รายงานการวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

Development of Intelligent Technology and Information Systems to Enhance the Elderly's Quality of Life in Phetchabun Province

ชัยสิทธิ์ วันน้อย และคณะ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

รหัสโครงการ 65A145000030

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

Development of Intelligent Technology and Information Systems to Enhance the Elderly's Quality of Life in Phetchabun Province

ชัยสิทธิ์ วันน้อย สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
นฤมล วันน้อย สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
วาสนา วงศ์ษา สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ศรัญญา ตรีทศ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วรชัย ศรีเมือง สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ประเภททุนอุดหนุน : พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)
งบประมาณสนับสนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. 2565
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2565

ชื่องานวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัย ชัยสิทธิ์ วันน้อย และคณะ

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีเสร็จวิจัย** 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ โดยเป้าหมายของงานวิจัยนี้คือ กลุ่มผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านบุ่งคล้า ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 โครงการย่อย โดยจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นเครื่องมือที่เป็นการพัฒนานวัตกรรมโดยใช้เทคโนโลยีไอโอที (IoT) เข้ามาใช้ในการออกแบบร่วมกับระบบสมองกลฝังตัวซึ่งประกอบไปด้วย ระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะและระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยสามารถทำให้ผู้สูงอายุมีความสะดวกสบายในการควบคุมโหลดและสามารถเฝ้าสังเกตุระบบไฟฟ้าได้แบบเรียลไทม์ ในส่วนของระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคยังสามารถแจ้งเตือนหากแรงดันไฟฟ้าหรือแรงดันน้ำประปาต่ำและยังสามารถตรวจจับควันในบ้านเรือนและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์เพื่อวางแผนซ่อมบำรุงและระงับเหตุ อีกส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัยคือการพัฒนาระบบสารสนเทศระบบบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุซึ่งเป็นระบบช่วยในการบันทึกข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพ การประเมินความเสี่ยงของโรค และสรุปผลการตรวจจากบันทึกข้อมูลสุขภาพโดยแพทย์ ระบบสามารถค้นหาและเรียกดูรายงานสุขภาพได้ง่ายและยังช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูลซึ่งได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลด้วยอัลกอริทึม K-Nearest Neighbors (K-NN) อัลกอริทึม Simple Linear Regression (SLR) และอัลกอริทึม Multiple Linear Regression (MLR) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: เทคโนโลยีอัจฉริยะ ไอโอที ระบบสารสนเทศ วิทยาการข้อมูล ผู้สูงอายุ

Research title Development of Intelligent Technology and Information Systems to Enhance the Elderly's Quality of Life in Phetchabun Province

Researcher Name Chaisit Wannoi and Research Team

University Phetchabun Rajabhat University **Year** 2022

ABSTRACT

This research presents the development of intelligent technology and information systems to enhance the elderly's quality of life. The goal of this research is elderly group Ban Bung Khla Community, Bung Khla Subdistrict, Lom Sak District, Phetchabun Province which consists of 4 sub-projects. It will consist of the part that is an innovation development tool using IoT technology to be used in the design together with the embedded system. Which, consists of development of electrical control system for smart home and home utilities monitoring and safety alert system for elderly. Electrical control systems for smart homes can make it easier for the elderly to control their loads and can monitor electrical system in real time. In a part of the utilities monitoring system, can also alert if the voltage or water supply is low and can also detect smoke in the house and alert via LINE application to plan maintenance and suppress the incident. Another part of the research is the development of information systems for the Elderly health information service system, which is a system that helps to record health behaviors, disease risk assessment and summarize the results of the examination from the health record by a doctor. The system can search and retrieve health reports more easily and also allows for faster access to information. In addition, the research plan also conducted research on analyzing and processing the relationship of the elderly data through the process of data science. The results were compared with the K-Nearest Neighbors (K-NN), Simple Linear Regression (SLR) and Multiple Linear Regression (MLR) algorithms. This is important information to improve the quality of the elderly life in the future.

Keywords: Intelligent Technology, IoT, Information System, Data Science, Elderly

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์นี้ ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจาก พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) รวมถึงคณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ และเพื่อนร่วมงานทุกท่านได้กรุณาให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแนะนำ ความคิดเห็นแก่คณะผู้วิจัย เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณการประสานงานจากองค์การบริหารส่วนตำบลบุ่งคล้าที่กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์และการดำเนินงานด้านผู้สูงอายุในชุมชน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวนา ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในทุกๆ ด้านตั้งแต่การให้ความร่วมมือในระบุปัญหาและสัมภาษณ์ความต้องการและนำไปสู่การพัฒนาระบบงานด้านบริการสุขภาพแก่ผู้สูงอายุ รวมถึงการให้ความร่วมมือในโครงการวิจัยนี้ของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านสาธารณสุขในตำบลบุ่งคล้า และเจ้าหน้าที่ อสม. ทุกๆ ท่าน ทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนางานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งให้คำแนะนำต่าง ๆ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และห้องทดลอง และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้คำแนะนำแก่ทีมวิจัยเป็นอย่างดี

ทั้งนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากงานวิจัยฉบับนี้ทีมผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณของคณะวิจัยทุกท่าน

ชัยสิทธิ์ วันน้อย และคณะ

15 ธันวาคม 2565

สารบัญ

			หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย			ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ			ข
กิตติกรรมประกาศ			ค
สารบัญตาราง			ฉ
สารบัญรูป			ช
บทที่ 1	บทนำ		1
	1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	1.3	สมมุติฐานการวิจัย	3
	1.4	ระเบียบวิธีวิจัย	4
	1.5	นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
	1.6	ประโยชน์ของงานวิจัย	9
บทที่ 2	วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง		10
	2.1	การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	10
	2.2	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องงานวิจัย	17
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย		46
	3.1	ประชุมคณะวิจัยและติดต่อประสานงานกับชุมชน	47
	3.2	การติดต่อผู้นำชุมชุมชน ลงพื้นที่ สำรวจข้อมูลตามแผนงานวิจัย	47
	3.3	ดำเนินการตามแผนงานแต่ละโครงการย่อย	50
	3.4	ติดตามการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของแต่ละโครงการย่อย	61
	3.5	รวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัย	62
บทที่ 4	ผลการวิจัย		63
	4.1	ผลการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ	63
	4.2	ผลการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ	65
	4.3	ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์	67

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	4.4 ผลการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล	68
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	70
	5.1 สรุปผลการวิจัย	70
	5.2 อภิปรายผล	73
	5.3 ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม		77
ประวัตินักวิจัย		80

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	มาตรฐานการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย	27
3.1	รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	54
3.2	รายละเอียดของยูสเคส จัดการสถานะเข้าใช้งาน	55
3.3	รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง	55
3.4	รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ	56
3.5	รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค	56
3.6	รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง	57
3.7	รายละเอียดของยูสเคส ลงทะเบียนเข้าใช้งาน	57
3.8	รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลส่วนตัว	58
3.9	รายละเอียดของยูสเคส รายงานข้อมูลสุขภาพ	58
3.10	ตารางวัดความสามารถของการเรียนรู้ของเครื่อง	60

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	กรอบแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ	2
2.1	ตัวอย่างเบรกเกอร์ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker: MCB)	19
2.2	ตัวอย่างโมลเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB: Moulded Case Circuit Breaker)	20
2.3	ตัวอย่างแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker: ACB)	20
2.4	วงจรย่อยตัวอย่างสำหรับบ้านเรือน	21
2.5	ภาพรวมของการเชื่อมต่อผ่าน Blynk Server	22
2.6	รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อ แสดงผล และ/หรือ ควบคุมด้วย Blynk App	22
2.7	หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดและติดตั้ง Blynk App บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	23
2.8	ขั้นตอนการสร้างบัญชีและเข้าใช้ Blynk App	23
2.9	ขั้นตอนการโปรเจคใหม่และเลือกฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อ Blynk App	24
2.10	หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดไลบรารี Blynk	24
2.11	หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ที่ติดตั้งไลบรารี Blynk	25
2.12	WSN Nodes	28
2.13	Smart Home	29
2.14	ไอคอนของไลน์แอพพลิเคชัน	32
2.15	โปรแกรม Visual Studio Code	36
2.16	วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)	37
2.17	องค์ประกอบรวมของเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูล	41
2.18	การเรียนรู้ของเครื่องจากชุดข้อมูล	42
3.1	แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ	46
3.2	การประชุมคณะวิจัยในรูปแบบออนไลน์ก่อนลงพื้นที่	47
3.3	การประชุมคณะวิจัยและคณะผู้นำชุมชุมชน อบต.บ้านบุ่งคล้า เพชรบูรณ์	48
3.4	คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเดิมและสัมภาษณ์บุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวนา	49

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.5	การทำงานของระบบควบคุมไฟฟ้าโดยรวมสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ	50
3.6	หลักการระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน	52
3.7	แผนภาพยูสเคสของระบบ	53
3.8	แผนภาพยูสเคสระบบย่อยของรายงานข้อมูล	54
3.9	กรอบแนวความคิดคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในด้านร่างกาย สิ่งแวดล้อม จิตใจและความสัมพันธ์ทางสังคม	59
3.10	กรอบการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุ	59
3.11	การประชุมคณะวิจัยเพื่อติดตามผลการทำงานวิจัยรวมถึงอุปสรรคในการทำงาน	62
4.1	เครื่องต้นแบบ (ก) ส่วนประกอบของระบบ และ (ข) โหลดในการทดสอบ	63
4.2	หน้าจอเฝ้ามองระบบไฟฟ้าและควบคุมโหลดบนมือถือ	64
4.3	ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านไลน์แอพพลิเคชัน	64
4.4	ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ	65
4.5	การแสดงผลบนหน้าจอมือ (ก) การแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้าและแรงดันน้ำประปา และ (ข) การแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้าและการตรวจจับควัน (Smoke detection)	65
4.6	ตัวอย่างการแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าและแรงดันน้ำประปาต่ำกว่าค่าที่กำหนดบนมือถือผ่านไลน์แอพพลิเคชัน	66
4.7	หน้าลงทะเบียนระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์	67
4.8	หน้าจอระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์	67
4.9	หน้าจอการบันทึกข้อมูล	68
4.10	ภาพรวมความสามารถอัลกอริทึม Multiple Linear Regression (MLR)	69

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สหประชาชาติระบุว่า ประเทศใดมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ในสัดส่วนเกินร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศ ถือว่าประเทศนั้นก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ หรือ Aging Society และจะเป็น "สังคมผู้สูงอายุเต็มรูปแบบ" (Aged Society) เมื่อสัดส่วนประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 20 โดยตัวเลขของประเทศไทย คาดการณ์ว่าในปี 2564 ไทยจะเข้าสู่สังคมประชากรสูงวัยแบบสมบูรณ์ โดยมีผู้ที่อายุมากกว่า 60 ปี เกิน 20% ของจำนวนประชากรทั้งหมด สถานการณ์นี้เป็นผลมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการแพทย์ทำให้ประชากรมีอายุยืนยาว นโยบายการวางแผนครอบครัวหรือการควบคุมการมีบุตร ทำให้เกิดการลดภาวะเจริญพันธ์อย่างรวดเร็ว และการลดลงอย่างต่อเนื่องของระดับการตายของประชากร ทำให้จำนวนและสัดส่วนประชากรสูงอายุของไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาของประเทศที่เข้าสู่ภาวะสังคมผู้สูงอายุ ซึ่งหากเป็นประเทศกำลังพัฒนา เมื่อมีผู้สูงอายุมากขึ้นทำให้ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงานลดลง ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานต่างด้าวมากขึ้น การลงทุนการออมน้อยลง ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GNP) หรือรายได้ประชาชาติน้อยลง งบประมาณรายจ่ายเพิ่มขึ้นขณะที่งบประมาณรายได้ลดลง รัฐบาลต้องสนับสนุนงบประมาณด้านสวัสดิการให้แก่ผู้สูงอายุมากขึ้น อีกทั้งเกิดปัญหาสังคมตามมา เช่น ผู้สูงอายุถูกทอดทิ้ง สภาพจิตใจย่ำแย่ การอยู่คนเดียว ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุนั้นต้องมีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและต่อผู้สูงอายุเอง

ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นปัญหาและตระหนักในการหาแนวทางในการพัฒนาและรองรับสภาวะดังกล่าวจึงได้มีแนวคิดโดยได้ตั้งถามว่าจะมีแนวทางใดที่สามารถช่วยเหลือการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุได้จึงได้นำเสนอการวิจัยในหัวข้อการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ โดยกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้คือกลุ่มผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านบุ่งคล้า ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยดังนี้

1. การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ
2. ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
3. การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

4. การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

โดยกรอบวิจัยสามารถสรุปโดยรวมได้ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1.1 กรอบแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุนั้นได้แบ่งวัตถุประสงค์หลักออกเป็นดังนี้

1.2.1 เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

1.2.2 เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.2.3 เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.4 เพื่อวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

1.2.5 เพื่อช่วยเหลือการดำเนินชีวีตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ

1.3 สมมุติฐานและทฤษฎีในการวิจัย

แนวคิด นวัตกรรมและความเป็นไปได้ของโครงการวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุนั้นสามารถแยกอธิบายตามกรอบวิจัย 4 ด้านดังนี้

1.3.1 การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุนั้นสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) โดยแอปพลิเคชันต้นแบบที่พัฒนาในการวิจัยนั้นซึ่งนอกจากสามารถควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และระบบส่องสว่างได้แล้วยังสามารถเฝ้ามองแรงดันและกระแสไฟฟ้า รวมถึงการเฝ้ามองขีดความสามารถของอุปกรณ์ป้องกันได้เพื่อความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่กลุ่มผู้สูงอายุได้อีกด้าน

1.3.2 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับระบบสมองกลฝังตัวและใช้เทคโนโลโลยีการแจ้งเตือนผ่านระบบไลน์บนสมาร์ทโฟน โดยระบบจะแบ่งการแจ้งเตือนออกเป็น 2 ด้านซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านสาธารณูประโภคเช่น ระบบแจ้งเตือนในกรณีแรงดันไฟฟ้าต่ำและกรณีแรงดันน้ำประปาต่ำไม่ไหล 2) ด้านความปลอดภัยได้ออกแบบระบบการแจ้งเตือนไฟไหม้ ด้วยชุดตรวจจับควัน โดยเป้าหมายงานวิจัยเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ

1.3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจสามารถใช้ประโยชน์ต่อชุมชนคือระบบจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศสุขภาพของผู้สูงอายุ

ในชุมชนนี้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการพัฒนางาน สาธารณสุข ทั้งในด้านการรักษาพยาบาล การส่งเสริมสุขภาพ และการตรวจติดตามข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล (data) ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นสามารถนำมาจัดระบบสารสนเทศ (Management Information System : MIS) ให้เป็นหมวดหมู่ที่ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้งาน ทั้งนี้ระบบสารสนเทศยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการแก้ไขปัญหาระบบงานเดิม จากระบบงานเดิมเป็นระบบงานแบบเอกสาร ขาดความรวดเร็วและผิดพลาดได้ง่าย เมื่อพัฒนาระบบขึ้นมาใช้งานทำให้การปฏิบัติงานเพื่อส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชนนั้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

1.3.4 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

โดยจะทำการรวบรวมข้อมูลคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในด้านร่างกาย สิ่งแวดล้อม จิตใจและความสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูลและศึกษาประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์และประมวลผลด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูลเปรียบเทียบกันอัลกอริทึมใดให้ผลลัพธ์ได้ดีที่สุด

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิจัยของแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุนั้นได้กำหนดแนวทางหรือระเบียบวิธีการในภาพรวมสำหรับดำเนินการวิจัยดังนี้

1.4.1 ประชุมวางแผนการวิจัยเพื่อดำเนินงานตามกรอบวิจัย

1.4.2 ติดต่อผู้นำชุมชุมชน ลงพื้นที่ สำรวจข้อมูลตามแผนงานวิจัย

1.4.3 ดำเนินการตามแผนงานแต่ละโครงการย่อย

1.4.4 ติดตามการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของแต่ละโครงการย่อย

1.4.5 รวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัย

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.5.1 กำลังไฟฟ้า (Electrical Power)

คือคุณลักษณะกระแสแรงดัน และความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าในสภาวะปกติไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้ามีการทำงานผิดพลาดหรือเกิดการเสียหาย

1.5.2 แรงดันไฟฟ้า (Voltage)

คือแรงที่กระทำต่ออิเล็กตรอนเพื่อทำให้อิเล็กตรอนไหลในสายไฟ

1.5.3 กระแสไฟฟ้า (Current)

คือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน โดยอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ เมื่อเกิดสภาพขาดอิเล็กตรอนจึงจ่ายประจุไฟฟ้าลบออกไปแทนที่ ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟจนกว่าประจุไฟฟ้าบวกจะถูกทำให้เป็นกลางหมด การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนหรือการไหลของอิเล็กตรอนในสายไฟ

1.5.4 เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power factor)

คืออัตราส่วนของกำลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจริง (P) หารด้วยค่ากำลังงานที่ปรากฏ (S)

1.5.5 แอพพลิเคชันบลิง (Blynk application)

คือแอพลิเคชันใน Smartphone ที่มี widgets ต่างๆ สำหรับการแสดงผลและการควบคุมอุปกรณ์

1.5.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit breaker)

คือสวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันวงจรไฟฟ้าจากความเสียหายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน โดยทั่วไปเกิดจากโหลดเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร การทำงานของมันคือตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า

1.5.7 แอมป์ทริป (Amp trip)

คือค่ากระแสที่เบรกเกอร์เริ่มทำงาน เป็นตัวบอกให้รู้ว่าเบรกเกอร์ตัวนั้นสามารถทนต่อกระแสในภาวะปกติได้สูงสุดเท่าใด เช่น เบรกเกอร์ที่มีค่าแอมป์ทริป 100A เมื่อกระแส 0-100A ไหลผ่าน เบรกเกอร์จะไม่ทริป แต่หากมีกระแส 130A คงที่ไหลผ่าน เบรกเกอร์จะทริปภายในเวลา 2 ชั่วโมง

1.5.8 แอมป์เฟรม (Amp frame)

คือขนาดการทนกระแสของเปลือกหุ้มเป็นพิกัดการทนกระแสสูงสุดของเบรกเกอร์นั้นๆ เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด AF เดียวกันจะมีขนาดมิติ (กว้างXยาวXสูง) เท่ากัน สามารถเปลี่ยนพิกัด Amp Trip ได้โดยที่ขนาด (มิติ) ของเบรกเกอร์ยังคงเท่าเดิม

1.5.9 ความสามารถของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Available capacity of circuit breaker)

คือในงานวิจัยนี้ความสามารถในการรองรับโหลดของเซอร์กิตเบรกเกอร์โดยพิจารณาจากค่าแอมป์ทริปของเบรกเกอร์

1.5.10 ไอโอที (Internet of Things: IoT)

คือสิ่งจำนวนมากมายที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถแบ่งปันข้อมูลกับสิ่งอื่น ๆ

1.5.11 ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded system)

คือระบบประมวลผล ที่ใช้ชิปหรือไมโครโพรเซสเซอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะโดย beenvai เป็นผู้คิดค้น เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วที่ฝังไว้ในอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความฉลาด ความสามารถให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นผ่านซอฟต์แวร์ซึ่งต่างจากระบบประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป

1.5.12 เรียลไทม์ (Real time)

คือระบบปฏิบัติการเวลาจริง หมายถึงการตอบสนองทันที เช่น ระบบ Sensor ที่ส่งข้อมูลให้คอมพิวเตอร์ เครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์ ระบบภาพทางการแพทย์ ระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม ระบบหัวฉีดในรถยนต์ ระบบควบคุมการยิง ระบบแขนกล และเครื่องใช้ในครัวเรือนทั้งหมด ถือเป็นจุดประสงค์อีกอย่างหนึ่งของ ระบบปฏิบัติการ ลักษณะสำคัญที่สุดของระบบปฏิบัติการเวลาจริงจะต้องตอบสนองโดยทันทีต่อกระบวนการเวลาจริงในไม่ช้าเท่ากระบวนการนั่นต้องการ

1.5.13 สมาร์ทโฟน (Smartphone)

คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถเพิ่มเติมเหนือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ในโทรศัพท์ ผู้ใช้สามารถติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ

1.5.14 เซนเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke detector)

คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันโดยอัตโนมัติ โดยมาจากการเกิดเพลงไหม้เกิดควนไฟก่อน จึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเกิดเพลิงไหม้ในบางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับไปใช้งานเช่น การเกิดเพลิงไหม้จากสายเคมีบางชนิด หรือน้ำมัน โดยหลักการทำงานโดยทั่วไป อุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัยหลักการคือเมื่อมีอนุภาคควันลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับควัน อนุภาคความจะเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้าหรือกระแสงวงจรไฟฟ้า หรือใชุอนุภาคควันในการหักเหแสงไปที่ตัวรับแสง

1.5.15 เซนเซอร์ตรวจจับแรงดันน้ำ (Water pressure transmitter)

คือ อุปกรณ์วัดความดัน) ที่เปลี่ยนความดันทางกลผ่านชุด Transducer (ชนิด Strain Gauge) ให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าในรูปแบบของอนาล็อก เช่น 0-20mA, 4-20mA , Voltage 0-5 Vdc, 0-10 Vdc เป็นต้น และ Pressure Transmitter สามารถนำมาต่อใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผล

หรือควบคุมอื่น เช่น คอนโทรลเลอร์ (Controller),มิเตอร์ (Meter), หรือพีแอลซี (PLC) เป็นต้น เพื่อแสดงค่าแรงดันในการนำไปควบคุมในระบบได้

1.5.16 Alpha Testing

คือ การทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้ใช้และใช้ข้อมูลสมมติในการทดสอบ

1.5.17 เอชทีเอ็มแอล (HTML)

คือ HTML ย่อมาจากคำว่า hypertext markup language ซึ่งพัฒนามาจากภาษา Sgml (Standard generalized markup language) เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้พัฒนาเอกสารในรูปแบบของเว็บเพจบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียกใช้เอกสารเหล่านี้ทำได้โดยการใช้โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ (Web browser) เช่น Mosaic, Opera, Internet explorer ฯลฯ

1.5.18 พีเอชพี (PHP)

คือ ภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก scripting language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง

1.5.19 ระบบสารสนเทศ (Information Systems: IS)

คือ ระบบงานที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) มาใช้เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล และเรียกดูข้อมูล โดยเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มผลิตผล การสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน รวมถึงการสร้างผลกำไรให้แก่องค์กร

1.5.20 ระบบ (Systems)

คือ กลุ่มขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจเป็นความสัมพันธ์แบบบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ ที่สำคัญก็คือ แต่ละองค์ประกอบของระบบ จะต้องประสานทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

1.5.21 สารสนเทศ (Information)

คือผลลัพธ์ที่เกิดจากการประมวลผลของข้อมูลดิบที่ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สารสนเทศก็คือข้อมูลที่ถูกประมวลผลแล้วนั่นเอง โดยสารสนเทศสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการทำงาน หรือสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้

1.5.22 ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS

คือซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถ โต้ตอบกับฐานข้อมูลได้

1.5.23 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery)

คือเทคนิคหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูลที่สำคัญ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงกับงานต่างๆ หลักการทำงานของวิธีนี้ คือ การสร้างตัวแบบในการบรรยาย (Descriptive Modeling

หรือ Unsupervised Learning) เป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาหากฎความสัมพันธ์ต่างๆ เรียกว่า กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) หรือหาการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering Analysis)

1.5.24 การจำแนกประเภท (Classification) และการทำนาย (Prediction)

คือการสร้างตัวแบบในการทำนาย (Predictive Modeling หรือ Supervised Learning) เป็นการนำเอาข้อมูลในอดีตมาสร้างเป็นแบบทำนายข้อมูลในอนาคตเป็นข้อมูลการฝึกสอน (Training Data) อัลกอริทึมประเภทนี้เน้นการแบ่งแยก จำแนกประเภทข้อมูลตามคุณลักษณะที่มีในข้อมูล ซึ่งค่าคุณลักษณะของข้อมูลไม่มีความต่อเนื่อง (Discrete Data) เรียกกระบวนการนี้ว่า การจำแนกประเภท (Classification) หากค่าคุณลักษณะมีค่าต่อเนื่อง (Continue Data) เรียกกระบวนการนี้ว่าการทำนาย (Prediction)

1.5.25 การจำแนกประเภท (Classification)

คือกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ เช่น การจัดกลุ่มนักเรียนโดยแบ่งเป็นระดับได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง ไม่ดี โดยพิจารณาจากประวัติและผลการเรียน หรือแบ่งประเภทของลูกค้าว่าเชื่อถือได้ หรือไม่โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่

1.5.25 การจัดกลุ่ม (Clustering)

คือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งใช้ในการทำเหมืองข้อมูล โดยจะแบ่งชุดข้อมูลจากระยะห่างเวคเตอร์ (Vector distance) ออกเป็นกลุ่ม (Cluster) ข้อมูลที่มีความคล้ายกัน หรือมีคุณลักษณะเหมือนกันจะถูกจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน ขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มจะอาศัยความเหมือน (Similarity) หรือ ความใกล้ชิด (Proximity) โดยคำนวณจากการวัดระยะระหว่างเวกเตอร์ของข้อมูลเข้า โดยใช้การวัดระยะแบบต่างๆ

1.5.26 วิธีทางพันธุกรรม (Genetic Algorithm)

คือขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยการหาค่า การเพิ่มประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ ด้วยการเลียนแบบทฤษฎีการวิวัฒนาการทางธรรมชาติ โดยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมมีจุดเด่นในด้านความทนทานต่อความผิดพลาดในการค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่มีความซับซ้อนและยากที่จะสร้างแบบจำลองด้วยสมการคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการค้นหาที่ไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับแบบจำลองหรือลักษณะเฉพาะของข้อมูลแบบใดแบบหนึ่ง

1.5.27 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks)

คือระบบที่มีการประมวลผลข้อมูลซึ่งรวมคุณสมบัติของไบโอลอจิกคอลนิวรอนเน็ตเวิร์ค ถูกพัฒนาขึ้นจากโมเดลทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการเรียนรู้การทำงานของสมองมนุษย์ และจะเรียนรู้จากชุดข้อมูลฝึกสอน

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.2.1 ได้นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

1.2.2 ได้นวัตกรรมด้านเทคโนโลยีระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

1.2.3 ได้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.4 ได้องค์ความรู้ผลการวิเคราะห์และการประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

1.2.5 สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในชุมชนได้

บทที่ 2
วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ โดยกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้คือ กลุ่มผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านบุ่งคล้า ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยดังนี้

1. การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ
2. ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
3. การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์
4. การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

2.1 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในแต่ละโครงการย่อยนั้นสามารถแยกอธิบายได้ดังนี้

2.11 การทบทวนวรรณกรรมการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตสู่กลุ่มผู้สูงอายุ โดยนวัตกรรมที่ใช้นั้นจะเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในการสั่งการควบคุมระบบไฟฟ้าเช่น ระบบการสั่งการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบเฝ้ามองแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความสามารถในการรองรับกระแสโหลดของอุปกรณ์ป้องกัน เป็นต้น ซึ่งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย

ปรีชา รักษาพล (บทคัดย่อ , 2558) [1] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบตรวจวัดการใชก้ระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย พบว่า ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบการตรวจวัดการใช้งานกระแสไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อความปลอดภัยใน การใช้กระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบการใชก้ระแสไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้ามาจัดทำแผนนโยบายพลังงานด้านการใช้กระแสไฟฟ้า

ศรีรุ่ง แก้วไพฑูรย์ และ สมชาย เล็กเจริญ [2] ได้ทำการศึกษาระบบควบคุมห้องเรียนอัจฉริยะด้วย Internet of Things (IOT) ผ่าน Androidและ IOS โดย 1) พัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศในห้องเรียนอัจฉริยะ ด้วย Internet of Things (IOT) ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต 2) พัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิด ไฟฟ้าในห้องเรียนอัจฉริยะด้วย Internet of Things (IOT) ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และได้ศึกษาความพึงพอใจระบบควบคุมห้องเรียนอัจฉริยะด้วย Internet of Things (IOT) ผ่าน Androidและ IOSของคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิตโดยผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.19 และ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมอยู่ที่ 0.31

เจษฎา ขจรฤทธิ์, ปิยนุช ชัยพรแก้ว และ หนึ่งฤทัย เอ้งฉ้วน [3] ซึ่งผู้เขียนได้พัฒนาระบบต้นแบบการควบคุมระบบ ส่องสว่างในครัวเรือนจากสมาร์ทโฟน ระบบดังกล่าวประกอบด้วยสามส่วนได้แก่ แอปพลิเคชัน Android, บริการ NETPIE และ หน่วยควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ผู้ใช้ สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านสมาร์ทโฟนได้จากทุกที่ที่สามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ต การควบคุมสามารถทำได้ทั้งระบบทัชสกรีนและการสั่งงานด้วยเสียง ผลงานวิจัยชิ้นนี้เป็น ต้นแบบเพื่อนำไปส่การพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับบ้านอัจฉริยะและเพื่อตอบโจทย์ความต้องการในยุคไทยแลนด์ 4.0

ณัฐพงศ์ พลสยม, กาญจนา ดงสงคราม, และเกียรติภูมิ กุภาพันธ์ [4] ได้ทำการพัฒนาระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว โดยผลการวิจัยพบว่า 1) พัฒนาพัฒนาองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแบบสมอง กลฝังตัว พบว่าองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัวประกอบด้วย 3 ส่วน หลัก คือ ส่วนที่ 1 แอปพลิเคชันควบคุมการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของ ปลั๊ก 2) ตั้งเวลา เปิดปลั๊กไฟ 3) ตั้งเวลา ปิดปลั๊กไฟ 4) ส่วนบันทึกข้อมูลการเปิด-ปิด ปลั๊กไฟ ส่วนที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย Relay Module ,บอร์ด Arduino 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM 2) ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุม ผ่านแอปพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัวพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2.12 การทบทวนวรรณกรรมระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการดำเนินชีวิตหรือยกระดับคุณภาพชีวิตสู่กลุ่มผู้สูงอายุ โดยระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุนั้นซึ่งนวัตกรรมที่ใช้นั้นจะเป็นการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับระบบสมองกลฝังตัวและใช้เทคโนโลโลยีการแจ้งเตือนผ่านระบบไลน์บนสมาร์ทโฟน โดยระบบจะแบ่งการแจ้งเตือนออกเป็น 2 ด้านซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านสาธารณูประโภคเช่น ระบบแจ้งซ่อมในกรณีไฟฟ้าดับและกรณีแรงดันน้ำประปาต่ำไม่ไหล 2) ด้านความปลอดภัย เช่น ระบบการแจ้งเตือนไฟไหม้ กระแสไฟฟ้ารั่ว และก๊าซหุงต้มรั่ว โดยเป้าหมายงานวิจัยเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตและสร้างความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุซึ่งวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย

ซะห์ลัน เหสามี และ รุสลัน หะมะ [5] ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งการพัฒนาการแจ้งเตือนความปลอดภัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายใน ห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์เพื่ออำนวยความสะดวก ในการแจ้งเตือนสิ่งผิดปกติต่าง ๆ อาทิ เช่น เมื่อมีเหตุการณ์ไฟดับภายในห้องเซิร์ฟเวอร์หรืออุณหภูมิภายในห้องมีความผิดปกติ ระบบจะแจ้ง เตือนให้กับผู้ดูแลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้ทราบทันทีโดยจะทำงานบนสมาร์ทโฟนที่สั่งการผ่าน บอร์ดอาดูโน่

พัสสม น้อยหมื่นไวย และ ทัตพงศ์ ยุทธอาจ [6] ได้ทำการศึกษาวิจัยระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร ซึ่งวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการทำงานอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาระบบและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นผ่านแอปพลิเคชัน การศึกษาครั้งนี้อาศัย แนวคิดการวิจัยและพัฒนาตามหลักการวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ผลการดำเนินงานระบบสามารถแสดงแจ้งเตือนอุณหภูมิ และความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นในฐานข้อมูล สามารถแจ้งแก้ปัญหาเบื้องต้นเมื่อมีอุณภูมิและความชื้นที่ ผิดปกติ และออกรายงานเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเว็บแอป พลิเคชัน ด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันและด้านประโยชน์ของระบบต่อผู้ใช้งาน ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยและความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (X=5) โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวม 0.52

ปรีชา รักษาพล (บทคัดย่อ , 2558) [1] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบตรวจวัดการใชก้ระแสไฟฟ้าผ่านระบบเครือข่าย [3] พบว่า ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบการตรวจวัดการใช้งานกระแสไฟฟ้า

ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อความปลอดภัยใน การใช้กระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เหมาะสม อีกทั้งยังเป็นการตรวจสอบการใชก้ระแสไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้ามาจัดทำแผนนโยบายพลังงานด้านการใช้กระแสไฟฟ้า

เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์, ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ [7] ได้ทำการศึกษาระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ โดยได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือน และการสั่งซื้อ ระบบนี้จะท าการแจ้งเตือนผู้ใช้หรือลูกค้าให้ทราบถึงปริมาณแก๊สคงเหลือและสามารถสั่งซื้อแก๊สจาก ร้านส่งได้โดยอัตโนมัติลูกค้าเพียงยืนยันการสั่งซื้อ ระบบจะสั่งซื้อให้ทันทีพร้อมส่งละติจูด ลองจิจูดให้กับร้านส่งแก๊ส เมื่อร้านส่งแก๊สจะได้รับข้อความการสั่งซื้อแก๊สก็สามารถค้นหาตำแหน่งของลูกค้าและแสดงผลด้วยกูเกิลแมปเพื่อนำ ทางไปบ้านลูกค้า ทำให้เกิดความสะดวกทั้งด้านลูกค้าและร้านส่งแก๊ส

2.13 การทบทวนวรรณกรรมการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

ปรีชา แหวนหล่อ บุญช่วย ศรีธรรมศักดิ์ และสุรีย์พันธุ์ วรพงศธร (2560.) [8] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยทางอินเทอร์เน็ตจังหวัดศรีสะเกษ ดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบระบบ ระบบฐานข้อมูลด้วย ยูเอ็มแอล โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิว (MySQL) โปรแกรมพัฒนาเว็บด้วยวิชวลสตูดิโอ 2015 เอ็กซ์เพรส โดยจัดทำในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชั่น โดยทำการศึกษาในบุคลากรหน่วยบริการสุขภาพ ผู้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวข้องกับการรับและส่งต่อผู้ป่วย ผู้ดูแลระบบจากโรงพยาบาลในจังหวัดศรีสะเกษจำนวน 42 ราย โดยประเมินด้านการออกแบบส่วนติดต่อประสานงานกับผู้ใช้ระบบ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา สามารถช่วยให้การปฏิบัติงานเชื่อมโยง ส่งต่อข้อมูลกัน อย่างมีประสิทธิภาพ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก

ระบบสารสนเทศยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการแก้ไขปัญหาระบบงานเดิม ดังผลงานวิจัยของอาบจิตร กอมาตย์ (2560) [9] ได้ศึกษาสภาพปัญหาของระบบงานสารบรรณวิทยาลัยบัณฑิตเอเชียและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานสารบรรณ ซึ่งระบบงานเดิมเป็นระบบงานแบบเอกสาร ขาดความรวดเร็วและผิดพลาดได้ง่าย เมื่อพัฒนาระบบขึ้นมาใช้งานประเมินผลแล้วพบว่าเกิดประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด จึงสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานของฝ่ายธุรการงานสารบรรณให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

วัชราภรณ์ ตาบูรี ชิงชัย หุมห้อง และชฎา ฉรงค์ฤทธิ์ (2560) [10] ได้ทำการวิจัยเรื่องต้นแบบระบบภูมิสารสนเทศออนไลน์เพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน การวิจัยนี้มี

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินการใช้งานต้นแบบระบบฐานข้อมูลสุขภาพผู้สูงอายุบนแผนที่ออนไลน์ วิธีการศึกษาทำการสำรวจวิเคราะห์ จัดทำฐานข้อมูลสุขภาพ ของผู้สูงอายุจำนวน 384 ราย จากนั้นพัฒนาให้อยู่ในรูประบบโปรแกรมแผนที่ออนไลน์โดยใช้โปรแกรมภูมิสารสนเทศรหัสเปิด (Open Sources) และประเมินความพึงพอใจและคุณภาพของระบบจากบุคคลากรทางสาธารณสุข จำนวน 30 ราย ผลการศึกษาพบว่า จุดเด่นของระบบฐานข้อมูลสุขภาพผู้สูง อายุที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบที่สามารถค้นหาและแสดงข้อมูล สุขภาพพร้อมพิกัดและเส้นทางไปบ้านของผู้สูงอายุรายบุคคล ในส่วนผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดคือเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อ งานบริการ เพราะช่วยให้การไปเยี่ยมบ้านบริบาลผู้สูงอายุใน ชุมชนเป็นไปอย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยต้นแบบระบบภูมิสารสนเทศออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็น ประโยชน์ต่องานเวชศาสตร์ครอบครัวเพราะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลภาวะสุขภาพผู้สูงอายุทั้งแบบ รายบุคคลและภาพรวมเชิงพื้นที่

เสกสรรค์ ศิวิลัย และคณะ(2564) [11] ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยได้ศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ สร้างและประเมินความเหมาะสมของระบบสารสนเทศ ทดลองใช้งานและสรุปประเด็นการปรับปรุงระบบ โดยนำกระบวนการพัฒนาระบบด้วยหลักการแบบ SDLC (System Development Life Cycle) เมื่อรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานและวิเคราะห์ปัญหาจากระบบงานเดิมแล้ว ทำการออกแบบพัฒนารับบใหม่ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า มีผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ค่าเฉลี่ย 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 ดังนั้นระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อหรือสนับสนุนการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุได้ตามต้องการ

พิชชาพร คำทำ และประศาสตร์ บุญสนอง(2564) [12] ได้พัฒนาแชทบอทสำหรับบริการข้อมูลด้านสุขภาพโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบขั้นตอนวิธีการนำข้อมูลสังคมออนไลน์ (แชทบอท) มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการบริการข้อมูลด้านสุขภาพของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศร โดยนำข้อมูลที่ได้มาใช้เพื่อออกแบบและพัฒนาแชทบอทเพื่อให้ผู้ที่มาใช้บริการเกิดความสะดวกในการสอบถามข้อมูลที่เกี่ยวกับโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรและการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคต่างๆรวมไปถึงการแนะนำการปฏิบัติตนเองเบื้องต้นทั้งนี้ยังมีการลงทะเบียนผู้ป่วยใหม่สามารถแสดงบัตรผู้ป่วยออนไลน์ได้อีกด้วยผลจากการประเมินความพึงพอใจหลังจากผู้ใช้ได้ทดสอบสำหรับการบริการข้อมูลตด้านสุขภาพแล้วพบว่าความพึงพอใจโดยรวมของการใช้งานแชทบอทอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย = 4.77 และ S.D.= 0.57

วรวีร์ อาดำ และคณะ(2563) [13] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการดูแลผู้สูงอายุตำบลเขาตูม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการจัดการดูแลผู้สูงอายุ และเพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการจัดการดูแลผู้สูงอายุ โดยได้ออกแบบและพัฒนาให้สอดคล้องกับระบบงานในปัจจุบันในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการกรอกข้อมูลในเอกสารหรือแฟ้มข้อมูล ช่วยในการให้บริการและบริหารงานภายในองค์การบริหารส่วนตำบล อีกทั้งยังช่วยเก็บข้อมูล สืบค้นข้อมูลและอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้าที่มาให้บริการ ซึ่งผู้ที่ใช้งานระบบนี้ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ ผู้สูงอายุหรือญาติผู้สูงอายุ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้วงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์(Software Development Life Cycle: SDLC) อันเป็นกรอบการทำงานที่สำคัญในงานด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยเทคโนโลยีการพัฒนาระบบประกอบด้วย HTML PHP JAVA Script MySQL และ Bootstrap Framework จากการทดสอบการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Evaluation) ในความง่ายของการใช้งานระบบมีค่าเฉลี่ย 4.00 การออกแบบหน้าจอของระบบที่ดีเข้าใจง่ายสำหรับการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.88 ความง่ายในการเรียนรู้ระบบงานนี้มีค่าเฉลี่ย 3.88 การออกแบบระบบที่ง่ายต่อการบันทึกข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 3.50 การจัดรูปแบบของระบบมีความสวยงามมีค่าเฉลี่ย 3.88 รูปแบบการแสดงผลของข้อมูลสามารถข้าใจได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 3.88 ผู้ใช้สามารถทำงานให้สำเร็จลุล่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ย 3.75 การแสดงผลของข้อมูลมีความถูกต้องมีค่าเฉลี่ย 3.88 ผลลัพธ์ของระบบเป็นไปตามที่ผู้ใช้คาดหวังไว้มีค่าเฉลี่ย 3.88 ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้มีค่าเฉลี่ย 3.75 ความสะดวกต่อผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.75 ความพึงพอใจในการใช้ระบบโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 3.75

2.14 การทบทวนวรรณกรรมการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

ปิยภรณ์ เลาหบุตร (2557) [14] เสนอบทความ คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนหมู่ 7 ตำบลพลูตาหลวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนหมู่ 7 ตำบลพลูตาหลวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนหมู่ 7 ตำบลพลูตาหลวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานภาพ โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุในชุมชนหมู่ 7 จำนวน 302 คน ใช้ข้อมูลที่เป็นแบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ และค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) (One-way ANOVA) การทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว ผลการศึกษา พบว่า โดยภาพรวม คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอยู่ในระดับค่อนข้างดี เมื่อจำแนกตามรายด้านได้ดังนี้ ด้านสิ่งแวดล้อม อยู่ในอันดับ 1 ด้านร่างกาย อยู่ในอันดับ

2 ด้าน ความสัมพันธ์ทางสังคม อยู่ในอันดับ 3 ด้านจิตใจ อยู่ในอันดับ 4 ผลการเปรียบเทียบ พบว่า คุณภาพของผู้สูงอายุ ที่มี เพศ อาชีพ สถานภาพต่างกัน มีคุณภาพชีวิตไม่แตกต่างกัน ส่วนผู้สูงอายุ ที่มี อายุ ระดับการศึกษา ต่างกัน มีคุณภาพชีวิตแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กฤษฎา บุศรา (2561) [15] เสนอบทความ การพัฒนาระบบงานเพื่อสร้างเครือข่ายผู้สูงวัยที่มีศักยภาพเชิงรุกในการรองรับการด าเนินธุรกิจของผู้ประกอบการด้วยวิทยาการข้อมูล ทำการศึกษาปัญหาดังกล่าวและพัฒนาระบบงานเพื่อสร้างเครือข่ายผู้สูงวัยที่มีศักยภาพเชิงรุกในการรองรับการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการด้วยวิทยาการข้อมูล เพื่อเป็นคนกลางในการสื่อสารและจัดเก็บความต้องการระหว่างผู้สูงวัยและผู้ประกอบการ ผู้วิจัยได้ท าการศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรต้น ด้านจ้างงานเฉพาะด้าน และ ด้านรายได้ ครอบครัวและเศรษฐกิจ มีความสัมพันธ์กับความต้องการทำงานหลังเกษียณ อายุ พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะแนวทางให้ รัฐบาลสนับสนุนผู้ประกอบการในการส่งเสริมการสร้างงานและการจ้างงานผู้สูงวัย จากการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ ข้อมูลจากแบบสอบถามฉบับกระดาษ สัมภาษณ์ผู้สูงวัยพบว่าผู้สูงวัยมีประสบการณ์ ความสามารถ(งานปัจจุบัน)ที่มีอันดับที่นิยม 3 อันดับ คือ ด้านการท าอาหาร งานช่าง ด้านเทคโนโลยี งานที่ต้องการทำหลังเกษียณที่เป็นที่นิยม 3 อันดับ คือ ด้านการท าอาหาร ด้านงานช่าง ด้านบริหารจัดการ จะเห็น ได้ว่าผู้สูงวัยส่วนใหญ่ต้องการเปลี่ยนงานทำหลังเกษียณทางด้านการท าอาหารเพราะอาหารเป็นสิ่งบริโภคประจำ วันที่ทุกคนต้องบริโภค จึงสามารถสร้างรายได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต้น อายุ ระดับการศึกษา รูปแบบการทำงานหลัก และโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับความต้องการท างานหลังเกษียณอายุที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อรนิษฐ์ แสงทองสุข (2563) [16] เสนอบทความ การศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในประเทศไทย กรณีศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร ปทุมธานี และนนทบุรี เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในประเทศไทย เขตกรุงเทพมหานคร ปทุมธานี และนนทบุรี เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตของ กลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุสัญชาติไทยที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป เป็นสมาชิกสมาคม ผู้สูงอายุ เขตกรุงเทพมหานคร ปทุมธานี และนนทบุรี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.860 จำนวน 384 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดย ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที สถิติเอฟ และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านสภาพความเป็นอยู่ที่ดีโดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านสภาพร่างกายที่ดี โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านการตัดสินใจด้วยตนเอง โดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านการรวมกลุ่มทางสังคม โดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดย

ภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุด้านสภาพอารมณ์ที่ดี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องงานวิจัย

ในส่วนของทฤษีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยซึ่งได้รวบรวมในแต่ละโครงการย่อย โดยสามารถแยกอธิบายได้ดังนี้

2.2.1 กำลังไฟฟ้า (Power)

ในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง กำลังไฟฟ้าบนอุปกรณ์สามารถคำนวณได้จากผลคูณของแรงดันกับกระแสที่ไหลในอุปกรณ์นั้น แต่ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจำเป็นต้องทราบค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) ของอุปกรณ์หรือของวงจรนั้นด้วยค่าตัวประกอบกำลังคือค่า Cosine ของมุมระหว่างกระแสกับแรงดันบนอุปกรณ์หรือวงจรนั้นๆและต้องระบุด้วยว่าเป็นแบบ นำหน้า (leading) หรือแบบตามหลัง (Lagging) เพื่อทราบลักษณะของอุปกรณ์นั้นๆกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับเป็นปริมาณเชิงซ้อน (Complex power, S) แยกออกเป็นส่วนที่เป็นกำลังไฟฟ้าจริง (Real power, P) และส่วนที่เป็นกำลังไฟฟ้ารีแอคตีฟ (Reactive power, Q) ได้ดังสมการ

$$\text{Complex power } (S) = V.I^{*} = VI\angle\theta^{0}\,(VA)$$

ดังนั้นทำให้เป็น Polar form จะได้

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

กำหนดให้ $S = P + jQ$

ดังนั้น

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

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

ซึ่งจากสมการกำลังไฟฟ้าจริงดังนั้นระบบติดตามหรือเฝ้ามองกำลังไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยแรงดันไฟฟ้า (Voltage) กระแสไฟฟ้า (Current) ค่าตัวประกอบกำลัง (Power

factor) และกำลังไฟฟ้า (Power) เพื่อให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบไฟฟ้าได้หากมีการควบคุมหรือสั่งการเปิดหรือปิดโหลดไฟฟ้า และที่สำคัญความสามารถในการรองรับโหลดของอุปกรณ์ป้องกันโดยเฉพาะเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit breaker)

2.2.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

เซอร์กิตเบรกเกอร์ทำหน้าที่ป้องกันระบบไฟฟ้าจากกระแสลัดวงจรและกระแสเกิน (Overload) [17] ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการติดตั้งใหม่หรือเปลี่ยนซ่อมบำรุงก็ตาม เซอร์กิตเบรกเกอร์นั้นใช้ในระบบตั้งแต่ในตู้คอนโทรล (Control Panel) ตู้คอนซูมเมอร์ ยูนิท (Consumer Unit) สำหรับในบ้านพัก ตู้โหลดเซ็นเตอร์ (Load Center) ตู้สวิตช์บอร์ด (MDB), ตู้ควบคุมมอเตอร์ ซึ่งเซอร์กิตเบรกเกอร์ทุกประเภทจะใช้กับระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สาย เป็นระบบที่ใช้ในเมืองไทย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วคุณจะดึง 3 เฟสเพาเวอร์ ไปใช้ในอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม หรือ 1 เฟส (Single phase) ไปใช้ในที่พักอาคาร และสำหรับในอาคารที่พักอาศัยที่ใช้แบบ 1 เฟสจะใช้เบรกเกอร์ลูกย่อยแบบ MCB ควบคู่กับ ตู้คอนซูมเมอร์ ยูนิท แต่ในอาคารพาณิชย์กับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำแบบไม่เกิน 690V และส่วนมากในประเทศไทยจะใช้อยู่ที่ 400V พวกเซอร์กิตเบรกเกอร์ในระบบนี้จะเป็นแบบ Molded Case Circuit Breaker (MCCB) หรือ Air Circuit breaker (ACB) ที่ใส่ในตู้สวิตช์บอร์ด MDB (Main Distribution Board)

2.2.2.1 ค่าพิกัดกระแส

ซึ่งค่าพิกัดเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถ ขีดจำกัด ในการใช้งานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยค่าพิกัด [18] ที่ควรทราบมีดังนี้

Interrupting Capacitive (IC): พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุดโดยปลอดภัยของเบรกเกอร์นั้นๆ มักแสดงในหน่อย kA

Amp Trip (AT): ขนาดกระแสที่ใช้งาน เป็นตัวบอกให้รู้ว่าเบรกเกอร์ตัวนั้นสามารถทนต่อกระแสในภาวะปกติได้สูงสุดเท่าใด โดยพิกัดกระแสของเซอร์กิตเบรกเกอร์ส่วนใหญ่ จะแสดงไว้ที่ Name Plate หรือด้ามคันโยก ถ้าเป็นชนิดปรับค่าไม่ได้จะปั๊มตัวนูนไว้ที่ด้ามคันโยกการกำหนดค่า AT ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามมาตรฐานของ NEC (มาตรฐานนานาชาติ) กำหนดพิกัดกระแสไว้ดังนี้

15 , 20 , 25 , 30 , 35 , 40 , 50 , 60 , 70 , 80 , 90 , 100 , 110 , 125 , 150 , 175 , 200 ,225 , 250 , 300 , 350 , 400 , 450 , 500 , 600 , 700 , 800 , 1,000 , 1,200 , 1,600 , 2,00 , 2,500 , 3,000 , 4,000 , 5,000 และ 6,000A

อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ป้องกันของผู้ผลิตอาจจะไม่ตรงตามที่ระบุไว้การกำหนดขนาดของ Amp Trip ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ NEC กำหนดไว้ “หากวงจรมีโหลดทั้งโหลด

ต่อเนื่องและโหลดไม่ต่อเนื่องขนาดของอุปกรณ์ป้องกันต้องมีค่าไม่น้อยกว่าผลรวมของโหลดไม่ต่อเนื่องรวมกับ 125% ของโหลดต่อเนื่อง ยกเว้นอุปกรณ์ป้องกนั ที่เป็นชนิด 100%" (โหลดต่อเนื่องคือโหลดที่ใช้ งานต่อเนื่องเป็นเวลาเท่ากับ หรือมากกว่า 3 ชั่วโมง)

Amp Frame (AF): พิกัดกระแสโครง หมายถึงขนาดการทนกระแสของเปลือกหุ้มเป็นพิกัดการทนกระแสสูงสุดของเบรกเกอร์นั้นๆ เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด AF เดียวกันจะมีขนาดมิติ (กว้างXยาวXสูง) เท่ากัน สามารถเปลี่ยนพิกัด Amp Trip ได้โดยที่ขนาด (มิติ) ของเบรกเกอร์ยังคงเท่าเดิม

ซึ่งในงานวิจัยนี้จะพิจารณาในส่วนของค่า Amp Trip (AT) ในการนำมาคำนวณค่าความสามารถของอุปกรณ์ป้องกัน

2.2.3 ประเภทของเบรกเกอร์

เบรกเกอร์ [19] สามารถแบ่งตามขนาดเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.2.3.1 MCB: Miniature Circuit Breaker หรือ เบรกเกอร์ลูกย่อย มีค่ากระแสน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 A ส่วนใหญ่ใช้ภายในบ้านพักอาศัย ติดตั้งภายในตู้ Consumer หรือ ตู้ Load Center ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างเบรกเกอร์ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker: MCB)[19]

2.2.3.2 MCCB: Moulded Case Circuit Breaker หรือ โมลเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ มีค่ากระแสน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1600 A ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.2

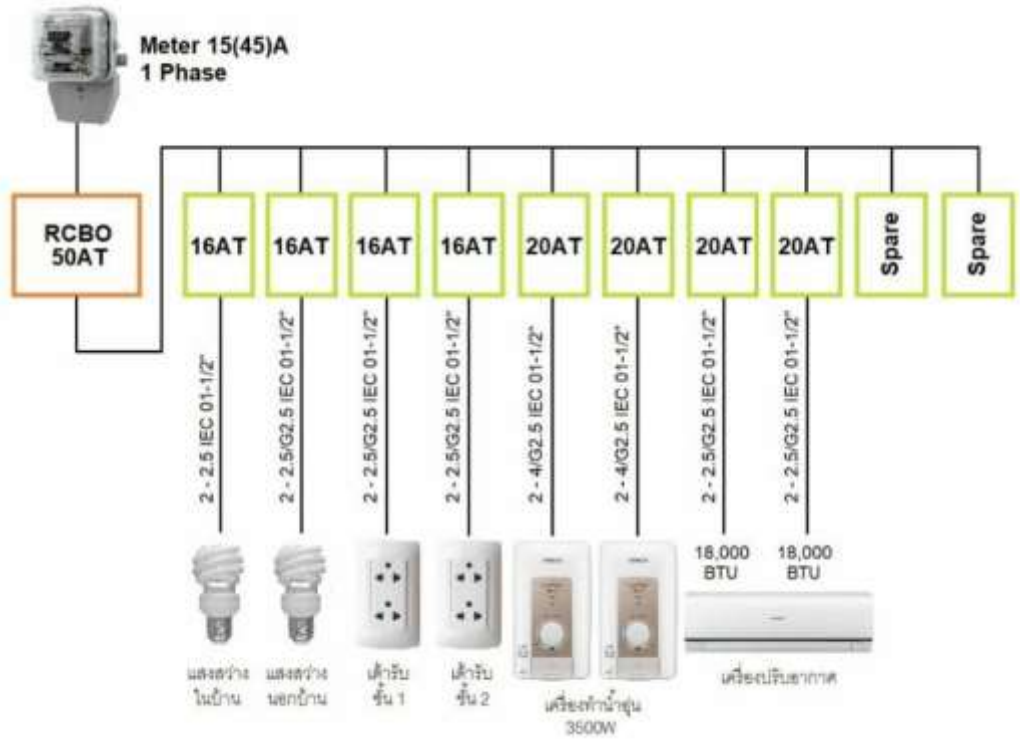
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างโมลเคสเซอร์กิตเบรกเกอร์ (MCCB: Moulded Case Circuit Breaker) [19]

2.2.3.3 ACB: Air Circuit Breaker หรือ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ มีค่ากระแสน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6300 A ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Air Circuit Breaker: ACB) [19]

2.2.4 วงจรโหลดย่อยต่างๆ ในบ้าน

ประเภทของโหลดต่างๆภายในบ้านเรือน โดยหลักๆ แล้วโหลดภายในบ้านจะมีอยู่ 4 ประเภทด้วยกัน ประกอบด้วย โหลดแสงสว่าง เต้ารับ เครื่องทำน้ำอุ่น และเครื่องปรับอากาศ โดยวงจรไฟฟ้าย่อยสำหรับโหลดในบ้านนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.4

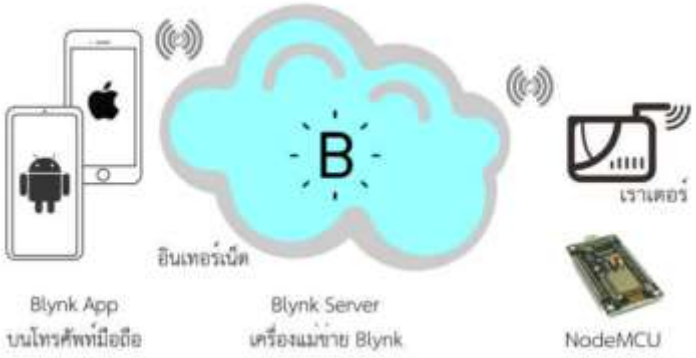


รูปที่ 2.4 วงจรย่อยตัวอย่างสำหรับบ้านเรือน[20]

จากรูปที่ 2.4 ได้แสดงตัวอย่างวงจรย่อยสำหรับโหลดไฟฟ้าๆ ในบ้านเรือนซึ่งในวงจรนั้นจะมีอุปกรณ์ป้องกันหลักสำหรับวงจรโดยจะใช้เป็น MCB หรือ RCBO ก็ได้ และในแต่ละโหลดย่อยนั้นจะมีอุปกรณ์ป้องกันย่อย CB ในการป้องกันซึ่งในการออกแบบระบบควบคุมระบบควบคุมโหลดนั้นจะออกแบบควบคุมโหลดภายใต้การป้องกันด้านกระแสเกินของ MCB และ CB เหล่านี้

2.2.5 แอพพลิเคชันบลิงค์ (Application Blynk)

Blynk [21] เป็นชื่อโดยรวมของการบริการให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานเครื่องแม่ข่าย คือ Blynk Server ที่เป็น IoT Cloud ซึ่ง ถูกพัฒนามาจากภาษา Java ทำให้สามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย เช่น Windows, Mac หรือ Linux โดยเครื่องแม่ข่าย (Blynk Server) พัฒนาเป็นแบบเปิด (open-source) ภายใต้ลิขสิทธิ์แบบ GNU ทำให้สามารถนำBlynk ไปใช้งานประกอบการสร้างนวัตกรรมเพื่อการค้า แก้ไข ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแจกจ่ายได้ ซึ่งสามารถดูภาพรวมของระบบได้ตามรูปที่ 2.5



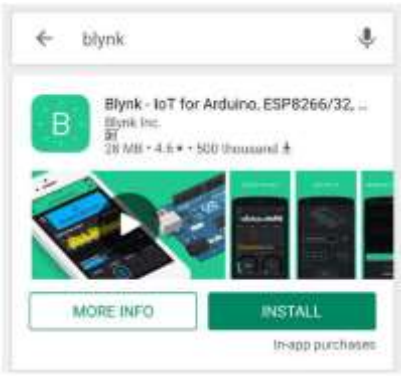
ภาพที่ 2.5 ภาพรวมของการเชื่อมต่อผ่าน Blynk Server

Blynk App คือ แอปพลิเคชันสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงานที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) ที่ทำให้เราสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับ อินเทอร์เน็ต ในลักษณะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย (Server) ไปยังอุปกรร์ลูกข่าย (Client) เช่น Arduino, ESP-8266, ESP-32, NodeMCU และ Raspberry Pi ซึ่งแอปพลิเคชัน Blynk สามารถใช้งานได้ฟรีและใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android รูปที่ 2.6 แสดง ภาพรายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อ แสดงผล และ/หรือ ควบคุมด้วย Blynk App ได้โดยเริ่มต้นหลังจากสมัครเข้าใช้งาน เราจะได้รับ “Energy” ซึ่งเปรียบเสมือนเงินใน โปรแกรมนี้ ในการเรียกใช้งานอุปกรณ์แต่ละตัวเราจะต้องแลกด้วย “Energy” และหาก “Energy” นี้ไม่เพียงพอ เราก็สามารถซื้อเพิ่มเติมได้ภายหลัง

รูปที่ 2.6 รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อ แสดงผล หรือ ควบคุมด้วย Blynk App[21]

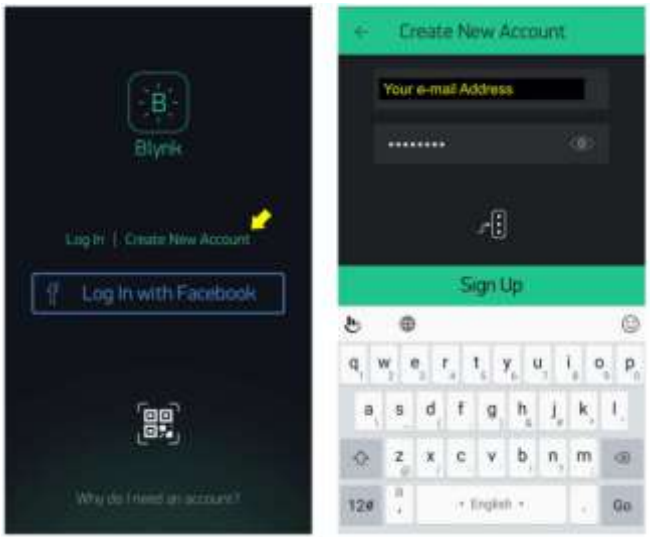
ขั้นตอนการสมัครและเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน Blynk App มีดังนี้

1. ค้นหาและติดตั้งแอปพลิเคชัน Blynk – IoT for Arduino ESP8266/32, Raspberry Pi (เรียกย่อ ๆ ว่า Blynk App) บนโทรศัพท์มือถือที่จะใช้ทดสอบ (ใช้ได้ทั้งระบบ Android และ IOS แต่ในการทดลองนี้เราจะแสดงเฉพาะหน้าจอบนระบบ Android เท่านั้น) ดังแสดงในรูปที่ 2.7



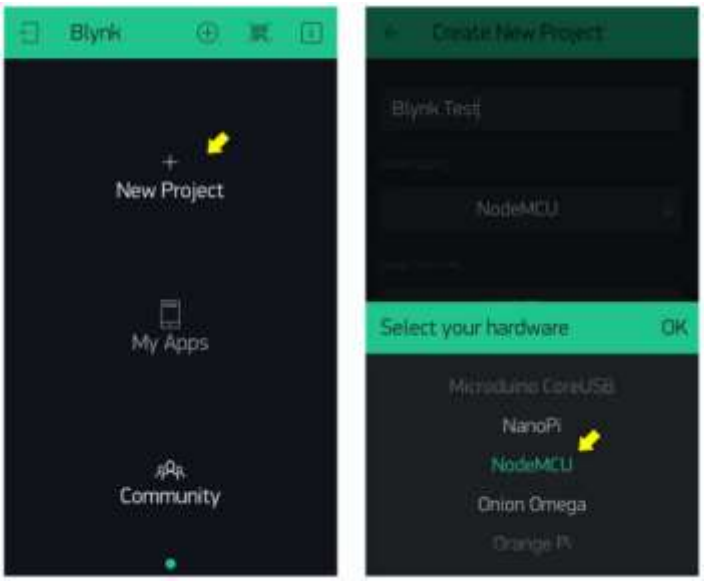
รูปที่ 2.7 หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดและติดตั้ง Blynk App บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์[21]

2. เปิดโปรแกรม Blynk App แล้วทำการสร้างบัญชีผู้ใช้ (account) แล้วเข้าใช้ (sign up) ดังรูปที่ 2.8

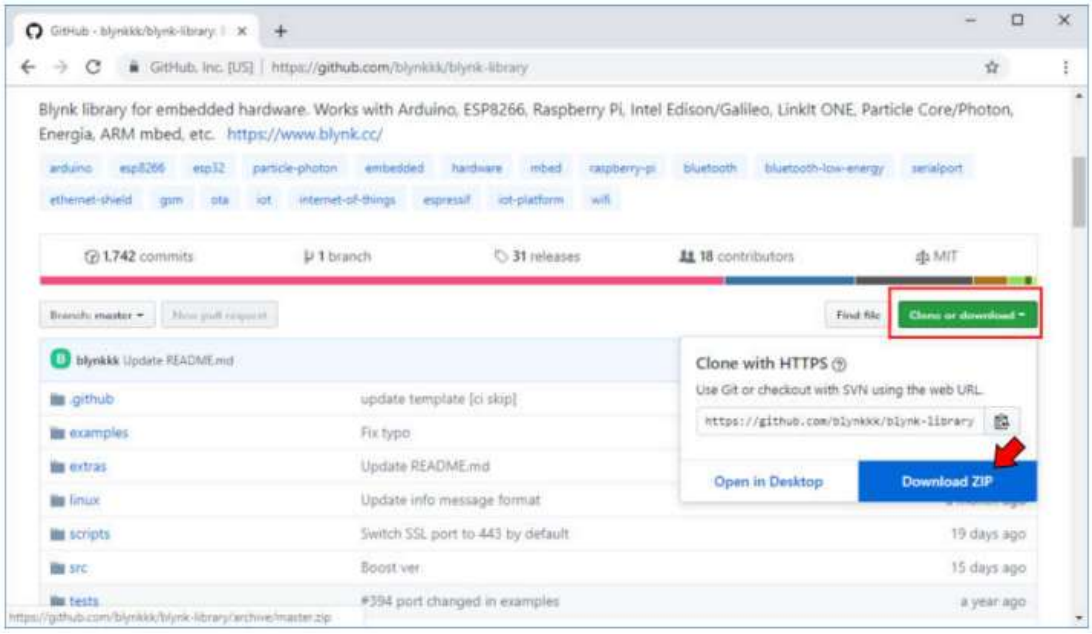


รูปที่ 2.8 ขั้นตอนการสร้างบัญชีและเข้าใช้ Blynk App[21]

3. เมื่อเชื่อมต่อ Blynk Server ได้แล้ว โปรแกรมจะพร้อมให้เราสร้างโปรเจคใหม่ โดยการ เลือก + New Project แล้วตั้งชื่อโปรเจค เป็น Blynk Test จากนั้นจึงเลือกอุปกรณ์เป็น NodeMCU และเลือกการเชื่อมต่อเป็นแบบ Wi-Fi ดังแสดงในรูปที่ 2.9 จากนั้นจึงกดปุ่ม



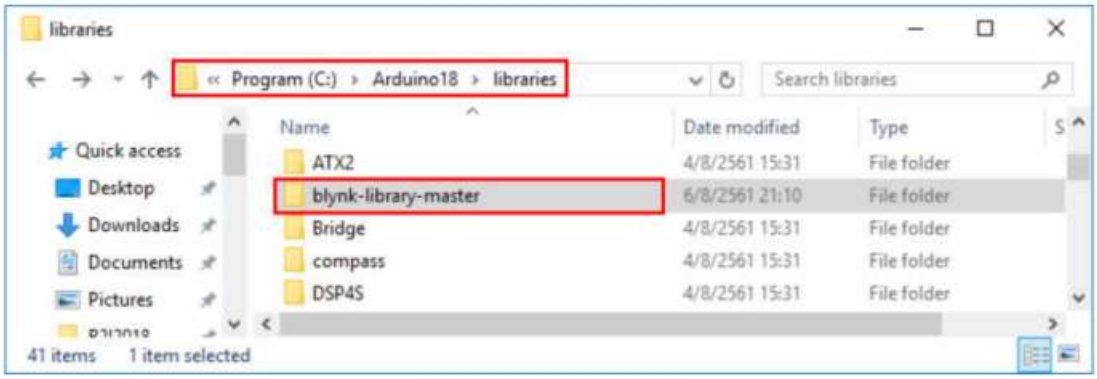
รูปที่ 2.9 ขั้นตอนการโปรเจคใหม่และเลือกฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อ Blynk App[21]



รูปที่ 2.10 หน้าต่างแสดงการดาวน์โหลดไลบรารี Blynk[21]

การใช้งานแอปปลิเคชัน Blynk กับ NodeMCU เราจำเป็นต้องติดตั้งไลบรารีบนโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ (ในที่นี้คือ Arduino IDE 1.8.8 IoT) เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งเชื่อมต่อได้ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดไลบรารี Blynk ได้จาก https://github.com/blynkkk/blynk-library ดังแสดงในรูปที่ 2.10

เมื่อดาวน์โหลดแล้วก็นำมาคัดลอก (ติดตั้ง) ลงในโปรแกรม Arduino IDE ที่ C:\Arduino18\libraries ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ที่ติดตั้งไลบรารี Blynk[21]

2.2.5 เทคโนโลยี Internet of Things (IoT)

เดิมมาจาก Kevin Ashton บิดาแห่ง Internet of Things ในปี 1999 [22] ในขณะที่ทำงานวิจัยอยู่ที่มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology หรือ MIT เขาได้ถูกเชิญให้ไปบรรยายเรื่องนี้ให้กับบริษัท Procter & Gamble (P&G) เขาได้นำเสนอโครงการที่ชื่อว่า Auto-ID Center ต่อยอดมาจากเทคโนโลยี RFID ที่ในขณะนั้นถือเป็นมาตรฐานโลกสาหรับการจับสัญญาณเซ็นเซอร์ต่างๆ (RFID Sensors) ว่าตัวเซ็นเซอร์เหล่านั้นสามารถทำให้มันพูดคุยเชื่อมต่อกันได้ผ่านระบบ Auto-ID ของเขา โดยการบรรยายให้กับ P&G ในครั้งนั้น Kevin ก็ได้ใช้คำว่า Internet of Things ในสไลด์การบรรยายของเขาเป็นครั้งแรก โดย Kevin นิยามเอาไว้ตอนนั้นว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ก็ตามที่สามารถสื่อสารกันได้ก็ถือเป็น “internet-like” หรือพูดง่ายๆ คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สื่อสารแบบเดียวกันกับระบบอินเตอร์เน็ตนั่นเอง โดยคำว่า “Things” ก็คือคำใช้แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เหล่านั้น

ต่อมาในยุคหลังปี 2000 มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ถูกผลิตออกจัดจาหน่ายเป็นจำนวนมากทั่วโลก จึงเริ่มมีการใช้คำว่า Smart ซึ่งในที่นี้คือ Smart Device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network ต่างๆ เหล่านี้ ล้วนถูกฝัง RFID Sensors เสมือนกับการเติม ID และสมอง ทำให้มัน

สามารถเชื่อมต่อกับโลกอินเตอร์เน็ตได้ ซึ่งการเชื่อมต่อเหล่านั้นกลายมาเป็นแนวคิดที่ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นก็ย่อมสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเช่นกัน โดยอาศัยตัว Sensor ในการสื่อสารถึงกัน นั่นแปลว่านอกจาก Smart Device ต่างๆ จะเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้แล้ว ยังสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นได้ด้วย

2.2.5.1 ความหมายของ Internet of Things (IoT)

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) [22] หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น โดยเทคโนโลยีนี้จะเป็นทั้งประโยชน์อย่างมหาศาล และความเสี่ยงไปพร้อมๆ กัน เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์และเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไม่ดีพอ จะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามากระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่ออุปกรณ์ข้อมูลสารสนเทศหรือความเป็นส่วนตัวของบุคคลได้

ดังนั้น การพัฒนาไปสู่ Internet of Things จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนามาตรการและเทคนิคในการรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย

2.2.5.2 องค์ประกอบของ Internet of Things

Internet of Things โดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบดังนี้

1) Sensor สำหรับเป็นหน่วยรับข้อมูล ซึ่งอาจจะติดตั้งเพิ่มเติมในผลิตภัณฑ์ที่เคยมีอยู่แล้ว หรือเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เพิ่งเกิดมาในโลกยุค Internet of Things เลยก็ได้

2) การเชื่อมต่อเครือข่าย เพื่อให้ Sensor สามารถส่งข้อมูลไปยังระบบประมวลผลได้ อาจจะเป็นเครือข่ายภายใน หรือใช้เครือข่ายสาธารณะก็ได้เช่นกัน

3) ระบบประมวลผล สำหรับรับข้อมูลจาก Sensor ชนิดเดียวกันหลายๆ ตัว หรือหลายๆ ชนิดหลายๆ ตัวก็ได้ เพื่อนำมาประมวลผล และส่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้กับผู้ใช้งาน หรือส่งคำสั่งไปยังอุปกรณ์ใดๆ ก็ตาม แน่นอนว่า Big Data Analytics และ Cloud ก็เป็นอีกเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในส่วนนี้เป็นอย่างมาก

4) ระบบบริหารจัดการ สาหรับการเพิ่มอุปกรณ์ Sensor และระบบประมวลผลเข้ามาภายในระบบ Internet of Things และการติดตามการทำงาน การดูแลรักษา และการกำหนดค่าต่างๆ ของทุกๆ ส่วน ซึ่งบางครั้งระบบบริหารจัดการนี้ก็จะถูกรวมอยู่เข้ากับระบบประมวลผล

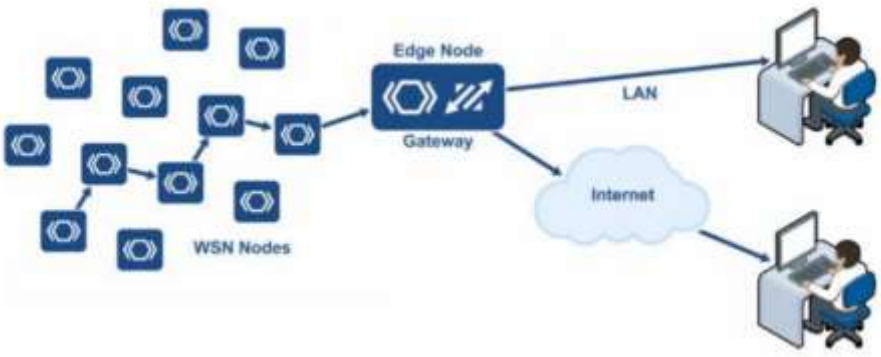
5) อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ที่ไม่ได้ทำหน้าที่เป็น Sensor แต่ทาการรับคำสั่งจากระบบประมวลผล เป็นต้น

ตัวแปรสำคัญสำหรับ Internet of Things (IoT) ที่ใช้ในการสื่อสารนั้นไม่เพียงแต่ Internet network เพียงเท่านั้น แต่ยังมีตัวแปลอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องอีก นั่นคือ Sensor node ต่างๆ จานวนมากที่ทำให้เกิด wireless sensor network (WSN) ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ สามารถเชื่อมต่อเข้ามาได้ ซึ่งตัว WSNs นี่เองสามารถตรวจจับปรากฏการณ์ต่างๆ (physical phenomena) ในเครือข่ายได้ด้วย ยกตัวอย่างเช่น แสง อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น เพื่อส่งค่าไปยังอุปกรณ์ในระบบให้ทำงานหรือสั่งงานอื่นๆ ต่อไป Access Technology การพัฒนา Internet of Things นั้น นอกจากจะพัฒนาเทคโนโลยีในฝั่ง Hardware ได้แก่ processors, radios และ sensors ซึ่งจะถูกรวมเข้าด้วยกันเรียกว่า a single chip หรือ system on a chip (SoC) แล้วก็ยังพัฒนา WSN ไปพร้อมๆ กันด้วย และเมื่อพูดถึงการเชื่อมต่อปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสาหรับการเชื่อมต่อสาหรับ Internet of Things หรือ Access technology มีอยู่ 3 ตัวดังแสดงในตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย

Items	**IEEE 802.15.4e**	**Bluetooth**	**WLAN IEEE 802.11**
Frequency	868/915 – 2.4 GHz	2.4 GHz	2.4, 5.8 GHz
Data rate	250 Kbps	723 Kbps	11-105 Mbps
Power	Very low	Low	High

Gateway Sensor Nodes เมื่อมีโครงข่าย Sensor nodes แล้วจาเป็นต้องมี Gateway Sensor Nodes เพื่อจะเชื่อมต่อไปยังโลกอินเตอร์เน็ตด้วย โดยตัว Gateway นี้จะทำหน้าที่เชื่อมต่อไปยังเครือข่าย Internet ให้อุปกรณ์ทั้งหมดในโครงข่าย Sensor nodes ทั้งหมดส่งข้อมูลเข้าสู่อินเตอร์เน็ตได้ และตัว Gateway ที่ว่านี้ก็จะอยู่ภายใต้ Local network ซึ่งจะมีการกำหนดกันต่อไปว่า Gateway ภายใต้ Local network ที่ว่านั้นจะให้เชื่อมต่อไปยัง Internet ได้ด้วยหรือไม่ ถ้าไม่ได้อุปกรณ์ที่เชื่อมเข้ามาใน Gateway ก็อาจจะสื่อสารกันได้เฉพาะภายใน Local network เองได้เท่านั้น สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 WSN Nodes[22]

ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่ม Internet of Things ออกตามตลาดการใช้งานเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1) Industrial IoT คือแบ่งจาก local network ที่มีหลายเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย Sensor nodes โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ IP network เพื่อเข้าสู่อินเตอร์เน็ต

2) Commercial IoT คือแบ่งจาก local communication ที่เป็น Bluetooth หรือ Ethernet (wired or wireless) โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม Sensor nodes เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ local devices เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมสู่อินเตอร์เน็ต

โดย IPv6 คือส่วนสำคัญของ Internet of Things ตัวอุปกรณ์ IoT devices ต่างๆ นั้นจาเป็นจะต้องมีหมายเลขระบุเพื่อให้ใช้ในการสื่อสารเปรียบเสมือนที่อยู่บ้านของเรา และการที่จะทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก (รวมถึงอนาคตที่จะผลิตกันออกมา) จาเป็นจะต้องใช้ IP Address version 6 หรือ IPv6 มากำกับเพื่อให้ได้หมายเลขที่ไม่ซ้ำกันและต้องใช้ได้ทั้ง

- IoT network ที่เป็น LAN, PAN, และ BAN: Body Area Network หรือการสื่อสารของตัว Sensor กับร่างกายมนุษย์

- Internet network (protocols) ที่เป็น IP, UDP, TCP, SSL, HTTP, HTTPS,

โดยอนาคตและอิทธิพลของ IoT ต่อเศรษฐกิจดิจิทัล การพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing) บิ๊กดาต้าและการวิเคราะห์ข้อมูล

ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่รวดเร็ว ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมทาง ICT ซึ่งทาให้ IoT กลายเป็นแรงผลักดันหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจ

- ต้นทุนของเซ็นเซอร์ IoT ลดลงทุกๆ ปี
- ต้นทุนการประมวลผลคอมพิวเตอร์ลดลงไปถึง 70 เท่าจากอดีต

รายงานล่าสุดจาก GSMA Intelligence ระบุว่า ตลาด IoT จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 1.1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2568 ขณะที่มูลค่าตลาดจะแตกต่างกันไปตามการเชื่อมต่อ แพลตฟอร์ม การใช้งานและบริการ เมื่อถึงตอนนั้น จะมีการเชื่อมต่อ IoT เพิ่มขึ้นเป็น 2.5 หมื่นล้าน (ทั้งที่เป็นเครือข่ายมือถือและไม่ใช่เครือข่ายมือถือ) โดยแรงสนับสนุนหลักจะมาจากการเติบโตของตลาด IoT ในอุตสาหกรรม

2.2.5.3 การประยุกต์ใช้ IoT

1) Smart home

Smart home หรือบ้านอัจฉริยะ เป็นการรวมโครงข่ายการสื่อสาร (Communication Network) ของที่อยู่อาศัยรวมเข้าด้วยกันเพื่อเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า การบริการ การตรวจตราดูแล รวมทั้งสามารถเข้าถึงการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งการควบคุมอาจควบคุมได้ทั้งจากภายในที่บ้านเองหรือควบคุมจากภายนอกก็ได้ โครงสร้างของ Smart home จะต้องประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนแรกต้องมีอุปกรณ์ Smart Device ใช้สาหรับเชื่อมโยงเข้ากับส่วนที่สอง คือ เครือข่าย (Smart home network) และส่วนที่สาม คือ ส่วนควบคุมหลักที่เปรียบเสมือนสมองของบ้าน ซึ่งสามารถเขียนโปรแกรมให้บ้านทำงานตามแบบที่เราต้องการได้ เรียกว่า Intelligent control system เมื่อบ้านดังกล่าวมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ส่วนแล้ว จึงจะถือได้ว่าเป็น Smart home ดังแสดงในรูปที่ 2.13

รูปที่ 2.13 Smart Home[22]

2) Wearables

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งใช้งานบนส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อความสะดวกในการใช้งานเพราะสามารถนำติดตัวไปได้ทุกที่ Wearable Computer สามารถทำงานได้ทั้งในแบบ Stand alone หรือทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นอย่าง Smartphone ผ่านทางแอพพลิเคชั่น อาทิ เซ็นเซอร์วัดระยะทางของการวิ่ง วัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดอุณหภูมิรอบๆ การบอกพิกัดตำแหน่งบนโลก อุปกรณ์ที่วัดการตรวจจับพฤติกรรมของผู้สวมใส่แล้วแปลงค่าออกมา เช่น พฤติกรรมการนอนหลับ พฤติกรรมการออกกำลังกาย รวมถึงการเก็บข้อมูลของผู้ใช้เพื่อแปลงผลไปใช้ในการทำข้อมูลสถิติ และการเข้าใจในพฤติกรรมด้านต่างๆ เป็นต้น

ส่วนการทำงานเพื่อใช้ในการควบคุมและทางานร่วมกับอุปกรณ์อย่าง Smartphone เช่น การสั่งให้เล่นเพลงจาก Smartphone การแสดงสถานะของการโทรเข้าโทรออก การแจ้งเตือนเมื่อมีข้อความ อีเมล์ Facebook เข้ามา

3) Smart city

Smart city หรือเมืองอัจฉริยะหมายถึง เมืองที่มีการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้เพื่อทำให้คุณภาพชีวิตของพลเมืองนั้นดีขึ้น ส่งผลให้การใช้ชีวิตนั้นสะดวกสบาย พลเมืองสามารถเข้าถึงการบริการของเมืองนั้นได้อย่างรวดเร็ว รวมไปถึงระบบรักษาความปลอดภัยที่เพิ่มมากขึ้นด้วย โดยตัวอย่างการใช้ IoT ใน Smart City

- เพิ่มการรักษาความปลอดภัย โดย IoT จะเชื่อมโยงกับอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยต่างๆ เช่น กล้องวงจรปิด เซ็นเซอร์ตรวจสอบควัน เชื่อมโยงกับการประสานงานระหว่างหน่วยรักษาความปลอดภัยในบริเวณต่างๆ แบบ Real time เมื่อมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้น

- แจ้งเตือนระดับมลพิษในเมือง เช่น มลพิษอากาศ ตรวจจับ PM 2.5 หรือมลพิษทางน้ำ บอกคุณภาพน้ำประปาได้

- อำนวยความสะดวกให้กับประชาชน เช่น ใช้ IoT บอกสถานะของที่จอดรถภายในเมือง, ติดตั้ง Wi-Fi ฟรีสาหรับทุกคน, ส่งข่าวสารภายในเมืองแก่ประชาชน เป็นต้น

4) Smart grids

Smart Grid หรือ โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เป็นโครงข่ายไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อสารมาบริหารจัดการ ควบคุมการผลิต ส่ง และจ่ายพลังงานไฟฟ้า สามารถรองรับการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทางเลือกที่สะอาดที่กระจายอยู่ทั่วไป (Distributed Energy Resource: DER) และระบบบริหารการใช้สินทรัพย์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งให้บริการกับผู้เชื่อมต่อกับโครงข่ายผ่านมิเตอร์อัจฉริยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นคงปลอดภัย เชื่อถือได้ มีคุณภาพไฟฟ้าได้มาตรฐานสากล

Smart Grid เกิดจากการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า ระบบสารสนเทศ ระบบสื่อสาร เข้าไว้ด้วยกันเป็นโครงข่าย ซึ่งโครงข่ายดังกล่าวจะสนับสนุนการทำงานซึ่งกันและกันอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่

-อิเล็กทรอนิกส์และระบบฝังตัว (Electronics and Embedded Systems)

-ระบบควบคุมอัตโนมัติ (System Control and Automation)

-สารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication)

5) Industrial internet

Industrial internet เป็น IoT สำหรับภาคอุตสาหกรรมและโรงงานการผลิต โดยที่ Industrial Internet of Things (IIoT) มีส่วนช่วยในการผลิต ตั้งแต่การลดต้นทุนในการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การช่วยด้านการบารุงรักษา ตลอดจนการเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

2.2.6 แอพพลิเคชันไลน์ (Line application)

ไลน์ หมายถึง แอพพลิเคชันสำหรับการสนทนาบนอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่างๆ [23] เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความจากอุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง ไลน์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถหลากหลายเพื่อรองรับ การใช้งานของผู้ใช้หลายๆ ด้าน จุดเด่นที่ทำ ให้ไลน์แตกต่างกับ แอพพลิเคชันสำ หรับการสนทนารูปแบบอื่นๆ คือ รูปแบบของ “สติกเกอร์” (Sticker) ที่แสดงอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ ที่หลากหลาย เช่น สติกเกอร์แสดงความรู้สึกขั้นพื้นฐาน สติกเกอร์ตามเทศกาลและวันสำคัญ สติกเกอร์ของตราสินค้า ต่างๆ และสติกเกอร์การ์ตูนที่มีชื่อเสียง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไลน์ยังคงเป็นแอปพลิเคชันใหม่ใน อุตสาหกรรมสมาร์ทโฟนที่เพิ่งเปิดให้บริการตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นมา ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนสมาชิกสูงและเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มิอาจเป็นตัวชี้วัดที่แน่นอนเสมอไปว่าความนิยม ของสมาชิกจะไม่ลดลง

ทั้งนี้เพราะไลน์มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด เหมือนแอพพลิเคชันทั่วไปที่ต้องการการพัฒนาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้ ซึ่งบทความฉบับนี้ได้อธิบายถึงจุด กำเนิดของไลน์ การเชื่อมต่อของไลน์กับสมาชิกอื่น และ ลักษณะของไลน์ รวมถึงบทวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของแอพพลิเคชันไลน์ เพื่อให้สมาชิกไลน์สามารถใช้ประโยชน์จาก แอพพลิเคชันได้อย่างเหมาะสมและหลีกเลี่ยงข้อจำกัด โดยแอพพลิเคชันไลน์นั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.14

รูปที่ 2.14 ไอคอนของไลน์แอพพลิเคชัน[23]

2.26 แนวคิดเกี่ยวกับระบบบริการสุขภาพของผู้สูงอายุ

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2556 ได้ระบุไว้ในมาตราที่ 3 ว่า “ผู้สูงอายุ” หมายความว่า บุคคลซึ่งมีอายุเกินหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย

พจนานุกรมศัพท์ประชากรศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถานอธิบายว่า กลุ่มอายุ หมายถึง อายุของประชากรที่จัดรวมกลุ่มเป็นช่วง ๆ ซึ่ง กลุ่มประชากรสูงอายุ (old-age population) คือ ประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป แต่ประเทศไทยนิยามว่า ผู้สูงอายุคือ ผู้มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่ หมายถึง ผู้มีอายุ 65 ปีขึ้นไป (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2557

องค์การสหประชาชาติ ได้ให้นิยามว่า "ผู้สูงอายุ" คือ ประชากรทั้งเพศชาย และเพศหญิงซึ่งมีอายุ มากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยเป็นการนิยามนับตั้งแต่อายุเกิด ส่วนองค์การอนามัยโลก ยังไม่มีการให้นิยามผู้สูงอายุ โดยมีเหตุผลว่าประเทศต่างๆทั่วโลกมีการนิยาม ผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม (Social) วัฒนธรรม (Culture) และสภาพร่างกาย (Functional markers) เช่น ในประเทศที่เจริญแล้ว มักจัดผู้สูงอายุนับจากอายุ 65 ปีขึ้นไป หรือบางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกาย โดยผู้หญิงสูงอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูง อายุ อยู่ในช่วง 55-75 ปี

แนวทางลักษณะและเป้าหมายการจัดบริการสำหรับผู้สูงอายุ โดยลักษณะทางสุขภาพและสังคมที่ต่างกันของผู้สูงอายุจำแนกผู้สูงอายุออกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่ช่วยตนเองได้ดี (well elder)หรือกลุ่มติดสังคม กลุ่มติดบ้าน (home bound elder)และกลุ่มติดเตียง (bed bound elder) บริการสำหรับผู้สูงอายุทั้งสามกลุ่มนั้นย่อมมีเป้าหมายที่แตกต่าง การส่งเสริมสุขภาพและการชะลอความเสื่อมจากความสูงอายุเป็นเป้าหมายสำคัญในกลุ่มผู้สูงอายุช่วยเองได้ดีหรือกลุ่มติดสังคมการควบคุมโรค การป้องกันภาวะแทรกซ้อนและภาวะทุพพลภาพเป็นเป้าหมายเด่นของกลุ่มติดบ้าน และสำหรับกลุ่มติดเตียงเป้าหมายที่ต้องการ คือ การควบคุมอาการ การประคับประคองและการดูแลระยะสุดท้าย โดยเป็นภารกิจของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในการให้บริการผู้สูงอายุ 3 ด้าน คือ การกิจบริการสุขภาพ การกิจพัฒนาศักยภาพ และการกิจประสานบริการ การจัดบริการ

ให้กับผู้สูงอายุนั้นต้องสอดคล้องกับความต้องการหรือปัญหาของผู้สูงอายุ ครอบคลุมความเป็นองค์รวมและเป็นบริการที่บูรณาการด้านสุขภาพและสังคมเข้าด้วยกัน สำหรับการให้บริการนั้นแม้แกนหลักจะอยู่ที่ เจ้าหน้าที่รพ.สต. แต่อาสาสมัคร เช่น อสม. และ อผส. จะเป็นกลไกสำคัญหนึ่งในการให้บริการ และในชุมชนที่เข้มแข็งสามารถนำชุมชน กลุ่มจิตอาสา และกลุ่มผู้สูงอายุ เข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการได้

แนวทางในการสำรวจผู้สูงอายุเพื่อให้ข้อมูลเป็นปัจจุบัน เพื่อได้ข้อมูลในการคัดกรองภาวะสุขภาพ ซึ่งต้องทำการประเมินสุขภาพและมีการให้คำปรึกษาเพื่อให้ผู้สูงอายุดูแลตนเอง ซึ่งหากมีระบบฐานข้อมูลที่บูรณาการสถานะทางสุขภาพและสังคมไว้ด้วยกัน จะเป็นส่วนสนับสนุนการดำเนินงานด้านนี้ได้เป็นอย่างดี

2.27 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML)

HTML ย่อมาจากคำว่า hypertext markup language ซึ่งพัฒนามาจากภาษา Sgml (Standard generalized markup language) เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้พัฒนาเอกสารในรูปแบบของเว็บเพจบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียกใช้เอกสารเหล่านี้ทำได้โดยการใช้โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ (Web browser) เช่น Mosaic, Opera, Netscape navigator, Internet explorer ฯลฯ เรียกดูแฟ้มที่สร้างด้วยภาษา html ข้อดีของ html คือ สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการได้หลากหลายชนิด

แฟ้มข้อมูลที่เขียนด้วยภาษา html นั้นจะมีการนำคำสั่ง html ที่เรียกว่า แท็ก (tag) มากำหนดลักษณะและรูปแบบของเอกสารที่แสดงบนจอภาพแท็ก (tag) ประกอบด้วย เครื่องหมายน้อยกว่า (<) ตามด้วยชื่อแท็ก ปิดท้ายด้วยเครื่องหมายมากกว่า (>) เช่น <html>, <head>,<body> ชื่อแท็กนั้นอาจจะเป็นตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้ แท็กในภาษา html สามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิด คือ แท็กที่ประกอบด้วยแท็กเปิดและแท็กปิด เช่น <html> เป็นแท็กเปิด ส่วน</ html> เป็นแท็กปิด และแท็กที่ไม่มีแท็กปิด เช่น แท็ก
 ไม่ต้องมีแท็ก </br

2.2.7.1 ส่วนประกอบที่สำคัญของภาษา HTML

คำสั่ง หรือ Tag ที่ใช้ในภาษา HTML ประกอบไปด้วยเครื่องหมายน้อยกว่า“<” ตามด้วยชื่อคำสั่งและปิดท้ายด้วยเครื่องหมายมากกว่า “>” เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ตกแต่งข้อความ เพื่อการแสดงผลข้อมูล โดยทั่วไปคำสั่งของ HTML ส่วนใหญ่จะอยู่เป็นคู่ มีเพียงบางคำสั่งเท่านั้น ที่มีรูปแบบคำสั่งอยู่เพียงตัวเดียว ในแต่ละคำสั่ง จะมีคำสั่งเปิดและปิด คำสั่งปิดของแต่ละคำสั่งจะมีรูปแบบเหมือนคำสั่งเปิด เพียงแต่จะเพิ่ม “/” (Slash) นำหน้าคำสั่ง ปิดให้ดูแตกต่างเท่านั้น และในคำสั่งเปิดบางคำสั่งอาจมีส่วนขยายอื่นผสมอยู่ด้วย ในการเขียนคำสั่งภาษา HTML สามารถ

เขียนด้วยตัวอักษรเล็กหรือใหญ่ หรือเขียนคละกันได้ เช่น <HTML> หรือ <Html> หรือ <html> ซึ่งจะให้ผลเหมือนกัน

Attribute เป็นส่วนขยายใน tag ใช้สำหรับจัดรูปแบบเพิ่มเติม เช่น ขนาด สี ระยะห่าง เป็นต้น ค่าของattribute จะอยู่ในเครื่องหมาย “…” เช่น ข้อความในพารากราฟนี้จัดวางอยู่กึ่งกลางหน้าจอ <hr width=“100” color=“Black” noshade> ใช้สร้างเส้นคั่นยาว 100 pixel สีดำทึบในการเขียน tag, attribute และค่าของ attribute จะใช้เป็นตัวอักษรพิมพ์เล็กหรือพิมพ์ใหญ่ก็ได้ แต่เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของ (X)HTML รุ่นใหม่ขอให้ใช้เป็นตัวอักษรพิมพ์เล็กทั้งหมดและสำหรับ tag ที่ไม่มี tag ปิด ให้ใส่เป็น “/ >” เช่น <hr/>,

2.2.7.2 โครงสร้างของภาษา HTML

การเขียนโฮมเพจด้วยภาษา HTML นั้น จะประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน ดังนี้

1) ส่วน Head คือ ส่วนที่จะเป็นหัว (Header) ของหน้าเอกสารทั่วไป หรือส่วนชื่อเรื่อง (Title) ของหน้าต่างการทำงานในระบบ Window

2) ส่วน Body จะเป็นส่วนเนื้อหาของเอกสารนั้น ๆ ซึ่งจะประกอบด้วย Tag คำสั่งในการจัดรูปแบบ หรือตกแต่งเอกสาร HTML

ในทั้งสองส่วนนี้จะอยู่ภายใน Tag <HTML>…</HTML> ดังนี้

<html>

<head> <title> ชื่อเอกสาร </title> </head>

<body

Tag

</body>

</html>

2.2.8 ภาษาพีเอชพี (PHP)

PHP ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor แต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page Tools PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์จำพวก scripting language ภาษาจำพวกนี้คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์เช่น JavaScript , Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHPได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้น จึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือHTML-embedded scripting language คือในทุกๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งให้บริการเป็นWeb

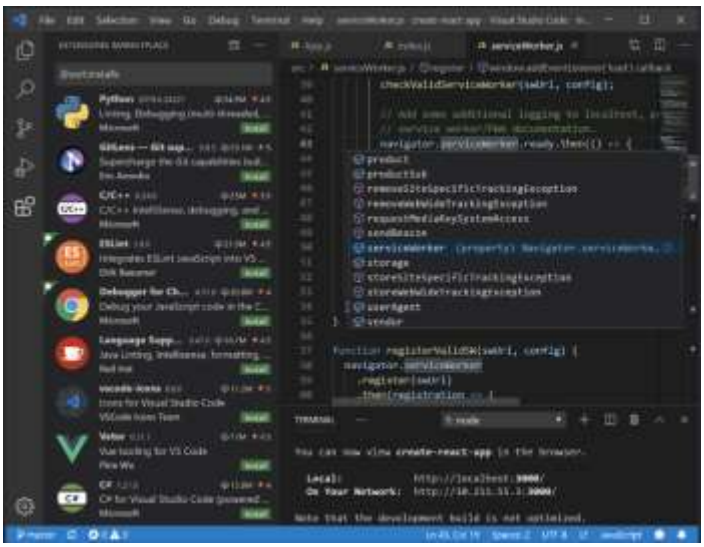
server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้เรา แล้วจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้เรา ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือ เว็บเพจ ถือได้ว่าPHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้าง Dynamic Web pages (เว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น อาจจะกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อแทนที่ SSI รูปแบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้น เช่น ติดต่อกับคลังข้อมูลหรือ database เป็นต้น PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับ จนถึงเวอร์ชั่น 5 ในปัจจุบัน PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ Open Source ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Webserver ระบบปฏิบัติอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้นในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆ ตัว บนระบบปฏิบัติการ เช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

โดยโครงสร้างของภาษา PHP มีลักษณะเป็น embedded script หมายความว่าเราสามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจร่วมกับคำสั่ง (Tag) ของ HTML ได้ และสร้างไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .php, .php3 หรือ .php4 ซึ่งไวยากรณ์ที่ใช้ ใน PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่างๆ มารวมกันได้แก่ C, Perl และ Java ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้ อยู่แล้วสามารถศึกษา และใช้งานภาษานี้ได้ไม่ยาก ตัวอย่างโค้ดที่ใช้ใน PHP

```
<html>
<head> <title> PHP </title> </head>
<body>
<?php      echo “My PHP First Page”; ?>
</body>
</html>
```

2.2.8 โปรแกรมวิชวลสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code)

VS Code หรือ Visual Studio Code จากบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมประเภทแก้ไขซอร์สโค้ด(Code Editor) ที่มีขนาดเล็กแต่มีประสิทธิภาพสูงเป็น Open Source โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows , macOS และ Linux สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++ , C# , Java , Python , PHP หรือ Go สามารถปรับเปลี่ยนธีมได้ มีส่วน Debugger และ Commands เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 โปรแกรม Visual Studio Code
(ที่มา https://code.visualstudio.com/)

2.2.9 ระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information Systems : IS) หมายถึง ระบบงานที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) มาใช้เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล และเรียกดูข้อมูล โดยเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มผลิตผล การสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน รวมถึงการสร้างผลกำไรให้แก่องค์กร ทั้งนี้ ระบบสารสนเทศยังประกอบด้วยสองความหมายที่นำมารวมกัน อันได้แก่ ระบบ และสารสนเทศ โดยระบบ (Systems) หมายถึงกลุ่มขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจเป็นความสัมพันธ์แบบบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ ที่สำคัญก็คือ แต่ละองค์ประกอบของระบบ จะต้องประสานทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน นอกจากนี้ระบบหนึ่งๆ ยังสามารถแตกออกเป็นระบบย่อยได้ บทสรุปความสัมพันธ์ระหว่างระบบและระบบย่อย ภาพรวมของระบบ จะถูกกำหนดด้วยขอบเขต (Boundary) โดยขอบเขตเหล่านี้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ของระบบที่เรียกว่าระบบย่อย และระบบย่อยเหล่านี้สามารถส่งผลย้อนกลับซึ่งกันและกัน โดยสิ่งที่อยู่ภายนอกขอบเขตระบบ จะเรียกว่าสภาพแวดล้อม (Environment) ซึ่งถือเป็นปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อระบบ และสามารถส่งผลกระทบต่อระบบได้ โดยสิ่งแวดล้อมของระบบสามารถมาจากสิ่งแวดล้อมภายในระบบ และสิ่งแวดล้อมภายนอกระบบสารสนเทศ (Information) คือผลลัพธ์ที่เกิดจากการประมวลผลของข้อมูลดิบที่ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สารสนเทศก็คือข้อมูลที่ถูกประมวลผลแล้วนั่นเอง โดยสารสนเทศสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการทำงาน หรือสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ ต่อไปนี้คือคุณสมบัติ

ของสารสนเทศที่ดีต้องตรงประเด็น มีความสมบูรณ์เพียงพอ มีความถูกต้องมีความเป็นปัจจุบัน และสารสนเทศต้องมีความคุ้มค่า

2.2.10 วงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle)

ขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่ถูกนำมาใช้เป็นแบบแผนคือ วงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle) หรือ SDLC ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ระยะดังแสดงในรูปที่ 2.16

รูปที่ 2.16 วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)

(ที่มา: https://melsatar.blog/2012/03/15/software-development-life-cycle-models-and-methodologies/)

ระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ

เป็นกระบวนการพื้นฐานของความเข้าใจว่า ทำไมระบบสารสนเทศจึงสมควรต้องถูกสร้างขึ้นมา โดยในช่วงของการเริ่มโครงการ (Project Initiate) จะต้องมีการกำหนดคุณค่าทางธุรกิจของระบบที่มีต่อองค์กร เช่น ระบบใหม่จะช่วยลดต้นทุนหรือเพิ่มรายได้ให้แก่องค์กรมากขึ้นอย่างไร โดยคำเรียกร้องให้พัฒนาระบบใหม่อาจมาจากนอกเขตพื้นที่ของแผนกพัฒนาระบบก็ได้ เช่น มาจากส่วนงานต่างๆ ในองค์กร หรือมาจากแบบฟอร์ม คำร้องของระบบ (System Request) กิจกรรมในระยะการวางแผนโครงการได้แก่ การกำหนดปัญหา การกำหนดเวลาโครงการ การยืนยันความเป็นไปได้ของโครงการ การจัดตั้งทีมงาน และการดำเนินโครงการ

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์

ระยะการวิเคราะห์จะต้องตอบโจทย์ให้ได้ว่า ใครเป็นผู้ใช้ระบบ และมีอะไรที่ต้องทำ ต้องทำที่ไหน เมื่อไร สิ่งสำคัญของระยะนี้ก็คือ การรวบรวมความต้องการ โดยตลอดระยะเวลา

ของการรวบรวมความต้องการนั้น นักวิเคราะห์ระบบจะมีการพบปะกับผู้ใช้ในระดับต่างๆ เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่แนะนำโดยผู้ใช้ ดังนั้น การรวบรวมความต้องการ จึงเป็นกิจกรรมสำคัญเพื่อค้นหาความจริงเพื่อสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดความต้องการ (Requirements Specification) ที่ชัดเจน โดยข้อกำหนดเหล่านี้ เมื่อผู้ที่เกี่ยวข้องได้อ่านแล้วจะต้องสามารถตีความหมายตรงกัน บทสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมในระยะการวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน การรวบรวมข้อมูลและความต้องการในด้านต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนด การนำข้อกำหนดมาพัฒนาเป็นความต้องการของระบบใหม่ การสร้างแบบจำลองกระบวนการ การสร้างแบบจำลองข้อมูล รวบรวมเอกสารเพื่อจัดทำเป็นข้อเสนอระบบ และยื่นต่อคณะกรรมการเพื่อเซ็นรับรองโครงการ

ระยะที่ 3 การออกแบบ

เป็นระยะที่ต้องตัดสินใจว่า ระบบจะดำเนินการไปได้อย่างไร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดหาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โครงสร้างระบบเครือข่ายที่ต้องนำมาใช้ การออกแบบเอาต์พุต การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ และการออกแบบฐานข้อมูล ขั้นตอนในระหว่างการออกแบบนั้น จะมุ่งประเด็นเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานระบบ ด้วยการนำแบบจำลองเชิงตรรกะที่ได้จากระยะการวิเคราะห์มาพัฒนาเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ กิจกรรมในระยะการออกแบบ ได้แก่ การจัดหาระบบ การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ การออกแบบเอาต์พุตและการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ การออกแบบฐานข้อมูล การสร้างต้นแบบ และการออกแบบโปรแกรม

ระยะที่ 4 การนำไปใช้

กิจกรรมต่างๆ ในระยะการนำไปใช้จะเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบ การทดสอบและติดตั้งระบบ โดยมีจุดประสงค์หลักเมื่อทำการสร้างผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ให้มีความน่าเชื่อถือและตอบสนองฟังก์ชันการทำงานทางธุรกิจตามหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้ระบบ เพื่อเตรียมความพร้อมต่อการใช้ระบบสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรดังที่ได้คาดหวัง เพื่อนำไปสู่ระบบที่ใช้งานได้จริงในที่สุด กิจกรรมในระยะการนำไปใช้ ได้แก่ การเขียนโปรแกรม การทดสอบระบบ การแปลงข้อมูล การติดตั้งระบบ การจัดทำเอกสารระบบ การฝึกอบรมและสนับสนุนผู้ใช้ และการทบทวนและประเมินผลระบบภายหลังการติดตั้ง

ระยะที่ 5 การบำรุงรักษา

สำหรับระยะนี้จะใช้เวลายาวนานที่สุดเมื่อเทียบกับระยะอื่นๆ เนื่องจากระบบจะต้องได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน โดยสิ่งที่คาดหวังขององค์กรก็คือ ระบบจะสามารถใช้งานได้ยาวนานหลายปี และรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในอนาคตได้ ดังนั้น ในช่วงระยะของการบำรุงรักษา จึงสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

ให้กับระบบได้ ซึ่งคุณสมบัติใหม่อาจมาจากความต้องการของผู้ใช้เอง เช่น ผู้ใช้เพิ่งค้นพบข้อผิดพลาดจากระบบ ซึ่งจะต้องได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง รวมถึงการร้องขอให้เขียนโมดูลโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจใหม่ๆ กิจกรรมในระยะการบำรุงรักษา ได้แก่ การบำรุงรักษาระบบ การเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ การสนับสนุนงานผู้ใช้

การพัฒนาระบบโดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 วิธีหลักคือ การพัฒนาระบบเชิงโครงสร้าง และการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ ดังนี้

2.2.10.1 การพัฒนาระบบเชิงโครงสร้าง

เป็นวิธีการพัฒนาระบบแบบดั้งเดิม ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง การออกแบบเชิงโครงสร้าง และการโปรแกรมเชิงโครงสร้าง โดยสามารถเรียกเทคนิคทั้งสามได้ว่า “เทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบเชิงโครงสร้าง (Structured Analysis and Design Technique : SADT)”เทคนิคการโปรแกรมเชิงโครงสร้าง นำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ดียิ่งขึ้น สำหรับเทคนิคดังกล่าว จะมีขั้นตอนการประมวลผล 1 ใน 3 รูปแบบดังนี้

1) ชุดคำสั่งเรียงเป็นลำดับ (Sequence)

2) ชุดคำสั่งกำหนดทางเลือกหรือการตัดสินใจ (Decision)

3) ชุดคำสั่งเพื่อการทำซ้ำหรือวนลูป (Repetition/Looping)

2.2.10.2 การพัฒนาระบบเชิงวัตถุ

วิธีการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented System Development) จะมองระบบสารสนเทศเป็นแหล่งรวมของการโต้ตอบระหว่างวัตถุ เพื่อทำงานร่วมกันจนกระทั่งงานสำเร็จ สำหรับแนวคิดนี้จะไม่มีกระบวนการหรือโปรแกรม ไม่มีหน่วยข้อมูลหรือไฟล์ โดยระบบจะประกอบด้วยวัตถุ ซึ่งวัตถุคือสิ่งๆ หนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อข่าวสาร ดังนั้น มุมมองของการพัฒนาระบบเชิงวัตถุจึงมีความแตกต่างจากวิธีเชิงโครงสร้างอย่างสิ้นเชิง ทั้งในด้านวิธีการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ และการเขียนโปรแกรม โดยใช้แบบจำลองตามแนวทางเชิงวัตถุ (Object Oriented Analysis) คือการมองปัญหาในลักษณะโครงสร้างข้อมูลตามลำดับชั้น มุ่งเน้นนิยามคลาส และการทำงานร่วมกับคลาส ตัวอย่างของแบบจำลองเชิงวัตถุ ได้แก่ แผนภาพยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language Diagram) เป็นภาษามาตรฐานสากลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ สามารถเข้าใจง่าย และสื่อความหมายตรงกันคิดค้นโดย OMG UML ประกอบด้วยแผนภาพต่างๆ เช่น แผนภาพยูสเคส

แผนภาพกิจกรรม แผนภาพสวิมแลน แผนภาพคลาส แผนภาพลำดับ แผนภาพ Collaboration แผนภาพส่วนประกอบ และแผนภาพDeployment

2.2.11 ระบบฐานข้อมูล

1) ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems: DBMS)

ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS คือซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับฐานข้อมูลได้ ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยฟังก์เพื่อนำมาจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้สั่งงานซึ่งส่วนใหญ่คือภาษา SQL เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเขียนชุดคำสั่งโต้ตอบกับฐานข้อมูล ในการสร้างฐานข้อมูล การเรียกดูข้อมูล การอัปเดตข้อมูล และการบำรุงรักษาฐานข้อมูล นอกจากนี้ DBMS ยังผนวกฟังก์ชันเพื่อการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อป้องกันผู้ไม่มีสิทธิ์ใช้งานเข้าถึงฐานข้อมูล รวมถึงการสำรองและการกู้คืนฐานข้อมูล ในกรณีข้อมูลเกิดความเสียหาย DBMS จะถูกใช้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ ตามรายละเอียดดังนี้

- อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างฐานข้อมูลผ่านชุดคำสั่ง Data Definition Language (DDL โดย DDL อนุญาตมารเข้าไปกำหนดชนิดข้อมูลและโครงสร้าง รวมถึงข้อบังคับ (Constraints) ในข้อมูลที่จัดเก็บลงในฐานข้อมูล

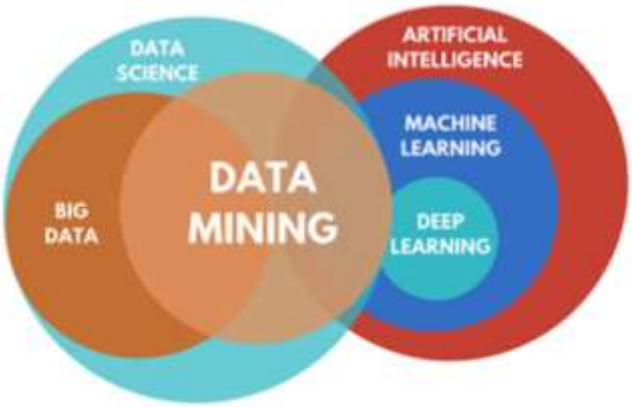
- เมื่อฐานข้อมูลถูกสร้างและได้กำหนดโครงสร้างและชนิดข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ฐานข้อมูลก็พร้อมที่จะใช้บันทึกข้อมูล โดยผู้ใช้สามารถเพิ่ม ปรับปรุง ลบ และเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ด้วยการเรียกใช้ผ่านชุดคำสั่ง Data Manipulation Language (DML) ซึ่งปกติ ชุดคำสั่งทั้งในกลุ่ม DDLและ DML มักเขียนด้วยภาษา SQL (ภาษายุคที่ 4) โดยมีลักษณะเป็นภาษาสอบถามข้อมูล (Query Language) ที่ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเรียนรู้และสร้างขึ้นได้ไม่ยาก (อาจสร้างด้วยเครื่องมือช่วยสร้างอย่างQBE ก็ได้) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถสอบถามหรือสร้างรายงานเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ซึ่งแตกต่างจากวิธีแฟ้มข้อมูลที่ต้องพึ่งพาโปรแกรมมอร์ให้เขียนโปรแกรมใหม่ทุกครั้งไป

- เพื่อควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ผ่านชุดคำสั่ง Data Control Language (DCL) อันได้แก่การควบคุมความปลอดภัยของระบบ ด้วยการกำหนดสิทธิ์การใช้งานแก่ผู้ใช้ในระดับต่างๆ ดังนั้นผู้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าถึง ก็ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในได้ ในขณะเดียวกัน ผู้ที่มีสิทธิ์ก็อาจถูกจำกัดสิทธิ์ให้ใช้งานตามขอบเขตที่ระบุไว้เท่านั้น

2.2.12 วิทยาการข้อมูล

วิทยาศาสตร์ข้อมูล หรือ วิทยาการข้อมูล (Data Science) เป็นกระบวนการหรือศาสตร์ที่ถูกคิดค้นขึ้นในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) ในการกลั่นกรอง สกัด

ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลโดยการนำเอาข้อมูลมาใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด โดยกระบวนการทั้งหมดจะผสมผสานทั้งในด้านสถิติ คณิตศาสตร์ การเขียนโปรแกรม และเทคโนโลยีมีวิธีการเริ่มต้นด้วยเก็บข้อมูล การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นตอนการนำข้อมูลมาช่วยตัดสินใจ [24] ซึ่งแยกออกเป็นศาสตร์หลัก ๆ ประกอบด้วยเหมืองข้อมูล (Data Mining) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การเรียนรู้เชิงลึง (Deep Learning) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ดังแสดงในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 องค์ประกอบรวมของเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูล[24]

จากองค์ประกอบรวมของเทคโนโลยีวิทยาการข้อมูลในรูปที่ 2.17 เป็นการนำเอาข้อมูลที่มีขนาดปริมาณมาก หรือขนาดใหญ่ มาทำการวิเคราะห์ ประมวลผล ด้วยอัลกอริทึมที่มีความเหมาะสมในการค้นพบรูปแบบและความสัมพันธ์ซ่อนอยู่ในข้อมูล ถูกซ่อนไว้ภายในข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่เคยทราบมาก่อน (Unknown Data) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในฐานข้อมูล ดังนั้นการทำเหมืองข้อมูลจึงเป็นที่รู้จักและนำมาใช้ประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากการทำเหมืองข้อมูลสามารถดึงความรู้ออกมาจากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกเก็บสะสมและซ่อนไว้ สามารถดึงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหนึ่ง กับข้อมูลหนึ่งมาใช้งานจนกระทั่งถึงการทำเป็นเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลมีกระบวนดังนี้ [25, 26]

1. ขั้นตอนสำหรับการคัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป (Data Cleaning)
2. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่มาจากหลากหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน (Data Integration)

3. ขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกข้อมูลไว้ (Data Selection)

4. ขั้นตอนการแปลงข้อมูล สรุป หรือรวมลงในฟอร์ม (Data Transformation)

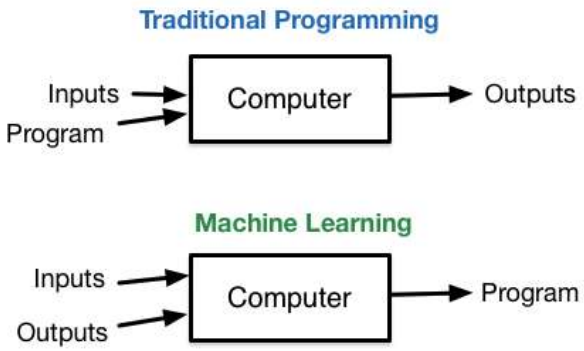
5.ขั้นตอนที่สำคัญในการเลือกค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ (Data Mining)

6. ขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการเหมืองข้อมูล (Pattern Evaluation)

7. ขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่สกัดได้ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอเพื่อให้เข้าใจ (Knowledge Presentation)

2.2.13 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่อง หรือ เครื่องจักรเรียนรู้ (Machine Learning) โดยเครื่องจักรในที่นี้หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ทำงานโดยอัตโนมัติตามที่โปรแกรมไว้ โดยผู้พัฒนาต้องเลือกอัลกอริทึมให้คอมพิวเตอร์ได้เรียนรู้ แต่ละอัลกอริทึมจะมีข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกัน ใช้งานต่างกันและผลลัพธ์ต่างกันดังแสดงในรูปที่ 2.18 [27]



รูปที่ 2.18 การเรียนรู้ของเครื่องจากชุดข้อมูล[27]

การนำชุดข้อมูลฝึกฝน (Training Set) ที่ข้างในชุดข้อมูลมีการระบุ Class (Label Non Label) โดยจะต้องเลือกลักษณะเด่น (Feature) ของข้อมูลนั้นมาก่อนแล้วจากนั้นนำข้อมูลเหล่านั้นมาคำนวณผ่านหลักคณิตศาสตร์และสถิติขึ้นอยู่โมเดลที่เราเลือกโดยขั้นตอนนี้ เรียกว่าการฝึกฝนโมเดล (Train Model) โดยเมื่อฝึกฝนเสร็จสิ้นก็จะโมเดลที่สามารถทำนาย Class/Label จากข้อมูลเข้า (Input) การเรียนรู้ของเครื่อง ถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท [27, 28] ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องการชุดอินพุตและเอาต์พุต เป้าหมายเป็นชุดฝึกสอนควบคู่ (Training Pair) โดยปกติการสอนโครงข่ายนั้นจะใช้

ชุดฝึกสอนควบคู่กันหลายชุดในระหว่างการสอนโครงข่ายจะเกิดเอาต์พุตจริง ซึ่งแตกต่างจากเอาต์พุตเป้าหมายที่ทำให้ได้ความคลาดเคลื่อนหรือ ค่าความผิดพลาด โดยโครงข่ายจะเรียนรู้ข้อมูลทั้งสองจากการปรับค่าน้ำหนักเพื่อลดค่าความผิดพลาดระหว่างตัวแปรเอาต์พุตของโครงข่ายกับค่าของข้อมูลเอาต์พุต ที่ถูกต้องให้น้อยที่สุด การปรับค่าน้ำหนักจะปรับทีละนิด ๆ โดยกระบวนการทำซ้ำข้อมูลทีละชุด จนกระทั่งค่าน้ำหนักในโครงข่ายลู่เข้าทั้งหมดนี้เรียกว่า การเรียนรู้ จากนั้นเมื่อป้อนค่าข้อมูลอินพุตล่าสุด ซึ่งเป็นข้อมูลชุดใหม่ก็จะได้ค่าตัวแปรเอาต์พุตของโครงข่าย เมื่อโครงข่ายทำการเรียนรู้แล้วก็จะป้อนข้อมูลอินพุตล่าสุดให้กับโครงข่าย เพื่อที่จะหาค่าของตัวแปรเอาต์พุตซึ่งคือ ค่าผลการทำนาย ระบุคำ หรือวลีสำคัญ เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน

2. การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Un-supervised Learning) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนนั้นได้ถูกพัฒนาเพื่อให้ใกล้เคียงกับระบบการเรียนรู้ของสมองมนุษย์มากยิ่งขึ้น จะมีเพียงชุดข้อมูลอินพุตเท่านั้น กระบวนการเรียนรู้จะใช้หลักสถิติ โดยหาค่าสถิติของชุดฝึกสอน และทำการจัดกลุ่มข้อมูลออกเป็นระดับต่างๆ โดยโครงข่ายประสาทเทียมจะหาค่าเอาต์พุตเองจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอินพุตและเอาต์พุต

3. การเรียนรู้เชิงบังคับ (Reinforcement Learning) การเรียนรู้เชิงบังคับนั้นเป็นการเรียนรู้ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน ทำการฝึกสอนให้ตัวระบบโดยจะใช้การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน ในระหว่างการสอนที่มีเพียงชุดข้อมูลอินพุต และจะใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอนเมื่อได้ค่าเอาต์พุต การเรียนรู้เชิงบังคับจะทราบเพียงแค่ถูกหรือผิด แต่จะไม่ทราบว่าเอาต์พุตที่ถูกคืออะไร

2.2.14 อัลกอริทึมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

เทคนิคหรืออัลกอริทึม [29] ที่ในการแสดงคำตอบในการทำงานของข้อมูลขนาดใหญ่ และเหมืองข้อมูลแบ่งออกตามการเรียนรู้ของเครื่อง 3 ประเภท ดังนี้

1. กฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery) เป็นเทคนิคหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูลที่สำคัญ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงกับงานต่างๆ หลักการทำงานของวิธีนี้ คือ การสร้างตัวแบบในการบรรยาย (Descriptive Modeling หรือ Unsupervised Learning) เป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาหากฎความสัมพันธ์ต่างๆ เรียกว่า กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) หรือหาการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering Analysis)

2.การจำแนกประเภท (Classification) และการทำนาย (Prediction) เป็นการสร้างตัวแบบในการทำนาย (Predictive Modeling หรือ Supervised Learning) เป็นการนำเอาข้อมูลในอดีตมาสร้างเป็นแบบทำนายข้อมูลในอนาคตเป็นข้อมูลการฝึกสอน (Training Data) อัลกอริทึมประเภทนี้เน้นการแบ่งแยก จำแนกประเภทข้อมูลตามคุณลักษณะที่มีในข้อมูล ซึ่งค่าคุณลักษณะของข้อมูล

ไม่มีความต่อเนื่อง (Discrete Data) เรียกกระบวนการนี้ว่า การจำแนกประเภท (Classification) หากค่าคุณลักษณะมีค่าต่อเนื่อง (Continue Data) เรียกกระบวนการนี้ว่าการทำนาย (Prediction)

- การจำแนกประเภท (Classification) เป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ เช่น การจัดกลุ่มนักเรียนโดยแบ่งเป็นระดับได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง ไม่ดี โดยพิจารณาจากประวัติและผลการเรียน หรือแบ่งประเภทของลูกค้าว่าเชื่อถือได้หรือไม่โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่

- การทำนาย (Prediction) เป็นการทำนายหาค่าที่ต้องการจากข้อมูลที่มีอยู่ เช่น หายอดขายของเดือนถัดไปจากข้อมูลที่มีอยู่ หรือทำนายโรคจากอาการของคนไข้ในอดีต เป็นต้น

3. การจัดกลุ่ม (Clustering) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งใช้ในการทำเหมืองข้อมูล โดยจะแบ่งชุดข้อมูลจากระยะห่างเวคเตอร์ (Vector distance) ออกเป็นกลุ่ม (Cluster) ข้อมูลที่มีความคล้ายกัน หรือมีคุณลักษณะเหมือนกันจะถูกจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน ขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มจะอาศัยความเหมือน (Similarity) หรือ ความใกล้ชิด (Proximity) โดยคำนวณจากการวัดระยะระหว่างเวกเตอร์ของข้อมูลเข้า โดยใช้การวัดระยะแบบต่างๆ เช่น การวัดระยะแบบยูคลิด (Euclidean distance) การวัดระยะแบบแมนฮัตตัน (Manhattan distance) การวัดระยะเชบิเชฟ (Chebyshev distance)

4. วิธีทางพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยการหาค่า การเพิ่มประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ ด้วยการเลียนแบบทฤษฎีการวิวัฒนาการทางธรรมชาติ โดยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมมีจุดเด่นในด้านความทนทานต่อความผิดพลาดในการค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่มีความซับซ้อนและยากที่จะสร้างแบบจำลองด้วยสมการคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการค้นหาที่ไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับแบบจำลองหรือลักษณะเฉพาะของข้อมูลแบบใดแบบหนึ่งด้วยเหตุนี้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้หลากหลายรูปแบบ หลักการของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม เป็นการเลียนแบบกระบวนการวิวัฒนาการตามธรรมชาติ เพื่อพัฒนาหรือทำการ “วิวัฒนาการ” คำตอบที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

5. โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) [30, 31] เป็นระบบที่มีการประมวลผลข้อมูลซึ่งรวมคุณสมบัติของไบโอลอจิกคอลนิวรอนเน็ตเวิร์ค ถูกพัฒนาขึ้นจากโมเดลทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการเรียนรู้การทำงานของสมองมนุษย์ และจะเรียนรู้จากชุดข้อมูลฝึกสอน โครงข่ายประสาทเทียมประกอบด้วยหน่วยความจำที่มีจำนวนมาก เรียกว่า นิวรอน (Neurons) เซลล์ (Cell) หรือโหนด (Nodes) แต่ละนิวรอนต่อกันเป็นคอนเน็กชั้นลิงค์ (Connection Link) หรือการเชื่อมโยงข่ายประสาท ที่มีค่าน้ำหนักอยู่ในแต่ละการเชื่อมต่อโดยค่าน้ำหนักจะแสดงรายละเอียดที่ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้มีการนำเอาโครงข่ายประสาทเทียมไปใช้ในการแก้ปัญหา

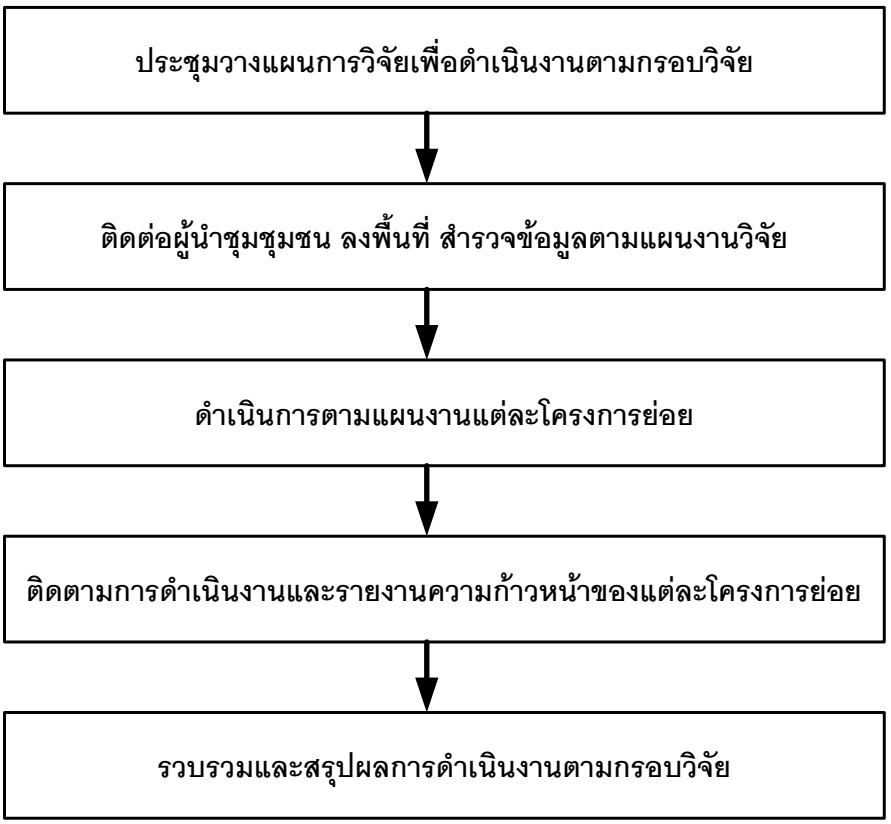
อย่างกว้างขวาง เช่น การเก็บและการเรียกข้อมูล การแยกประเภทของข้อมูล การเปลี่ยนจากรูปแบบของอินพุต (Input) ให้อยู่ในรูปแบบของเอาท์พุต (Output) ความสามารถในการตรวจสอบรูปแบบของข้อมูลที่คล้ายคลึงกับความคิดของมนุษย์ เป็นต้น ถึงแม้ว่าโครงข่ายประสาทเทียมสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานหลากหลายชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่โครงข่ายประสาทเทียมก็ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง เช่น เป็นวิธีที่ยากต่อการทำความเข้าใจในโมเดลที่ถูกผลิตออกมา และมีคุณสมบัติที่ไวต่อรูปแบบของอินพุตถ้าหากแทนข้อมูลด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันก็จะสามารถผลิตผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกมา ดังนั้นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับข้อมูล จึงเป็นส่วนที่มีความสำคัญส่วนหนึ่ง

6. ซัพพอร์ตเวคเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine : SVM) เป็นอีกหนึ่งเทคนิคของโครงข่ายประสาทเทียมที่มีกระบวน เรียนรู้แบบมีผู้สอนเพื่อให้สามารถสร้างตัวแบบในการจำแนกประเภทข้อมูลที่มีลักษณะทั่วไป สามารถทำงานได้ดีกับตัวอย่างที่ไม่รู้จัก ด้วยกระบวนการปรับรูปแบบข้อมูลจากข้อมูลที่มีมิติต่ำ บนพื้นที่ข้อมูลนำเข้า ให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่มีมิติสูงบนพื้นที่ข้อมูลคุณลักษณะ โดยใช้ฟังก์ชันในการปรับรูปแบบข้อมูลที่เรียกว่าฟังก์ชันเคอร์เนล (Kernel Function) เพื่อช่วยให้การสร้างตัวแบบในการจำแนกประเภทข้อมูล ด้วยสมการกำลังสองบนพื้นที่ข้อมูลคุณลักษณะเป็นไปได้ง่ายขึ้นและมีความชัดเจนในการจัดประเภทมากยิ่งขึ้น ตัวแบบในการจำแนกประเภทข้อมูลที่ดีควรมีโครงสร้างแบบเส้นตรง สามารถสร้างพื้นที่ระยะห่างระหว่างตัวแบบในการจำแนกประเภทข้อมูลเองกับค่าที่ใกล้ที่สุดของแต่ละกลุ่มข้อมูลได้มากที่สุดเพื่อประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทของชุดข้อมูลแต่ละประเภทออกจากกันอย่างชัดเจน [32]

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยของแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุนั้นได้กำหนดแนวทางหรือระเบียบวิธีการในภาพรวมสำหรับดำเนินการวิจัยนั้นได้ไว้ในรูปที่ 3.1 ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

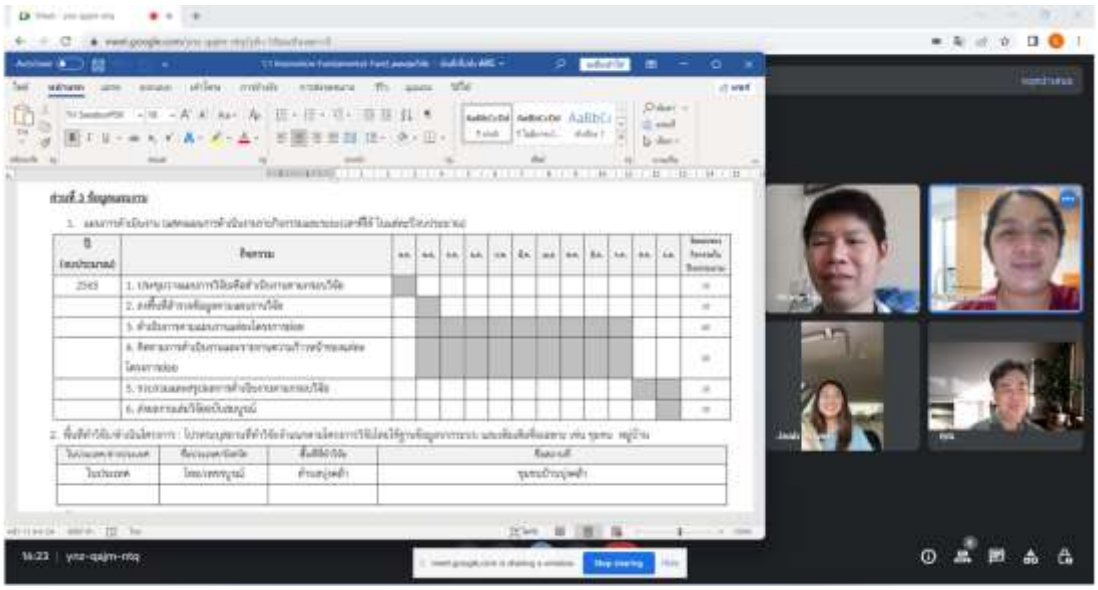
1. ประชุมวางแผนการวิจัยเพื่อดำเนินงานตามกรอบวิจัย
2. ติดต่อผู้นำชุมชุมชน ลงพื้นที่ สำรวจข้อมูลตามแผนงานวิจัย
3. ดำเนินการตามแผนงานแต่ละโครงการย่อย
4. ติดตามการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของแต่ละโครงการย่อย
5. รวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัย



รูปที่ 3.1 แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ

3.1 การประชุมคณะวิจัยและติดต่อประสานงานกับชุมชน

ทีมวิจัยได้ประชุมคณะเพื่อวางแผนการทำงานรวมถึงติดต่อประสานงานกับชุมชนในการดำเนินงานวิจัยในแต่ละโครงการย่อย เพื่อสรุปประเด็นในแต่ละโครงก่อนที่จะลงพื้นที่ ซึ่งบรรยากาศการประชุมสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การประชุมคณะวิจัยในรูปแบบออนไลน์ก่อนลงพื้นที่

3.2 การติดต่อผู้นำชุมชุมชน ลงพื้นที่ สำรวจข้อมูลตามแผนงานวิจัย

ทีมวิจัยร่วมประชุมกับคณะผู้นำชุมชุมชน อบต.บ้านบุ่งคล้า ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อศึกษาปัญหาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่องค์การบริหารส่วนตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ และนำเสนอแนวทางและเป้าหมายในการทำงานวิจัยในพื้นที่งานวิจัยโดยเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ และฟังคำแนะนำในการทำงานและลักษณะความเป็นอยู่ของผู้สูงอายุในชุมชุน ซึ่งประกอบด้วย

1. การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ
2. ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
3. การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์
4. การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

โดยบรรยากาศในการประชุมสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.3 การประชุมคณะวิจัยและคณะผู้นำชุมชุมชน อบต.บ้านบุ่งคล้า เพชรบูรณ์

นอกจากนี้คณะวิจัยได้ลงพื้นที่ในการสำรวจข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการวิจัย รวมถึงการสัมภาษณ์บุคลากรโรงพยาบาล ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวนา เพื่อใช้ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 3.4

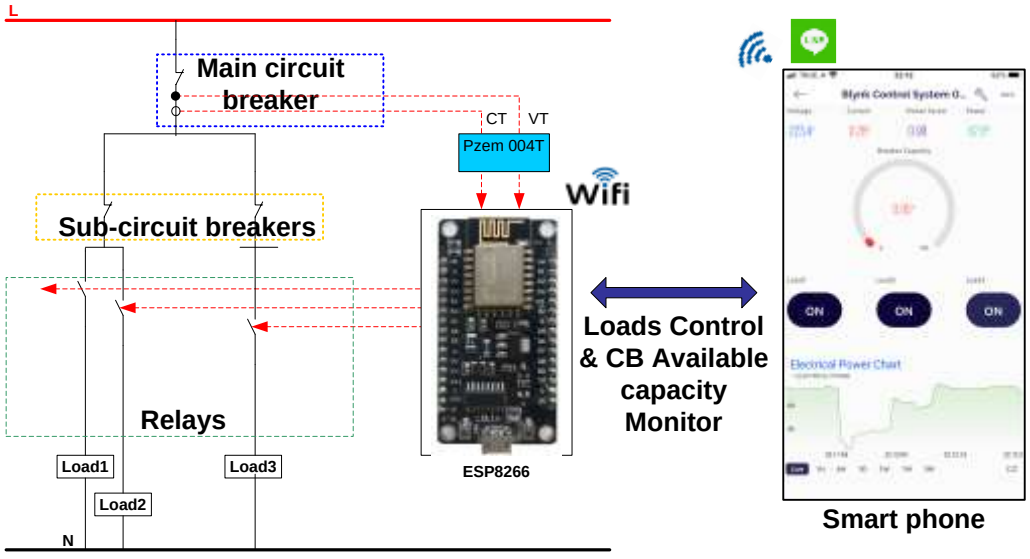
รูปที่ 3.4 คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเดิมและสัมภาษณ์บุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหัวนา

3.3 ดำเนินการตามแผนงานแต่ละโครงการย่อย

ในส่วนเป็นส่วนของการรดำเนินงานในแต่ละโครงการย่อยที่ได้วางแผนไว้ซึ่งจะมีการประชุมและการติดตามงาน รวมถึงการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงานร่วมกัน โดยภาพรวมในแต่ละโครงการย่อยนั้นสามารถแยกอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ ซึ่งภาพรวมการทำของเครื่องต้นแบบของระบบนั้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 การทำงานของระบบควบคุมไฟฟ้าโดยรวมสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

จากภาพที่ 3.5 ได้แสดงต้นแบบระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าระยะไกลและเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์แบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนโดยในการออกแบบได้ออกแบบการควบคุมสำหรับโหลดไฟฟ้า 1 เฟส ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับบ้านเรือน โดยได้ออกแบบให้สามารถควบคุมโหลดโดยใช้รีเลย์ ขนาด 10A 220AC เป็นชุดขับโหลด ซึ่งโหลดที่ทำการควบคุมอยู่ภายใต้เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย 4 ชุด ซึ่งทั้ง 4 นี้จะส่งผ่านพลังงานไฟฟ้ามาจากเซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก (Main Circuit Breaker: MCB) ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบชุดเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลัก ซึ่งหากความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักเหลือน้อยกว่า 20% ของค่าพิกัดจะมีการส่งข้อความเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE Application) ซึ่งค่าพิกัดในงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงถึงค่า Amp Trip ของเบรกเกอร์โดยในการศึกษาค่า

Amp Trip ของเบรกเกอร์นั้นอยู่ที่ 30A โดย เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ทราบความสามารถคงเหลือในการรับโหลดของ MCB แบบเรียลไทม์ซึ่งได้ประยุกต์ใช้งานแอปพลิเคชันบลิงในการสั่งการและเฝ้าติดตามบนสมาร์ทโฟน การออกแบบและยังสามารถนำไปวางแผนการขยายโหลดไฟฟ้าเพิ่มเติมหรือวางแผนการเพิ่มขนาดเครื่องป้องกันและสำหรับในการออกแบบระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าระยะไกลในงานวิจัยนั้นได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) โดยใช้อุปกรณ์ Node MCU /ESP8266 ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อพร้อมสามารถสั่งการทำงานผ่านไวไฟ (Wi-Fi) โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบโดยประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบลิง ในการออกแบบระบบควบคุมโหลดและเฝ้ามองผ่านมือถือซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมโหลดไฟฟ้าและเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์ผ่านมือถือได้ตลอดเวลาแบบเรียลไทม์ทุกครั้งที่มือถือเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้ PZEM-004T AC Digital Power Energy Meter Module V3.0 และสำหรับในส่วนของการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าของระบบ และค่ากระแสไฟฟ้าของที่ไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์นั้น โดยวงจรการทำงานและการตรวจวัดนั้นในการออกแบบระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าระยะไกลและเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์แบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟน

สำหรับการออกแบบระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุในส่วนซอฟแวร์ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม Arduino 1.8.19 ในการเขียนโปรแกรมโดย และโปรแกรม Blynk application ในการออกแบบระบบแสดงผลและควบคุมโหลดไฟฟ้าผ่านจอมือถือ

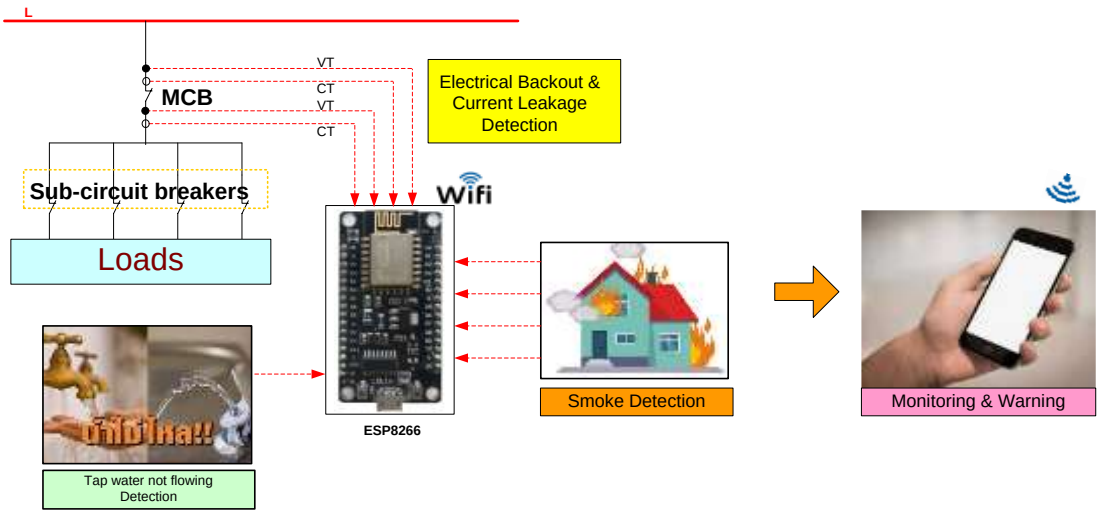
3.3.2 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุผ่านมือถือด้วยเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุในส่วนฮาร์ดแวร์และระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุในส่วนซอฟแวร์ โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.3.2.1 การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนในส่วนฮาร์ดแวร์

การออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนในส่วนฮาร์ดแวร์สามารถภาพโดยรวมการทำงานของระบบได้ดังแสดงในรูปที่ 3.6 ได้แสดงต้นแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนโดยในการออกแบบได้ออกแบบสำหรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับบ้านเรือนโดยค่าที่ในการตรวจวัดประกอบไปด้วยดังนี้ ค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าตัวประกอบกำลัง และค่ากำลังไฟฟ้า

โดยในการแสดงผลนั้นระบบจะทำการแสดงผลแบบเรียลไทม์ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) โดยใช้อุปกรณ์ Node MCU /ESP8266-12E ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อพร้อมสามารถสั่งการทำงานผ่านไวไฟ (Wi-Fi) โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบโดยประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันบลิง ในการออกแบบระบบเฝ้ามองผ่านมือถือซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถเฝ้ามองระบบสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนผ่านมือถือได้ตลอดเวลาแบบเรียลไทม์ทุกครั้งที่มือถือเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้เซนเซอร์ PZEM-004T AC Digital Power Energy Meter Module V3.0 ในการตรวจจับค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้า และ Water pressure transmitter สำหรับการตรวจวัดค่าแรงดันน้ำประปาที่ใช้ในครัวเรือนและSmoke detector สำหรับตัวตรวจจับควันนั้น ซึ่งการแจ้งเตือนนั้นได้ประยุกต์ใช้ระบบการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์ (Line Application)



รูปที่ 3.6 หลักการระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน

สำหรับการออกแบบระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุในส่วนซอฟแวร์ในงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรม Arduino 1.8.19 ในการเขียนโปรแกรมและโปรแกรม Blynk application ในการออกแบบระบบแสดงผลผ่านจอมือถือ สำหรับระบบแจ้งเตือนได้ใช้ระบบ Line Application

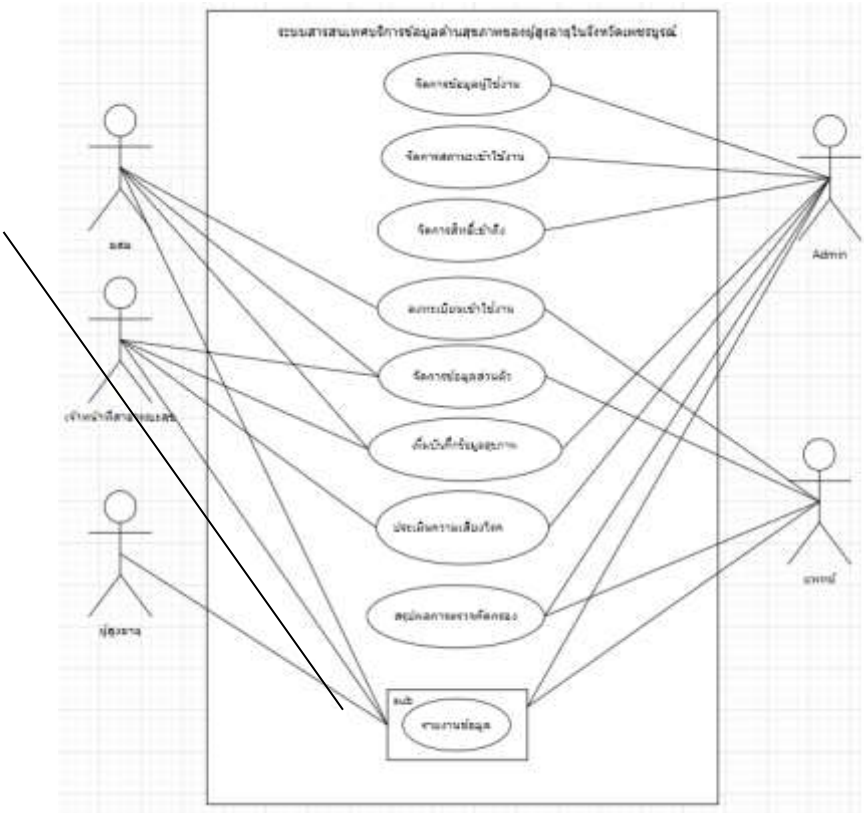
3.3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

ในส่วนการทำงานในการออกแบบระบบสารสนเทศนั้นสามารถอธิบายการทำงานด้วยด้วยแผนภาพยูสเคสสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.7 และ 3.8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

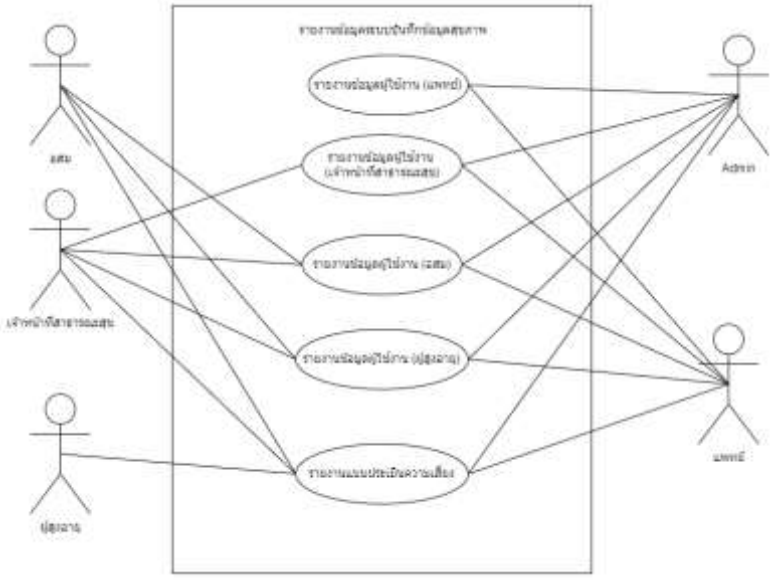
ขอบเขตของระบบ ประกอบด้วย ขอบเขตของระบบสารสนเทศบริการด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ และขอบเขตของระบบย่อยรายงานข้อมูลระบบบันทึกสุขภาพ

แอคเตอร์ ประกอบด้วย Admin(ผู้ดูแลระบบ) อสม. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข แพทย์ และผู้สูงอายุ

ยูสเคส ประกอบด้วย ยูสเคสจัดการผู้ใช้งาน ยูสเคสจัดการสถานะการเข้าใช้งาน ยูสเคสจัดการสิทธิ์การเข้าถึง ยูสเคสลงทะเบียนเข้าใช้งาน ยูสเคสจัดการข้อมูลส่วนตัว ยูสเคสเพิ่มบันทึกข้อมูลสุขภาพ ยูสเคสประเมินความเสี่ยงของโรค ยูสเคสสรุปผลการตรวจคัดกรอง และยูสเคสของระบบย่อยรายงานข้อมูล



รูปที่ 3.7 แผนภาพยูสเคสของระบบ



รูปที่ 3.8 แผนภาพยูสเคสระบบย่อยของรายงานข้อมูล

โดยคำอธิบายแผนภาพยูสเคส (Use case Description) ในการออกแบบยูสเคสไดอะแกรมของระบบสารสนเทศมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1-3.9

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

Use Case Title : จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน	**Use Case ID : 1**
Primary Actor : Admin	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ admin เข้าเมนูจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน 2. admin เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน 3. admin แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน 4. admin ลบข้อมูลผู้ใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการลบข้อมูลผู้ใช้งาน	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี admin เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบตามที่กำหนด จะมีข้อความแจ้ง และไม่สามารถบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : กรณี admin แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบ หรือ ทำการลบข้อมูลให้เป็นข้อมูลที่มี ค่าว่าง จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้	

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของยูสเคส จัดการสถานะเข้าใช้งาน

Use Case Title : จัดการสถานะเข้าใช้งาน	**Use Case ID : 2**
Primary Actor : Admin	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ admin เข้าเมนูจัดการข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน 2. admin เพิ่มข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการเพิ่มสถานะเข้าใช้งาน 3. admin แก้ไขข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการแก้ไขสถานะเข้าใช้งาน 4. admin ลบข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน และได้รับแจ้งเตือนการลบข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี admin เพิ่มข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน ถ้าไม่เลือกผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มสถานะเข้าใช้งาน จะมีแจ้งเตือนและไม่สามารถบันทึกสถานะเข้าใช้งาน ได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : กรณี admin แก้ไขข้อมูลสถานะเข้าใช้งาน ถ้ายกเลิกสถานะทั้งหมด จะตั้งค่าให้เป็นสถานะผู้สูงอายุ	

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง

Use Case Title : จัดการข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง	**Use Case ID : 3**
Primary Actor : Admin	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ admin เข้าเมนูจัดการข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง 2. admin เพิ่มข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง และได้รับแจ้งเตือนการเพิ่มข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง 3. admin แก้ไขข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง และได้รับแจ้งเตือนการแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง 4. admin ลบข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง และได้รับแจ้งเตือนการลบข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี admin เพิ่มข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง ถ้าไม่เลือกผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มสิทธิ์การเข้าถึง จะมีแจ้งเตือนและไม่สามารถบันทึกสิทธิ์การเข้าถึงได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : กรณี admin แก้ไขข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง ถ้าไม่เลือกผู้ใช้งานเพิ่มแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึง จะไม่สามารถแก้ไขข้อมูลสิทธิ์การเข้าถึงได้	

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ

Use Case Title : เพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ	**Use Case ID : 4**
Primary Actor : Admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม.	
Stakeholder Actor : ผู้สูงอายุ , เจ้าหน้าที่สาธารณสุข , แพทย์	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ Admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม. เข้าเมนูเพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ 2. Admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม. เพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ เมื่อเพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพจะทำงานเพิ่มผู้สูงอายุจากหน้าฟอร์มนี้ด้วย และจะมีรายงานข้อมูลแสดงข้อมูลการบันทึกให้กับ ผู้สูงอายุ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และ แพทย์ 3. Admin สามารถลบข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ และได้รับแจ้งเตือนการลบข้อมูล	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี admin เพิ่มข้อมูลแบบบันทึกสุขภาพ ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบ ตามที่กำหนดจะไม่สามารถไปหน้าต่างถัดไปได้ และไม่สามารถเพิ่มข้อมูลได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : -	

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค

Use Case Title : เพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค	**Use Case ID : 5**
Primary Actor : Admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	
Stakeholder Actor : ผู้สูงอายุ , เจ้าหน้าที่สาธารณสุข , แพทย์	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข อสม. เข้าเมนูเพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค 2. admin , เจ้าหน้าที่สาธารณสุข เพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค และเมื่อทำการประเมินผู้สูงอายุ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขและ แพทย์ สามารถดูรายงานการประเมินได้	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี admin เพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค ถ้าไม่เลือกผู้ใช้งานและไม่ทำแบบประเมิน เพื่อเพิ่มข้อมูลแบบประเมินความเสี่ยงโรค จะไม่สามารถเพิ่มแบบประเมินความเสี่ยงโรคได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : -	

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดของยูสเคส เพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง

Use Case Title : เพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง	**Use Case ID : 6**
Primary Actor : Admin, แพทย์	
Stakeholder Actor : ผู้สูงอายุ , อสม. , เจ้าหน้าที่สาธารณสุข , แพทย์	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ Admin, แพทย์ เข้าเมนูเพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง 2. Admin, แพทย์ เพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง และเมื่อทำการสรุปผลตรวจคัดกรองสำเร็จ ผู้สูงอายุ อสม เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และแพทย์ จะสามารถดูรายงานแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลสุขภาพได้	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี Admin, แพทย์ เพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง ถ้าไม่เลือกผู้ใช้งานและประเมินสรุปผลตรวจ เพื่อเพิ่มข้อมูลแบบสรุปผลการตรวจคัดกรอง จะไม่สามารถเพิ่มข้อมูลสรุปผลตรวจคัดกรองได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : -	

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดของยูสเคส ลงทะเบียนเข้าใช้งาน

Use Case Title : ลงทะเบียนเข้าใช้งาน	**Use Case ID : 7**
Primary Actor : แพทย์, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข , อสม.	
Stakeholder Actor : admin	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ Actor เข้าเมนูสู่หน้าลงทะเบียนเข้าใช้งาน 2. Actor ทำการเพิ่มข้อมูลส่วนตัว เพื่อลงทะเบียนเข้าใช้งาน และ admin จะได้รับรายงานการลงทะเบียน โดยจะมีสถานะเข้าใช้งานเริ่มต้นเป็น ผู้สูงอายุ 3. Admin ทำการระบุสิทธ์การเข้าถึงข้อมูลใน Use Case ID : 3	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี Actor ลงทะเบียนเข้าใช้งาน ถ้ากรอกข้อมูลส่วนตัวไม่ครบ จะมีแจ้งเตือนกรอกข้อมูลไม่ครบ ไม่สามารลงทะเบียนได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : กรณี Actor กรอก Username หรือ ชื่อเข้าใช้งานซ้ำ จะไม่สามารถลงทะเบียนได้	

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดของยูสเคส จัดการข้อมูลส่วนตัว

Use Case Title : จัดการข้อมูลส่วนตัว	**Use Case ID : 8**
Primary Actor : แพทย์, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข , อสม.	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ แพทย์, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม. เข้าเมนูจัดการข้อมูลส่วนตัว 2. แพทย์, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม. แก้ไขข้อมูลส่วนตัวและบันทึก	
Exceptional Flow ที่ 1 : กรณี actor กรอกข้อมูล ในเมนูจัดการข้อมูลส่วนตัวไม่ครบตามที่กำหนด จะมีข้อความแจ้ง และไม่สามารถบันทึกข้อมูลผู้ใช้งานได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : -	

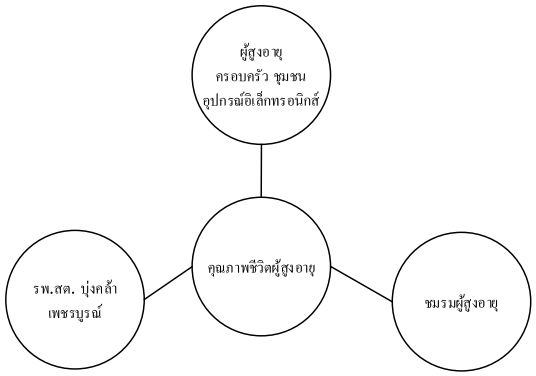
ตารางที่ 3.9 รายละเอียดของยูสเคส รายงานข้อมูลสุขภาพ

Use Case Title : รายงานข้อมูลสุขภาพ	**Use Case ID : 9**
Primary Actor : Admin, เจ้าหน้าที่สาธารณสุข, อสม., แพทย์ม ผู้สูงอายุ	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow: 1. Use Case จะเริ่มต่อเมื่อ Actor เข้าเมนู รายงานข้อมูล ของระบบบันทึกข้อมูลสุขภาพ 2. ระบบแสดงรายการผู้ที่ได้รับการบันทึกข้อมูลสุขภาพในระบบ 3. เมื่อเลือกดูผลการตรวจเพื่อแสดงรายงาน จะแสดงไฟล์บันทึกสุขภาพในรูปแบบ pdf	
Exceptional Flow ที่ 1 : -	
Exceptional Flow ที่ 2 : -	

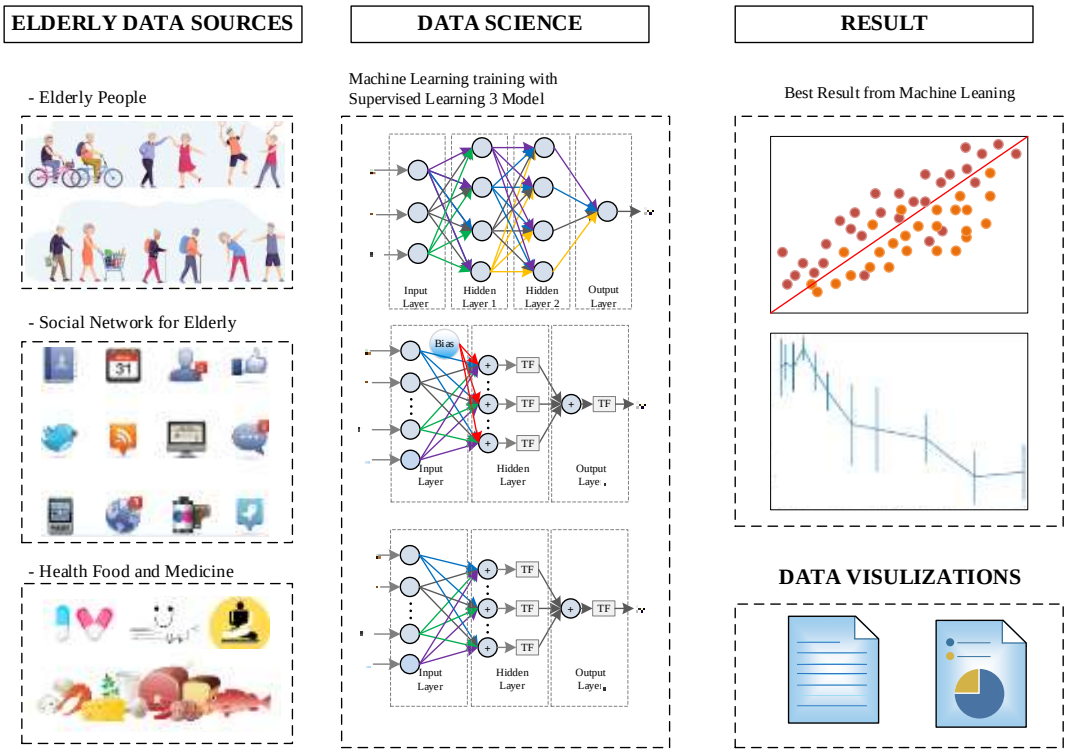
3.3.4 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดลองเพื่อให้ได้ผลผลิต: ต้นแบบเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ รายละเอียด: ข้อมูลผู้สูงอายุ ด้านสุขภาพร่างกาย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสภาพวะทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อจิตใจ ด้านรายรับรายจ่าย ถึงด้านสภาพความ ที่อยู่ที่อาศัย ด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและความสัมพันธ์ทางสังคม นำเข้าในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูลแบ่งออกเป็นกรอบแนวความคิดคุณภาพ

ชีวิตของผู้สูงอายุในด้านร่างกาย สิ่งแวดล้อม จิตใจและความสัมพันธ์ทางสังคม ดังรูปที่ 3.9 และกรอบการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุ ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.9 กรอบแนวความคิดคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในด้านร่างกาย สิ่งแวดล้อม จิตใจและความสัมพันธ์ทางสังคม



รูปที่ 3.10 กรอบการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

การวัดประสิทธิภาพอัลกอริทึม โดยการเตรียมข้อมูลให้มีคุณภาพก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการประมวลผล โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามเรื่อง “ปัจจัยที่ส่งกระทบการรับรู้และการใช้งานอุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ” ที่ผ่านขั้นตอนกระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนประมวลผล (Pre Process) เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล จะทำการวัดประสิทธิภาพของข้อมูลทดสอบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการพยากรณ์ และ Cross validation ในชุดข้อมูล โดยผลการทดลองจะอยู่ในรูปแบบของตารางวัดความสามารถของการเรียนรู้ของเครื่อง (Confusion Matrix) ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ตารางวัดความสามารถของการเรียนรู้ของเครื่อง

ค่าความจริง (Actual)	**ค่าการพยากรณ์ (Forecast)**	
	ถูกต้อง (Positive)	**ไม่ถูกต้อง (Negative)**
ถูกต้อง (Positive)	True positive (TP)	False negative (FN)
ไม่ถูกต้อง (Negative)	False positive (FP)	True negative (TN)

อัลกอริทึมสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล ภายใต้โครงการการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ออกแบบและสร้างขึ้นต้องทำการวัดประสิทธิภาพเพื่อวัดความน่าเชื่อถือของโมเดล และเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในสมมุติฐาน งานวิจัยนี้ได้ทำการเปรียบเทียบวัดประสิทธิภาพโมเดลด้วยวิธีการดังนี้

1.การแจ้งเตือนที่ถูกต้อง

True Positive (TP) มีการแจ้งเตือนว่าถูกต้องจริง และมีความถูกต้องจริง

True Negative (TN) ไม่มีการแจ้งเตือนว่าถูกต้อง และไม่มีความถูกต้อง

2. การแจ้งเตือนที่ผิดพลาด

False Positive (FP) มีการแจ้งเตือนว่ามีถูกต้อง แต่ไม่มีความถูกต้องจริง

False Negative (FN) ไม่มีการแจ้งเตือนว่ามีความถูกต้องจริง และมีความถูกต้อง

3.การวัดประสิทธิภาพในด้านความถูกต้อง (Classification Accuracy: CA) ค่าที่บอกว่าโปรแกรมสามารถจำแนกได้แม่นยำเพียงใดคำนวณจากสมการที่ (3.1)

$$\text{CA} = (TP + TN)/(TP + TN + FP + FN) \quad (3.1)$$

3. อัตราการตรวจจับ (Detection Rate: DR) คือ ค่าจากการ คำนวณจากจำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกในคลาสนั้น จากจำนวนข้อมูลทั้งหมดในคลาสนั้น [33] คำนวณจากสมการที่ (3.2)

$$\text{DR} = TN/(TN + FP) \quad (3.2)$$

4. อัตราการแจ้งเตือน (False Alarm Rate: FAR) คือ ค่าของข้อมูลที่ไม่ได้อยู่ในคลาสนั้นแต่ตัวแบบจำแนกว่าอยู่ในคลาสนั้น คำนวณจากจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดในคลาสที่สนใจจากจำนวนข้อมูลทั้งหมดในคลาส คำนวณจากสมการที่ (3.3)

$$\text{FAR} = FN/(TP + FN) \quad (3.3)$$

5. ค่าความเชื่อมั่นทางสถิติ (Correlation Confident: CC) คือ การวัดเชิงปริมาณความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างข้อมูลในคลาส กับข้อมูลทั้งหมดในคลาสคำนวณจากสมการที่ (3.4)

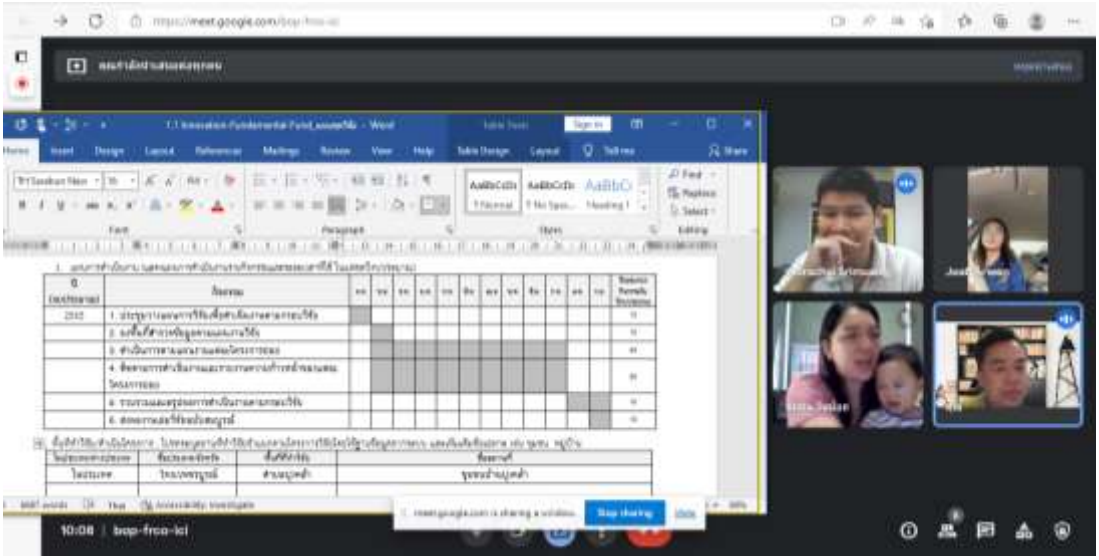
$$\text{CC} = \frac{TP \cdot TN - FP \cdot FN}{\sqrt{(FP+FN)(TP+TN)(TN+FP)(TN+FN)}} \quad (3.4)$$

6. เวลาที่ใช้ในการฝึกสอน (Training Time) และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ (Testing Time) คำนวณจากเวลาการเริ่มต้นการทำงานของเทคนิคแต่ละเทคนิค จนสิ้นสุดกระบวนการทำงาน วัดการใช้เวลาเป็นวินาที

7. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curves คือ การสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง True Positive (TP) กับ False Positive (FP)

3.4 ติดตามการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของแต่ละโครงการย่อย

ในกระบวนการวิจัยคณะวิจัยได้มีการประชุมทีมวิจัยเพื่อติดตามผลการทำงาน รวมถึงรายงานผลงานวิจัยรวมถึงอุปสรรคในการทำงาน โดยภาพการประชุมติดตามงานวิจันนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การประชุมคณะวิจัยเพื่อติดตามผลการทำงานวิจัยรวมถึงอุปสรรคในการทำงาน

3.5 รวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัย

สำหรับในส่วนขั้นตอนในการรวบรวมและสรุปผลการดำเนินงานตามกรอบวิจัยนั้นได้อธิบายและแสดงภาพรวมไว้ในบทที่ 4

บทที่ 4
ผลการศึกษาวิจัย

แผนงานวิจัยนี้ได้ทำการวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการย่อยดังนี้

1. การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ
2. การพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ
3. การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์
4. การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

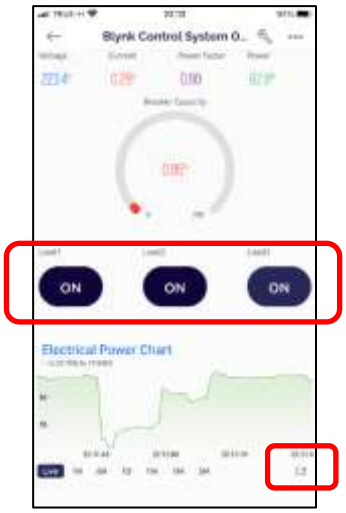
โดยผลการศึกษาในภาพรวมของแต่ละโครงการย่อยสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

โดยโครงการได้ทำการศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุโดยการควบคุมและแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงบนมือถือ โดยรูปการติดตั้งเครื่องต้นแบบและส่วนประกอบของระบบจริงสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1 และรูปแบบการแสดงผลบนมือถือสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.2

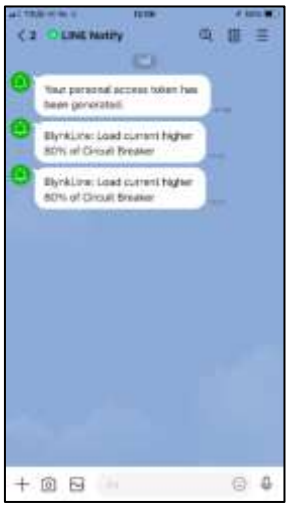
(ก) (ข)

รูปที่ 4.1 เครื่องต้นแบบ (ก) ส่วนประกอบของระบบ และ (ข) โหลดในการทดสอบ



รูปที่ 4.2 หน้าจอเฝ้ามองระบบไฟฟ้าและควบคุมโหลดบนมือถือ

โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.45 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ 1.25 เปอร์เซ็นต์ และผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือนกระแสโหลดสูงเกิน 80% ของพิกัดแอมป์ทริป CB โดยการทดสอบนั้นได้ทดลองเพิ่มโหลดเพื่อให้กระแสเกินพิกัดและดูการส่งข้อความเตือนผ่านแอพพลิเคชัน ซึ่งได้ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบแจ้งเตือนทั้ง 10 ครั้งซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยรูปแบบการแสดงการแจ้งเตือนสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.3

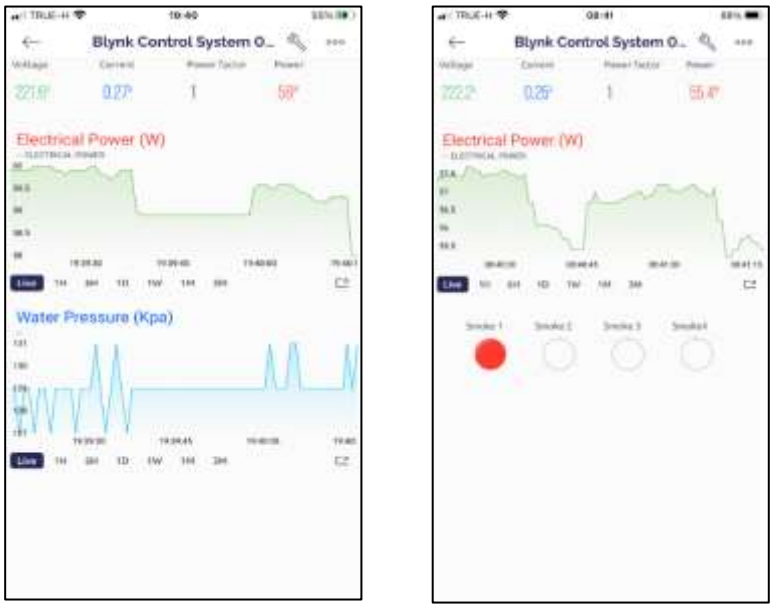


รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการแจ้งเตือนบนมือถือผ่านไลน์แอพพลิเคชัน

4.2 ผลการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

โดยโครงการระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ โดยเครื่องต้นแบบนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.4 และสำหรับระบบเฝ้ามองบนมือถือนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.4 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ



(ก) (ข)

รูปที่ 4.5 การแสดงผลบนหน้าจอมือ (ก) การแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า และแรงดันน้ำประปา และ (ข) การแสดงค่าข้อมูลด้านไฟฟ้า และการตรวจจับควัน (Smoke detection)

โดยตัวอย่างการแจ้งเตือนนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าและแรงดันน้ำประปาต่ำกว่าค่าที่กำหนดบนมือถือผ่านไลน์แอพพลิเคชัน

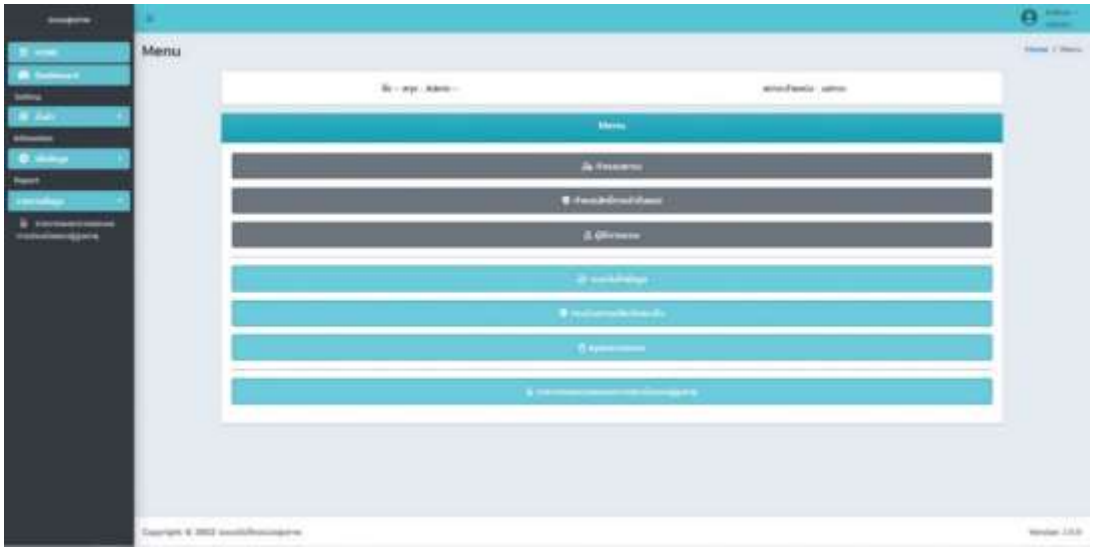
โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องพบว่าค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.63 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -1.22 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าค่าที่กำหนด โดยการทดสอบนั้นได้ตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าไว้ที่ 220 Vac หากแรงดันไฟฟ้ากระเพื่อม หรือมีฟอลต์จากภายนอก หรือมีโหลดเพิ่มขึ้นกะทันหันทำให้แรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะและต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ก็จะแจ้งเตือนไปยังมือถือ ซึ่งในการทดสอบนั้นได้ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบสามารถแจ้งเตือนได้ทั้ง 10 ครั้งซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

สำหรับผลของการทดสอบค่าความเที่ยงตรงในการตรวจจับควันทั้ง 4 Smoke detector บนหน้าจอ Smartphone ซึ่งทำการทดลองทั้งหมด 10 ครั้ง โดยผลการทดสอบทั้งจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบแจ้งเตือนได้ทั้ง 10 ครั้งในแต่ละชุด Smoke detector ซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ รวมถึงผลการทดสอบการแสดงผลระดับแรงดันและแจ้งเตือนหากระดับแรงดันน้ำต่ำกว่าค่ากำหนดได้ทำการทดสอบกับระบบน้ำประปาโดยได้ทำการตั้งค่าในการทดสอบไว้ <100 Kpa ให้แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์ระบบนั้นสามารถส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ได้ดังแสดงในรูปที่ 4.6

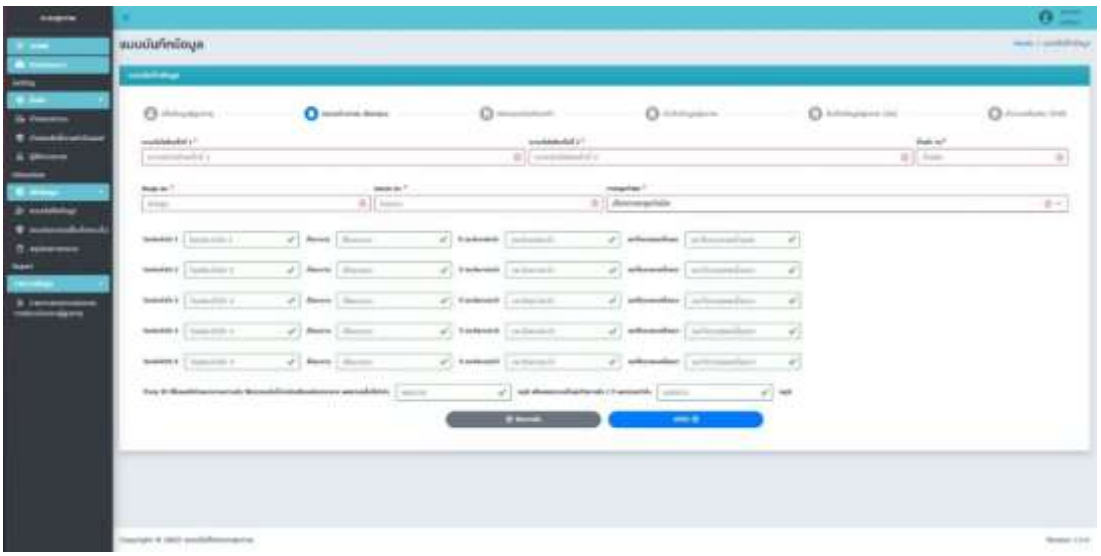
4.3 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

โดยโครงการการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งหน้าจอของระบบสารสนเทศนั้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.7-4.9

รูปที่ 4.7 หน้าลงทะเบียนระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์



รูปที่ 4.8 หน้าจอระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์



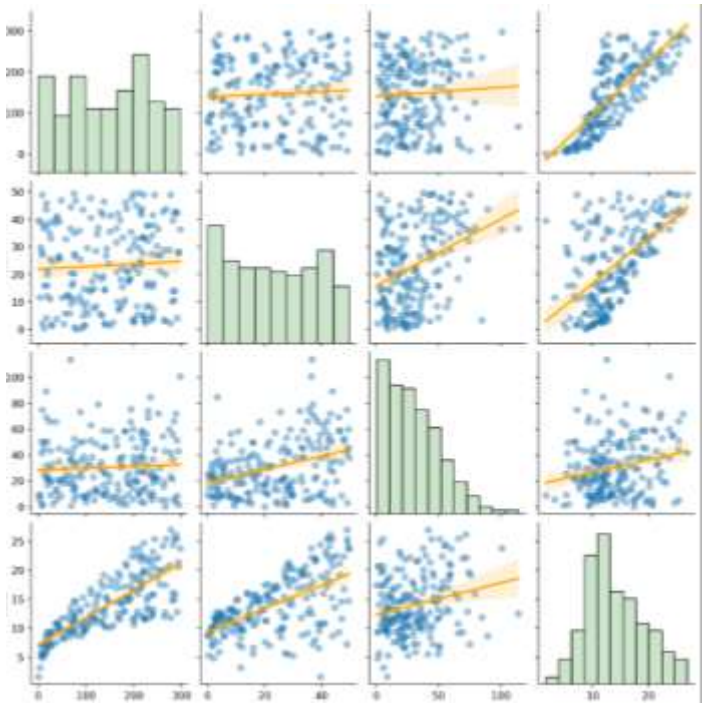
รูปที่ 4.9 หน้าจอการบันทึกข้อมูล

ผลประเมินค่าความสอดคล้อง(IOC) ของการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านมีค่าระหว่าง 0.40 -1.00 พบว่าในด้านการออกแบบ หัวข้อความสวยงามน่าใช้ของระบบในภาพรวม มีระดับค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จึงควรปรับปรุงข้อคำถามก่อนนำไปใช้งาน ในส่วนหัวข้อประเมินอื่นๆ มีค่า IOC สูงกว่า 0.50 หมายถึงมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในแบบประเมินได้

4.4 ผลการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต้นเปรียบเทียบอัลกอริทึมทั้ง 3 อัลกอริทึม ได้แก่ อัลกอริทึม K-Nearest Neighbors (K-NN) อัลกอริทึม Simple Linear Regression (SLR) และอัลกอริทึม Multiple Linear Regression (SLR) ซึ่งพบว่าอัลกอริทึม Multiple Linear Regression มีประสิทธิภาพการทำนาย หรือการพยากรณ์ข้อมูลที่ซ่อนอยู่ได้ดีกว่า 2 อัลกอริทึม จากการเรียนรู้ข้อมูลผู้สูงอายุที่มีปัจจัยต่อการทำนาย เช่น อายุ ระดับการศึกษา รูปแบบการทำงานหลัก ด้านสุขภาพร่างกาย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสภาพวะทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อจิตใจ ด้านรายรับรายจ่าย ถึงด้านสภาพความ ที่อยู่ที่อาศัย ด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและความสัมพันธ์ทางสังคม พบว่า การทำนายด้วยการคำนวณหลายทิศทางสามารถค้นพบความสามารถที่ผู้สูงอายุยังคงทำงานได้ดี 1. ด้านการประกอบอาหาร 2. งานฝีมือ งานช่างทั่วไปที่สามารถทำได้ตามกำลัง 3. ด้านเทคโนโลยี และสิ่งที่มีความ

ต้องการทำหลังอายุ 60 ปี เป็นต้นไป คือ การทำอาหาร งานฝีมือ งานช่างทั่วไปรวมไปถึงสอนแนะนำสิ่งต่าง ๆ ที่เคยผ่านประสบการณ์มาแล้ว โดยผลการทดสอบสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.10



OLS Regression Results

Dep. Variable:	Elderly	R-squared:	0.967
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.920
Method:	Least Squares	F-statistic:	3.562
Date:	Tue, 06 Jul 2021	Prob (F-statistic):	0.0105
Time:	22:58:28	Log-Likelihood:	-215.94
No. Observations:	76	AIC:	441.9
Df Residuals:	71	BIC:	453.5
Df Model:	4		
Covariance Type:	nonrobust		

	coef	std err	t	P>|t|	[0.025	0.975]
Intercept	10.5266	0.986	10.677	0.000	8.561	12.492
Food	4.4344	2.157	2.056	0.043	0.133	8.736
Occupation	-0.4204	1.254	-0.335	0.738	-2.921	2.081
Teaching	0.4191	1.375	0.305	0.761	-2.323	3.162

Omnibus:	10.538	Durbin-Watson:	1.735
Prob(Omnibus):	0.005	Jarque-Bera (JB):	3.310
Skew:	-0.004	Prob(JB):	0.191
Kurtosis:	1.978	Cond. No.	4.10e+03

รูปที่ 4.10 ภาพรวมความสามารถอัลกอริทึม Multiple Linear Regression (MLR)

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการวิจัยในหัวข้อการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ โดยกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้คือ กลุ่มผู้สูงอายุ ชุมชนบ้านบุ่งคล้า ตำบลบุ่งคล้า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 โครงการย่อยโดยสามารถสรุปในแต่ละโครงย่อยได้ดังนี้

5.1.1 การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าและเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอเน็ตของสรรพสิ่ง โดยประสิทธิภาพของเครื่องนั้นจพิจารณาจากการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงในการตรวจวัดค่าในส่วนของค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าโดยผลการทดสอบนั้นได้ทำการตรวจวัดตามปริมาณกาเปลี่ยนแปลงตามโหลดที่เพิ่มขึ้นโดยได้กำหนดไว้ 5 ระดับด้วยกัน พบว่าค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.45 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับค่าความเที่ยงตรงของเครื่องต้นแบบในการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าอยู่ที่ -0.91 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับจากการทดสอบการทำงานในการสั่งการ เปิด-ปิด โหลดผ่านทางหน้าจอมือถือทั้ง 3 ปุ่ม นั้นสามารถทำงานได้ดีและแม่นยำในการควบคุมโหลดผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์ในการกรณีกระแสโหลดสูงเกิน 80% ของ พิกัดแอมป์ทริป CB ซึ่งในการทดสอบฟังก์ชันนั้นได้ตั้งค่ากระแสในการแจ้งเตือนไว้ที่ 1 A ซึ่งเป็นค่ากระแสที่ตั้งไว้สำหรับทดสอบเท่านั้นเนื่องจากหากต้องการทดสอบกระแสในปริมาณจริงต้องใช้โหลดค่อนข้างสูง ซึ่ง ผลทดสอบความเที่ยงตรงในการส่งข้อความแจ้งเตือนกระแสโหลดสูงเกิน 80% ของพิกัดแอมป์ทริป CB โดยการทดสอบนั้นได้ทดลองเพิ่มโหลดเพื่อให้กระแสเกินพิกัดและดูการส่งข้อความเตือนผ่านแอพพลิเคชัน ซึ่งได้ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่าระบบแจ้งเตือนทั้ง 10 ครั้งซึ่งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบความเที่ยงตรง

5.1.2 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงบนมือถือ ซึ่ง

ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคในงานวิจัยนั้นได้ออกแบบให้สามารถเฝ้ามองและติดตามสำหรับผู้สูงอายุอยู่ 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 มีการเพิ่มโหลดในบ้านเรือนสูงชั่วขณะ เช่น มีการใช้ไฟฟ้ากับเครื่องมือขนาดใหญ่ เช่น ตู้เชื่อม มอเตอร์ เป็นต้น หรือ มี External fault จากนอกระบบ ก็ล้วนทำให้แรงดันไฟฟ้าตกหรือดับไป โดยระบบจะส่งข้อความเตือนไปยังผู้ใช้งานให้ทราบโดยในการทดสอบการแจ้งเตือนพบว่าระบบบทำงานได้มีประสิทธิภาพสูง 100% ยิ่งไปกว่านั้นผู้ใช้งานยังสามารถเฝ้ามองหรือติดตามการใช้พลังงานในบ้านเรือนได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งในบ้างครั้งอาจมีการลืมปิดโหลดที่ไม่จำเป็น ก็สามารถเฝ้ามองปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าในแต่ละวันได้

ระบบที่ 2 คือระบบเฝ้ามองระดับแรงดันน้ำประปาที่จ่ายให้บ้านเรือนซึ่งระบบสามารถติดตามและเฝ้ามองการเปลี่ยนแปลงระดับแรงดันน้ำได้แบบเรียลไทม์เช่นเดียวกัน ซึ่งหากระดับแรงดันน้ำนั้นต่ำกว่าค่าที่กำหนดระบบก็จะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานซึ่งระบบไลน์นี้มีข้อดีคือสามารถสร้างกลุ่มในการแก้ไขปัญหาเช่น กลุ่มช่างดูและระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อให้ช่างทราบและวางแผนในการซ่อมบำรุงต่อไป

ระบบที่ 3 คือระบบป้องกันการเกิดอัคคีภัย โดยระบบต้นแบบนี้ ได้ใช้ตัวจับควันในการออกแบบและทดสอบนั้นได้กำหนดจำนวนเพียง 4 ตัว ซึ่งประสิทธิภาพในการตรวจจับสามารถตรวจจับได้ประสิทธิภาพสูง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากมีการติดตั้งในจุดต่างๆ ที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภายเช่น ห้องครัว ห้องเครื่องมือ ห้องเก็บนำมันสารละเหย เป็นต้น หากเกิดมีกลุ่มควันขึ้นเครื่องก็สามารถส่งข้อความไปยังผู้ดูแล หรือไลน์กลุ่มผู้มีหน้าที่ป้องกันและระงับเหตุเพลิงไม้ได้อย่างทันเหตุการณ์

5.1.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในตำบลบุ่งคล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินความพึงพอใจของระบบสารสนเทศ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการ SDLC ขั้นตอนในการพัฒนาระบบโดยลงพื้นที่ศึกษารวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ระบุความต้องการเชิงฟังก์ชันออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา PHP จัดเก็บบันทึก

ข้อมูลลงบนฐานข้อมูล MySQL การทดสอบฟังก์ชันการทำงานแบบ Alpha Testing คือ การทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้ใช้และใช้ข้อมูลสมมติในการทดสอบ ปรับปรุงข้อไขข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้งาน ฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบคือ สามารถบันทึกข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ การประเมินความเสี่ยงของโรคและสรุปผลการตรวจจากบันทึกข้อมูลสุขภาพโดยแพทย์ ระบบสามารถค้นหาและเรียกดูรายงานสุขภาพได้ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด ผู้ใช้งานสามารถดาว์นโหลดรายงานผลสุขภาพได้ในรูปแบบไฟล์ pdf ซึ่งระบบใช้งานได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ 1) ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) ด้านการใช้งาน (Usability) และด้านความปลอดภัยของข้อมูล (Security) มีค่าเฉลี่ยรวม 4.67 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลประเมินค่าความสอดคล้อง(IOC) ของการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านมีค่าระหว่าง 0.40 -1.00 พบว่าในด้านการออกแบบ หัวข้อความสวยงามน่าใช้ของระบบในภาพรวม มีระดับค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จึงควรปรับปรุงข้อคำถามก่อนนำไปใช้งาน ในส่วนหัวข้อประเมินอื่นๆ มีค่า IOC สูงกว่า 0.50 หมายถึง มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในแบบประเมินได้ และ 3) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อให้บริการข้อมูลสุขภาพของผู้สูงอายุในตำบลบุ่งคล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข รพ.สต.บุ่งคล้า อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน จำนวน25 คน ผลประเมินในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.5 อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมาก

5.1.4 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล จากการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ ข้อมูลจากแบบสอบถามฉบับกระดาษ นำมาเข้าสู่กระบวนการทางวิทยาการข้อมูลเพื่อประมวลผลข้อมูลผู้สูงวัยพบว่า ผู้สูงวัยมีประสบการณ์ความสามารถ (งานปัจจุบัน) ที่มี 3 อันดับ คือ ด้านการประกอบอาหาร งานฝีมือ งานช่างทั่วไปที่สามารถทำได้ตามกำลัง และงานด้านเทคโนโลยี งานที่ต้องการทำหลังเกษียณที่เป็นที่นิยม 3 อันดับ คือ ด้านการทำอาหาร ด้านงานฝีมือ งานช่างทั่วไปที่สามารถทำได้ตามกำลัง ด้านงานสอน แนะนำจากผู้ที่เคยประกอบอาชีพรับราชการครูมาก่อน จะเห็นได้ว่าผู้สูงวัยส่วนใหญ่ต้องการเปลี่ยนงานทำหลังเกษียณทางด้านการทำอาหารเพราะอาหารเป็นสิ่งบริโภคประจำวันที่ทุกคนต้องบริโภค จึงสามารถสร้างรายได้ คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านสภาพร่างกายที่ดี โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านสภาพความเป็นอยู่ที่ดีโดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านการตัดสินใจด้วยตนเอง โดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพ

ชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านการรวมกลุ่มทางสังคมโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุด้านสภาพอารมณ์ที่ดีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต้น อายุ ระดับการศึกษา รูปแบบการทำงานหลัก ด้านสุขภาพร่างกาย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสภาพวะทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อจิตใจ ด้านรายรับรายจ่าย ถึงด้านสภาพความ ที่อยู่ที่อาศัย ด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและความสัมพันธ์ทางสังคมและโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับความต้องการทำงานหลังเกษียณอายุที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5.2 อภิปรายผล

งานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุซึ่งประกอบด้วย 4 โครงการย่อยนั้นซึ่งสามารถอภิปรายผลในส่วนแต่ละโครงการได้ดังนี้

5.2.1 การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ จากผลการวิจัยประสิทธิภาพของระบบควบคุมโหลดไฟฟ้าและเฝ้ามองความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอเน็ตของสรรพสิ่งนั้นจะเห็นได้ว่ายังมีค่าความผิดพลาดอยู่ซึ่งอาจเกิดจากการเชื่อมต่อสายหรือการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ไม่มีคุณภาพทำให้เกิดค่าความต้านทานแฝงในระบบขึ้นได้ซึ่งส่งผลกระทบต่อการอ่านค่าผิดพลาดได้และรวมถึงประสิทธิภาพของชุดตรวจจับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเอง

5.2.2 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ จากผลการวิจัยจะพบว่าฟังก์ชันของระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยี IoT ทั้ง 3 ระบบนั้นสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบที่กำหนดแต่ในส่วนของประสิทธิภาพระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟนนั้นจะเห็นได้ว่ายังมีค่าความผิดพลาดอยู่ซึ่งอาจเกิดจากการเชื่อมต่อสายหรือการใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ไม่มีคุณภาพทำให้เกิดค่าความต้านทานแฝงในระบบขึ้นได้ซึ่งส่งผลกระทบต่อการอ่านค่าผิดพลาดได้และรวมถึงประสิทธิภาพของชุดตรวจจับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเอง

5.2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ผลประเมินด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.80 โดยหัวข้อประเมิน ความถูกต้องของระบบในการเพิ่ม ลบ และปรับปรุงข้อมูล และความถูกต้องของระบบในการนำเสนอข้อมูล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.80 ซึ่ง

แสดงได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถทำงานตามหน้าที่ได้ ช่วยลดภาระงานของผู้บันทึกข้อมูล โดยไม่ต้องเสียเวลาการกรอกข้อมูลลงบนแบบฟอร์มเอกสารในการบันทึกข้อมูลสุขภาพของผู้สูงอายุ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรวีร์ อาดำ และคณะ(2563) ที่ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการดูแลผู้สูงอายุตำบลเขาตูม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ SDLC อันเป็นกรอบการทำงานที่สำคัญในงานด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยเทคโนโลยีการพัฒนาระบบประกอบด้วย HTML PHP JAVA Script MySQL และ Bootstrap Framework และงานวิจัยของเสกสรรค์ ศิวิลัย และคณะ(2564) ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยนำกระบวนการพัฒนาระบบด้วยหลักการแบบ SDLC มาพัฒนาระบบงานเดิมโดยทำการออกแบบพัฒนาระบบใหม่ ผลการศึกษาวิจัยพบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อหรือสนับสนุนการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุได้ตามต้องการ หากหน่วยงานผู้ให้บริการด้านสาธารณสุขของชุมชนตำบลบุ่งคล้าสามารถกำหนดนโยบายนำระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานจริงจะสามารถบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านการส่งเสริมสุขภาพ และการติดตามดูแลสุขภาพของประชาชนในชุมชนที่เป็นผู้สูงอายุได้ เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยลดภาระการดำเนินงานของบุคลากรด้านสาธารณสุขชุมชนในระดับพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

5.2.4 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรต้นเปรียบเทียบอัลกอริทึมทั้ง 3 อัลกอริทึม ได้แก่ อัลกอริทึม K-Nearest Neighbors (K-NN) อัลกอริทึม Simple Linear Regression (SLR) และอัลกอริทึม Multiple Linear Regression (MLR) พบว่าอัลกอริทึม Multiple Linear Regression มีประสิทธิภาพการทำนาย หรือการพยากรณ์ข้อมูลที่ซ่อนอยู่ได้ดีกว่า 2 อัลกอริทึม จากการเรียนรู้ข้อมูลผู้สูงอายุที่มีปัจจัยต่อการทำนาย เช่น อายุ ระดับการศึกษา รูปแบบการทำงานหลัก ด้านสุขภาพร่างกาย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสภาพวะทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อจิตใจ ด้านรายรับรายจ่าย ถึงด้านสภาพความ ที่อยู่ที่อาศัย ด้านความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและความสัมพันธ์ทางสังคม พบว่า การทำนายด้วยการคำนวณหลายทิศทางสามารถค้นพบความสามารถที่ผู้สูงอายุยังคงทำงานได้ดี1. ด้านการประกอบอาหาร 2. งานฝีมือ งานช่างทั่วไปที่สามารถทำได้ตามกำลัง 3. ด้านเทคโนโลยี และสิ่งที่มีความต้องการทำหลังอายุ 60 ปี เป็นต้นไป คือ การทำอาหาร งานฝีมือ งานช่างทั่วไปรวมไปถึงสอน แนะนำสิ่งต่าง ๆ ที่เคยผ่านประสบการณ์มาแล้ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะของแผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุประกอบด้วย 4 โครงการวิจัยย่อยนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

5.3.1 การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ สำหรับข้อเสนอแนะในการติดตามขีดจำกัดของอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าซึ่งเครื่องต้นแบบในงานวิจัยนี้นำเสนอในส่วนของค่าความสามารถพร้อมมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในการรองรับกระแสหรือปริมาณโหลด โดยในการพัฒนายังสามารถเพิ่มในส่วนของชุดติดตามและเฝ้าระวังโดยพิจารณาในส่วนของขีดจำกัดกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และอุณภูมิของสายไฟ รวมถึงขีดจำกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยเป็นต้น ในระบบเพิ่มเติมได้ รวมถึงจำนวนปุ่มของชุดคำสั่งควบคุมโหลดซึ่งต้องเปลี่ยนตัวประมวลผลที่มีจำนวนช่องของสัญญาณ Input และ Output ของชุดส่งสัญญาณที่มีจำนวนสูงขึ้นเพื่อใช้ในการควบคุมโหลดต่อไป และสำหรับแนวทางในการลดค่าผิดพลาดของระบบตรวจ วัดนั้นควรเลือกใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อที่มีคุณภาพและควรเลือกใช้อุปกรณ์ตรวจวัดที่มีคุณภาพสูงขึ้น

5.3.2 ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ ระบบนี้ได้ออกแบบฟังก์ชันในการทำงานอยู่ 3 ระบบซึ่งข้อเสนอแนะสามารถอธิบายในแต่ละระบบได้ดังนี้

ระบบที่ 1 คือ ระบบติดตามและเฝ้ามองระบบไฟฟ้าในบ้านบ้านเรือน นอกจากการเฝ้ามองหรือติดตามระบบไฟฟ้าในบ้านเรือนแล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการจัดการพลังงาน หรือการอนุรักษ์พลังงานได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเราสามารถติดตามการใช้พลังงานได้เป็นแบบเรียลไทม์

ระบบที่ 2 คือ ระบบเฝ้ามองระดับแรงดันน้ำประปาที่จ่ายให้บ้านเรือน ซึ่งนอกจากการเฝ้ามองในส่วนระดับแรงดันน้ำและระบบแจ้งเตือน แจ้งซ่อมไปยังกลุ่มผู้ดูแลอัตโนมัติผ่านแอพพลิเคชันไลน์ แล้วยังสามารถ เพิ่มอุปกรณ์ตรวจจับอัตราการไหลเช่น Flow switch, Flow transmitter เป็นต้นเพื่อแจ้งเตือนการรั่วไหลน้ำในบ้านเรือนเพิ่มเติมได้

ระบบที่ 3 คือ ระบบตรวจจับควันเพื่อการป้องกันการเกิดอัคคีภัยในบ้าน ควรติดตั้งในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเพิ่มจำนวนในตัวตรวจจับควันเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ในบ้านเรือน และที่สำคัญระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านเรือนควรติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับการทำงานของระบบเพื่อรองรับในกรณีการเกิดไฟฟ้าดับระยะเวลานาน

5.3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์นั้น หากมีการนำระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ไปใช้งานจริงโดยการกำหนดหน้าที่ของผู้รับผิดชอบและสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้สูงอายุตามหลักจริยธรรมของข้อมูล จะเกิดการนำใช้ประโยชน์และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความเสี่ยงของปัญหา

สุขภาพได้ นอกจากจะเป็นการส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุแล้ว ยังสามารถหาแนวทางป้องกันและตรวจพบปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุได้อย่างทันท่วงที นอกจากนี้ในกรณีผู้ใช้งานที่เป็นผู้สูงอายุเข้ามากรอกข้อมูลพฤติกรรมสุขภาพได้เอง ผู้พัฒนาระบบสารสนเทศควรคำนึงถึง ระดับของผู้ใช้งานซึ่งอาจจะไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี อาจจะการปรับปรุงส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) ให้ใช้งานง่ายมากยิ่งขึ้น การปรับปรุงเมนูให้ง่าย และลดความซ้ำซ้อนให้เหมาะสมกับผู้ใช้ที่เป็นผู้สูงอายุ

5.3.4 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล ในการวิจัยการวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล ภายใต้โครงการการพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์ในครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีแนวความคิดในการจัดเก็บข้อมูลให้ได้จำนวนปีที่มากขึ้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการนำไปพัฒนาเป็นแอพพลิเคชันสำหรับผู้สูงอายุ และการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่สามารถช่วยให้ผู้สูงอายุมีสภาวะสุขภาพจิต สุขภาพการที่ดีขึ้นไปตามลำดับ อีกทั้งเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประมวลผลในรูปแบบข้อมูลขนาดใหญ่ในอนาคต

บรรณานุกรม

[1] ปรีชา รักษาพล, “ระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ผ่านระบบเครือข่าย., สารนิพนธ์การศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่าย คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2558.

[2] ศรีรุ่ง แก้วไพฑูรย์ และ สมชาย เล็กเจริญ, ระบบควบคุมห้องเรียนอัจฉริยะด้วยInternet of Things (IOT) ผ่าน Androidและ IOS, การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13, 2563.

[3] เจษฎา ขจรฤทธิ์, ปิยนุช ชัยพรแก้ว และ หนึ่งฤทัย เอ้งฉ้วน, “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things ในการควบคุม ระบบส่องสว่างสำหรับบ้านอัจฉริยะ” , Journal of information science and technology, vol.7 Jan-Jun 2017.

[4] ณัฐพงศ์ พลสยม , กาญจนา ดงสงคราม , และ เกียรติภูมิ กุภาพันธ์, “การพัฒนาระบบปลั๊กไฟอัจฉริยะควบคุมผ่านพลิเคชันแบบสมองกลฝังตัว”, Journal of Project in Computer Science and Information Technology, Vol 5 No.2 July – December 2019.

[5] ซะห์ลัน เหสามี และ รุสลัน หะมะ, “ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์”, แหล่งที่มา www.skru.ac.th.

[6] พัสสม น้อยหมื่นไวย และ ทัตพงศ์ ยุทธอาจ, “ระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นคลังเวชภัณฑ์ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์โรงพยาบาลจิตเวชนครราชสีมาราชนครินทร์”แหล่งที่มา www.ba.rmuti.ac.th

[7] เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์, ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ, “ระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ” ,วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2561.

[8] ปรีชา แหวนหล่อ บุญช่วย ศรีธรรมศักดิ์ และสุรีย์พันธุ์ วรพงศธร (2560.) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยทางอินเทอร์เน็ตจังหวัดศรีสะเกษ. วชิรเวชสารและวารสารเวชศาสตร์เขตเมือง , 61(3), 215-224.

[9] อาบจิตร กอมาตย์ สุวิทย์ ขุนอยู่ และนงค์นุช ไพบูลย์.(2560). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานสารบรรณ. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย, 7(2), 128-140.

[10] วัชราภรณ์ ตาบูรี ชิงชัย หุมห้อง และชฎา ฉรงค์ฤทธิ์.(2560). ต้นแบบระบบภูมิสารสนเทศออนไลน์เพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน. ศรีนครินทร์เวชสาร, 35(1), 59-65.

[11] เสรสรรค์ ศิวิลัย และรัฐวิภาค อู่ทองมาก.(2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4: คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม หน้า 72 - 77.

[12] พิชชาพร คำทำ และประศาสตร์ บุญสนอง.(2564). แชทบอทสำหรับบริการข้อมูลด้านสุขภาพ. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4: คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม หน้า 39 - 44.

[13] วรวีร์ อาดำ จรุงวิทย์ บุญเพิ่ม และมูอัสซัล บิลแสละ.(2563). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการดูแลผู้สูงอายุตำบลเขาตูม อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิตประจำปี 2563. มหาวิทยาลัยรังสิต หน้า 258-271.

[14] ปิยภรณ์ เลาหบุตร (2557). คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนหมู่ 7 ตำบลพลูตาหลวง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา)

[15] กฤษฎา บุศรา (2561) เสนอบทความ การพัฒนาระบบงานเพื่อสร้างเครือข่ายผู้สูงวัยที่มีศักยภาพเชิงรุกในการรองรับการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการด้วยวิทยาการข้อมูล (รายงาน
ฉบับสมบูรณ์ แผนงานบริหารโครงการวิจัยท้าทายไทยกลุ่มเรื่อง Active and Productive Aging สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

[16] อรนิษฐ์ แสงทองสุข. (2563). การศึกษาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในประเทศไทย กรณีศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร ปทุมธานี และนนทบุรี. (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2562.

[17] Amp trip, [Online], https://mall.factomart.com/circuit-breaker/how-to-select-a-circuit-breaker/

[18] Amp trip, [Online], http://www.research-system.siam.edu/images/EE/Wipavan/CoopEE2015/yongyuth/07_ch2.pdf

[19] Circuit breaker [Online], https://www.pmk.co.th/shop/circuit-breaker

[20] วงจรย่อย, [Online], https://mall.factomart.com/specifying-new-consumer-unit-and-rcd-for-your-home/

[21] Blynk, http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/pdf/blynkapp1.pdf

[22] IOT, https://aws.amazon.com/th/what-is/iot/

[23] Line, https://sites.google.com/a/thantong.ac.th/porkaermline588/lin-hmay-thung

[24] Cielen, Davy, Arno Meysman, and Mohamed Ali. Introducing data science: big data, machine learning, and more, using Python tools. Manning Publications Co., 2016.

[25] Fayyad, U.M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P., & Uthurusamy, R. (Eds.). (1 9 9 6). Advances in knowledge discovery and data mining. California, USA: AAAI Press.

[26] Witten, I.H., & Frank, E. (2 0 0 5). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. 2nd ed. San Fancisco: Morgan Kaufmann Publishers.

[27] Zhou, Zhi-Hua. Machine learning. Springer Nature, 2021.

[28] Wang, H., et al. "Machine learning basics." Deep learning (2016): 98-164.
Han, J., & Kamber, M. (2 0 0 6). Data Mining: Concepts and Techniques. 2 nd ed. San Fancisco: Morgan Kaufmann Publishers.

[29] Ordonez, Carlos. "Association rule discovery with the train and test approach for heart disease prediction." IEEE transactions on information technology in biomedicine 10.2 (2006): 334-343.

[30] Mirjalili, Seyedali. "Genetic algorithm." Evolutionary algorithms and neural networks. Springer, Cham, 2019. 43-55.

[31] Huang, G.B., Zhou, H., Ding, X., & Zhang, R. (2 0 1 2). Extreme learning machine for regression and multiclass classification. IEEE transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, 42(2), 513-529.

[32] Pisner, Derek A., and David M. Schnyer. "Support vector machine." Machine learning. Academic Press, 2020. 101-121.

ประวัตินักวิจัย

แผนงานวิจัย: การพัฒนาเทคโนโลยีอัจฉริยะและระบบสารสนเทศเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ

โครงการวิจัยย่อยที่ 1: การพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ

โครงการวิจัยย่อยที่ 2: ระบบเฝ้ามองสาธารณูปโภคและแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านสำหรับผู้สูงอายุ

โครงการวิจัยย่อยที่ 3: การพัฒนาระบบสารสนเทศบริการข้อมูลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในจังหวัดเพชรบูรณ์

โครงการวิจัยย่อยที่ 4: การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล

ประวัติผู้รับผิดชอบ แผนงานวิจัยและโครงการวิจัยย่อยที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล นาย ชัยสิทธิ์ วันน้อย

   ชื่อ - นามสกุล Mr. Chaisit Wannoi

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3400101600659

3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

   สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 76000
   โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 1702, 0-91-6396689
   E-mail: chaisit.w@pcru.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

   ปริญญาเอก วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
เครื่องมือวัดและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย: เทคนิคใหม่ในการกำหนดและลำดับพื้นที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนแบบกระจายภายใต้การพิจารณาการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบไฟฟ้ากำลัง, ทุนวิจัยส่วนตัว

งานวิจัยที่ทำเสร็จและเผยแพร่ตีพิมพ์:

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

7.2 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.

7.3 การกำหนดและจัดลำดับสายส่งรองเพื่อรองรับการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าและการสั่งการที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง, งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, หน้า 648-655, 9 - 10 กรกฎาคม 2563.

ผลงานวิจัยที่ผ่านมา:

[1] Narumon Wannoi, Nirudh Jirsuwankul, Piampoom Sarikprueck, Chai Chompooinwai and **Chaisit Wannoi,** 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

[2] Narumon Wannoi, Nirudh Jirsuwankul, Piampoom Sarikprueck, Chai Chompooinwai and **Chaisit Wannoi,** 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

[3] **Chaisit Wannoi**, Narumon Wannoi, C.Boonkhun, C.Temiyasathit, Chai Chompoo-inwai, "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.

[4] Supattarachai Jitchobjai, **Chaisit Wannoi**, Nirudh Jirasuwankul and Chai/ Chow Chompoo-inwai, "Optimum Operation Scheme of Solar Power Generation System on a High-level Voltage Area to Avoid Overvoltage Problem", The International Conference on Electrical Engineering, Japan, ICEE2016 ID 90331, July, 2016.

[5] **Chaisit WANNOI**, S. JITCHOPJAI, N. WANNOI, S. BUNJONGJIT and Chow / Chai CHOMPOO-INWAI, "A Proper Location FACTS Device Placement and Primary Generation Response Definition for Multi-Lines Buses Security Enhancement Under Contingency Analysis", The International Conference on Electrical Engineering, Japan, ICEE2016 ID 90381, July, 2016.

[6] **Chaisit Wannoi**, Anulak Khumdee, Narumon Wannoi and Chow / Chai Chompooinwai, "An Optimum Technique for Renewable Power Generations Integration to Power System using Repeated Power Flow Technique Considering Voltage Stability Limit", International Electrical Engineering Congress, Thailand, iEECON2016, Page 38, 2-4 March 2016.

[7] **Chaisit Wannoi**, Anulak Khumdee, Narumon Wannoi, C. Boonkun, Chow / Chai Chompoo-inwai, "An Impact Study and Operation Recommendation in Peak Load Period after Solar Power Integration to Northeastern Power System in THAILAND", The International Conference on Electrical Engineering, Hong Kong, ICEE2015A-446, July, 2015.

[8] Supattarachai Jitchobjai, **Chaisit Wannoi**, Warawat Tangsrianukul and Chai Chompoo-inwai, "A Technology Assessment and Financial Indices Study to Achieve an Appropriate Range of Incentive Mechanism for Solar Energy Promotion in THAILAND", The International Conference on Electrical Engineering, Korea, ICEE2014, June 15-19, 2014.

[9] **ชัยสิทธิ์ วันน้อย**, ดุสิต สุขสวัสดิ์, เชาว์ ชมภูอินไหว และ ชาย ชมภูอินไหว, "การศึกษาเสถียร ภาพระบบกำลังไฟฟ้าภาคตะวันออกของประเทศไทยและข้อเสนอแนะเพื่อระบบการป้องกันพิเศษสำหรับนำระบบกลับคืนสู่สภาวะปรกติ", การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 32 (EECON32), หมายเลข PW064, 29-30 ตุลาคม 2552, มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้รับผิดชอบ แผนงานวิจัยและโครงการวิจัยย่อยที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล นาง นฤมล วันน้อย
   ชื่อ - นามสกุล Mrs. Narumon Wannoi
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3409901105146
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก 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 โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

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] การกำหนดและจัดลำดับสายส่งรองเพื่อรองรับการส่งผ่านกำลังไฟฟ้าและการสั่งการที่เหมาะสมสำหรับการควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง, 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, การประเมินความเพียงพอกำลังการผลิตจากกราฟกำลังของเครื่องกังหันลมต่อระบบกำลังไฟฟ้าด้วยการจำลองมอนติคาร์โล, ปีที่พิมพ์ 2559, การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ชื่อโครงการ, การออกแบบและติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าเพื่อสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสำหรับชุมชนบ้านติ้ว ต.บ้านติ้ว อ.หล่มสัก เพชรบูรณ์และใช้เป็นชุมชนต้นแบบในการศึกษาสำหรับองค์กรปกครองท้องถิ่น

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

ชื่อโครงการ การศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างโคมไฟถนนเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

ชื่อผลงานวิจัย,การศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างโคมไฟถนนเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 19 วันที่ 10 พฤษภาคม 2562 ,มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ประวัติผู้รับผิดชอบ แผนงานวิจัยและโครงการวิจัยย่อยที่ 3

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางสาววาสนา วงศ์ษา

   ชื่อ - นามสกุล Miss WASSANA WONGSA

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1679800004605

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ)

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

   สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67110
   โทรศัพท์. 0-5671-7100 ต่อ 1490
   E-mail: wassanaw@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

   ปีสำเร็จการศึกษา 2550 ระดับปริญญาตรี วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)
   มหาวิทยาลัยนเรศวร
   ปีสำเร็จการศึกษา2556 ระดับปริญญาโท วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

   การประมวลผลภาพ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันแอนดรอยด์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

   7.1 วาสนา วงศ์ษา และ ณัฐพล ชัยทวิชธานันท์ (2558). การออกแบบและพัฒนาสื่อวีดิทัศน์เพื่อถ่ายทอดความรู้เรื่องไอซีทีในชีวิตประจำวัน (รายงานผลการวิจัย). เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

   7.2 ณัฐพล ภู่ระหงษ์, วาสนา วงศ์ษา, สมคิด ฤทธิ์เนติกุล และ ปริยากร บัวทอง (2559). วิธีลดลำดับโครงสร้างวงจรทอนระดับแรงดันโหมดควบคุมกระแสเฉลี่ยด้วยขั้นตอนเชิงพันธุกรรม. (บทความวิจัย). EENET2016: การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 8.

7.3 ณัฐพล ภู่ระหงษ์, วาสนา วงศ์ษา และ โกศล พิทักษ์สัตยาพรต. (2560). ระบบส่องสว่างพลังงานสนามแม่เหล็ก . การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 วันที่ 10 เมษายน 2560.

7.4 วาสนา วงศ์ษา, ปริยากร บัวทอง เทพศกานต์ แก้วทอง และ สิริพจน์ ยลเมืองแมน. (2560). แอปพลิเคชันแนะนำร้านอาหารในอำเภอเมืองเพชรบูรณ์. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 วันที่ 10 เมษายน 2560.

7.5 วาสนา วงศ์ษา และ ศิริวรรณ พลเศษ. (2561). สายรัดข้อมืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเตือนภัยผู้บกพร่องทางการได้ยิน. การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ร่มเกล้า กรุงเทพมหานคร ครั้งที่ 2 วันที่ 16 ธันวาคม 2561.

7.6 วาสนา วงศ์ษา และ ศรัญญา ตรีทศ (2562). ระบบเฝ้าระวังการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ . การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 11 ธันวาคม 2562 ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี.

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางศรัญญา ตรีทศ
   ชื่อ - นามสกุล Mrs.Saranya Tritose
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3670300653998
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ)
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

   สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
   คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67110
   โทรศัพท์. 0-5671-7100 ต่อ 4503 โทรสาร. 0-5671-7123
   e-mail: Saranyatritose@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

   ปีสำเร็จการศึกษา 2547 ระดับปริญญาตรี วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
   สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
   ปีสำเร็จการศึกษา2552 ระดับปริญญาโท วท.ม.(เทคโนโลยีสารสนเทศ)
   มหาวิทยาลัยนเรศวร

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชั่น แอปพลิเคชันแอนดรอยด์ ระบบความจริงเสริม การพัฒนาระบบสารสนเทศ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ศรัญญา ตรีทศ (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแบ่งกลุ่ม วิชาระบบปฏิบัติการ (รายงานการวิจัย). เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

7.2 ศรัญญา ตรีทศ (2554). การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (รายงานการวิจัย). เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

7.3 ศรัญญา ตรีทศและคณะ (2558). การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (รายงานการวิจัย).เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

7.4 ศรัญญา ตรีทศ. (2562). แอปพลิเคชั่นส่งเสริมการท่องเที่ยว 7 เมนูอาหารที่ต้องชิมในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง.JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY JIST Vol9 No1.มกราคม-มิถุนายน 2562.

7.5 วาสนา วงศ์ษา และ ศรัญญา ตรีทศ (2562). ระบบเฝ้าระวังการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ . การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 11 ธันวาคม 2562 ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี.

ประวัติผู้รับผิดชอบ แผนงานวิจัยและโครงการวิจัยย่อยที่ 4

1. ชื่อ – นามสกุล นายวรชัย ศรีเมือง
   Mr.Worachai Srimuang
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1-6799-00171-62-7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
   สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง
   จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
   โทรศัพท์ 082-8793226
   E-mail: worachai.s@pcru.ac.th
6. ประวัติการศึกษา วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
   มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเทศไทย
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
   เขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
   ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เหมืองข้อมูล (Data Mining)
   โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neuron Network)
   วิทยาการคำนวณ (Data Science)
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
   หัวหน้าโครงการ
   2565 การวิเคราะห์และประมวลผลความสัมพันธ์ของข้อมูล
   ผู้สูงอายุเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการวิทยาการข้อมูล
   [ประเภททุน : พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.)]
   [ชุดโครงการวิจัยย่อย]
   [ผู้อำนวยการแผนฯ : อาจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ วันน้อย
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม]
   2563 ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อช่วยวิเคราะห์ และคาดการณ์ล่วงหน้าในการ
   สนับสนุนตัดสินใจ วางแผนการผลิตโคเนื้อ

[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)]

2563 (โครงการวิจัยย่อย) การพยากรณ์ข้อมูลการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่โดยการทำเหมืองข้อมูล
[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)]

2556 การออกแบบและพัฒนาระบบห้องสมุดสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก กรณีศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านน้ำร้อน
[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : ทั่วไป]

ผู้ร่วมวิจัย

2562 (โครงการวิจัยย่อย) โมเดลการคาดการณ์แนวโน้มการท่องเที่ยวอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล และโครงข่ายประสาทเทียม
[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : เพื่อสร้างองค์ความรู้พื้นฐานของประเทศ]
[หัวหน้าโครงการฯ : เจษฎาพร ปาคำวัง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี]

2562 การทำนายการตัดสินใจของนักศึกษาในการเลือกเรียนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมและต้นไม้ตัดสินใจ
[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : สนับสนุนการขอผลงานทางวิชาการ]
[หัวหน้าโครงการฯ : เจษฎาพร ปาคำวัง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี]

2558 การจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ในพื้นที่ตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
[แหล่งทุน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์] [ประเภททุน : พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น]

[หัวหน้าโครงการฯ : กาญจน์ คุ้มทรัพย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี]

บทความวิจัย วารสาร

2563 การเปรียบเทียบแบบจำลองจำแนกประเภทเพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล เจษฎา ปาคำวัง1, กาญจน์ คุ้มทรัพย์2, และวรชัย ศรีเมือง3 [แหล่งตีพิมพ์ : Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci. 21 (1): 224-234,2020]

2015 Srimuang, Worachai, and Silada Intarasothonchun. "Classification model of network intrusion using Weighted Extreme Learning Machine." 2015 12th international joint conference on computer science and software engineering (JCSSE). IEEE, 2015.

2015 Intarasothonchun, Silada, and Worachai Srimuang. "Improving performance of classification intrusion detection model by weighted extreme learning using behavior analysis of the attack." 2015 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC). IEEE, 2015.