU Journal of Science and Technology 13 (3), pp. 126-134, September – December, 2021.

[4] การกำหนดและจัดลำดับสายส่งรองเพื่อรองรับการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าและการส่ง
การที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง, งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, หน้า 648-655, 9 - 10 กรกฎาคม 2563.

[5] Novel Techniques for Critical Load Buses Identification and Load Bus's Available Capacity Calculation to Improve Power System Stability, IEEE IAS Industrial and Commercial Power System Asia Technical Conference, PP 799-804, 2020

[6] A Novel Technique to Identify Proper Locations for Distributed Renewable Generation Integration to Minimize Contingency Impact, IEEE IAS Industrial and Commercial Power System Asia Technical Conference, PP 276-281, 2020

[7] A Novel Transmission line's ATC Assessment Method by Considering the Generation Dispatch Limit (GDL) and Renewable Generation Capacity with Power Flow Sensitivity Analysis", International Journal of Intelligent Engineering and Systems, Vol.12, pp. 179-189 No.5, 2019.

โครงการและผลงานวิจัยที่เผยแพร่ตีพิมพ์:

ชื่อผลงานวิจัย, การควบคุมมุมต่างเฟสของแรงดันและกระแสขาออกของวงจรเรโซแนนซ์ แบบขนานโดยใช้ พีแอลแอล

ชื่อโครงการ, ระบบไฟส่องสว่างแบบแอลอีดีโดยใช้แหล่งจ่ายไฟจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ชื่อโครงการ, การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับแสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพแรงดันไฟฟ้าแบบรายงานผลโดยตรงของอาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ชื่อผลงานวิจัย, การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับแสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพแรงดันไฟฟ้าแบบรายงานผลโดยตรงของอาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, ปีที่พิมพ์ 2558, ประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น”

ชื่อโครงการ, เครื่องต้นแบบแสดงผลคุณภาพกำลังไฟฟ้าและบันทึกผลอัจฉริยะด้วยระบบจัดเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมแลปวิวสำหรับการจัดการการอนุรักษ์พลังงาน

ชื่อผลงานวิจัย, เครื่องต้นแบบแสดงผลคุณภาพกำลังไฟฟ้าและบันทึกผลอัจฉริยะด้วยระบบจัดเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรมแลปวิวสำหรับการจัดการการอนุรักษ์พลังงาน, ปีที่พิมพ์ 2558, การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ชื่อผลงานวิจัย, การประเมินความเพียงพอกำลังการผลิตจากกราฟกำลังของเครื่องกักหน้ลมต่อระบบกำลังไฟฟ้าด้วยการจำลองมอนติคาร์โล, ปีที่พิมพ์ 2559, การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ชื่อโครงการ, การออกแบบและติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าเพื่อสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสำหรับชุมชนบ้านตัว ต.บ้านตัว อ.หล่มสัก เพชรบูรณ์และใช้เป็นชุมชนต้นแบบในการศึกษาสำหรับองค์กรปกครองท้องถิ่น

ชื่อผลงานวิจัย, การศึกษามาตรฐานและการออกแบบระบบไฟฟ้าของครัวเรือนเพื่อสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่ชุมชน การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13, 21 – 22 เมษายน 2561, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ชื่อโครงการ การศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างโคมไฟถนนเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

ชื่อผลงานวิจัย, การศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างโคมไฟถนนเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 19 วันที่ 10 พฤษภาคม 2562, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่