การออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

Designing and developing a smart home system with the Internet of Things

จิรายุ ทองปลิว[1*],ฐนกร ศรีสกุล[2],นภันต์ ศรีสุทธิสัมพันธ์[3],สุริยะ อินสา[4],สงกรานต์ จรรจลานิมิตร[5]

Jirayu Tongpliw[1*], Thanakorn Sisakul[2], Napan Srisuthisamphan[3],

Suriya insa[4], Songkran chanchalanimitr[5]

สาขาวิชาบริหารธุรกิจ หลักสูตรธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Email : edbusiness.group2@gmail.com[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง 2) เพื่อทดลองใช้งานระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สำหรับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพและ3) ศึกษาผลระดับความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE 1) ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง พบว่า ระบบที่จัดทำขึ้นสามารถเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งานได้มากขึ้น 2)การศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง พบว่าความพึงพอใจการทดลองใช้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ซึ่งระดับโดยรวมคะแนนเฉลี่ย 4.00 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก 3) ผลการศึกษา ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE พบว่าความพึงพอใจด้านคุณภาพของระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D. = 0.97) โดยมีกลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั่วไปอายุ 19 – 36 ปีซึ่งประกอบด้วยนักศึกษา อาจารย์ จำนวน 30 คน

คำสำคัญ: บ้านอัจฉริยะ , อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง , เซ็นเซอร์

ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to design and develop a smart home system with the Internet of Things 2) to test the use of a smart home system with the Internet of Things. for developing efficiency and 3) studying the results of satisfaction levels with the use of the notification system via LINE 1) The research results found that Developing a system for designing and developing a smart home system with the Internet of Things, it was found that the system created can increase convenience for users. 2) Study of the results of the trial of the design and development of a smart home system with the Internet of Things. Found satisfaction in experimenting with the smart home system with the Internet of Things. The overall level, with an average score of 4.00, has a high level of efficiency. 3) Results of the study: The results of the evaluation of satisfaction with the use of the LINE notification system found that satisfaction with the quality of the system had an average of 4.17 (S.D. = 0.97). The target group/population and sample group are general people aged 19 - 36 years, consisting of 30 students and teachers.

Keyword: Smart house, Internet of things, Sensor

บทนำ

ในปัจจุบัน มีการใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน โดยการผ่านแอปพลิเคชันที่มีการใช้งานที่ง่ายและ มีความปลอดภัยในการใช้งานด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง นั้นจะสามารถแบ่งได้เป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน 2. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 3. ด้านประสิทธิภาพ 4. ด้านอุปกรณ์ทำงานได้ตามหน้าที่ 5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล จากความต้องการหรือความนิยมในการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เข้ามามีบทบาทภายในบ้านที่พักอาศัย ทำให้ผู้ประกอบการต่าง ๆ แข่งขันกันในการพัฒนาแพลตฟอร์ม ที่สามารถใช้งานในรูปแบบของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งได้ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยใช่เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในงานวิจัยซึ่งวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งและยกระดับความสามารถในด้านเทคโนโลยีมีความก้าวหน้า ให้สนับสนุนการสร้างบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เพื่อตอบสนองการใช้งานของการดำรงชีวิตของประชาชน ที่มีการเปลี่ยนเทคโนโลยี มาเป็นส่วนในการช่วยควบคุมสั่งการณ์อุปกรณ์ต่าง ๆ

บ้านอัจฉริยะ (Smart Home) เป็นออกแบบและพัฒนาระบบด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things) เข้ามามีบทบาทในบ้านพักอาศัย โดยที่เป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช่งานผ่านแอปพลิเคชัน หรืออาจจะเป็นการสั่งการผ่านระบบคอมพิวเตอร์ คือ การทำให้อุปกรณ์เข้ามาเชื่อมต่อในระบบเดียวกันภายในบ้านพักอาศัย ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงผ่านสมาร์ตโฟน ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน (Park, Cho, Han and Kwon, 2017) ไม่ว่าจะอยู่ตรงไหนที่การเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต ก็สามารถใช่งานได้ตลอดเวลา ในส่วนประกอบพื้นฐาน ของบ้านอัจฉริยะ สามารถแบ่งได้ 2 ส่วนหลักๆ คือ 1.อุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Drive) เช่น เครื่องปรับอากาศ โทรทัศน์ หลอดไฟ โดยที่อุปกรณ์ที่ใช้นี้จะสามารถควบคุมสั่งการผ่านสมาร์ตโฟน 2. ระบบการควบคุมอัจฉริยะ (Intelligent Control System) ระบบนี้เปรียบเสมือนกับสมองของมนุษย์เราที่คอยควบคุมสั่งการตามที่เราต้องการ (Park and Kim, 2014) การนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things) เข้ามาประยุกต์ใช้งานกับ อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้านพักอาศัย โดยการสร้างการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้านพักอาศัย และสามารถควบคุมสั่งการได้อย่างง่ายดาย

จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งของบ้านอัจฉริยะมีแนวโน้มเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง และคาดว่าจะสามารถเติบโตได้ในอนาคต พบว่า งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิจัยปัจจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ซึ่งส่งผลให้กับผู้อยู่ที่บ้านพักอาศัย สามารถทำธุรกิจได้ ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ของผู้อยู่ที่บ้านพักอาศัย ที่ให้ความสำคัญในเรื่อง ที่บ้านพักอาศัยและ ความสะดวกสบาย ความทันสมัย ซึ่งเป็นแนวทางในการทำธุรกิจในอนาคต

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

1.2 เพื่อทดลองใช้งานระบบบ้านอัจฉริยะด้วยด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สำหรับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ

1.3 เพื่อศึกษาผลระดับความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิราภรณ์ วาสนาเชิดชู และคณะ (2564) ได้ พัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้บุกรุกภายในที่พักอาศัยผ่าน Line Notify โดยเชื่อมต่อกับตัวเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ที่เขียนโดยโปรแกรม Arduino ด้วยภาษา c เมื่อพบความเคลื่อนไหวระบบส่งการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ จากนั้นจะส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน ไปยังแอปพลิเคชัน Line ของผู้ใช้งาน ซึ่งจากการทดลองพบว่าสามารถส่งข้อความไปยังแอปพลิเคชัน LINE ได้ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

นิติคม อริยพิมพ์ และคณะ (2565) นำเสนอการออกแบบและสร้างระบบไอโอทีสำหรับบ้านจำลองแบบอัจฉริยะที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยใช้โมดูล PIR HC-SR501 ใน

การตรวจจับการเคลื่อนไหวต่าง ๆ สามารถทำงานได้ปกติในระยะ 1-4 เมตร แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์จากงานวิจัยเหล่านี้พบว่าการใช้แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์นั้นมีความเหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบันเนื่องจากแอปพลิเคชันไลน์เป็นแอปพลิเคชันที่นิยมใช้งาน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดใช้แอปพลิเคชันไลน์เป็นในการรับข้อมูลการแจ้งเตือน

Abdulraheem et al. (2020) นำเสนอแนวคิดและการพัฒนาระบบควบคุมและสั่งการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ภายในบ้านโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประมวลผลแบบคลาวด์และ การประมวลผลเหตุการณ์ตามกฎ (Rule-based event processing) ตัวอย่างเช่น การควบคุมอุณหภูมิและความชื้น การควบคุมเครื่องปรับอากาศ การเปิดปิดประตู หรือการควบคุมแก๊สในครัวเรือน เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่าระบบที่นำเสนอสามารถช่วยเพิ่มสมรรถนะ ประสิทธิภาพ เพิ่มความปลอดภัย ความสบายใจ และความสะดวก ให้แก่ผู้ใช้งาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหาของระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์ระบบการทำงานของเซ็นเซอร์ใน โปรแกรม Arduino

1.3 ออกแบบระบบโดยทำการออกแบบ ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

1.4 พัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะ โดยเริ่มจาก ศึกษาการใช้งานโปรแกรม Arduino

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล สรุป วิเคราะห์ และจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ การใช้งานโปรแกรม Arduino

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 โปรแกรม Arduino ใช้ในการเขียนภาษา C++ เพื่อควบคุมบอร์ด โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 แบบประเมินคุณภาพระบบการออกแบบและพัฒนาบ้านอัจฉริยะ

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE

2.4 เครื่องมือที่ใช้ประกอบการวิจัยมีทั้งหมด ได้แก่

1) โหนดเอ็มซียู (Node MCU) ซึ่งประกอบด้วย ESP8266 จำนวน 1 บอร์ด
2) บอร์ดทดลองวงจร
3) Jumper Wire

ตัวระบบเซ็นเซอร์ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท

1. เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำฝน (Rain Sensor Module)
2. เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส MQ-2 Smoke Gas Sensor
3. เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR) Motion Sensor รุ่น HC-SR501

3. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร คือ นักศึกษา อาจารย์

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคคลทั่วไปอายุ 19 – 36 ปีซึ่งประกอบด้วย นักศึกษา อาจารย์ จำนวน 30 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550) ดังนี้

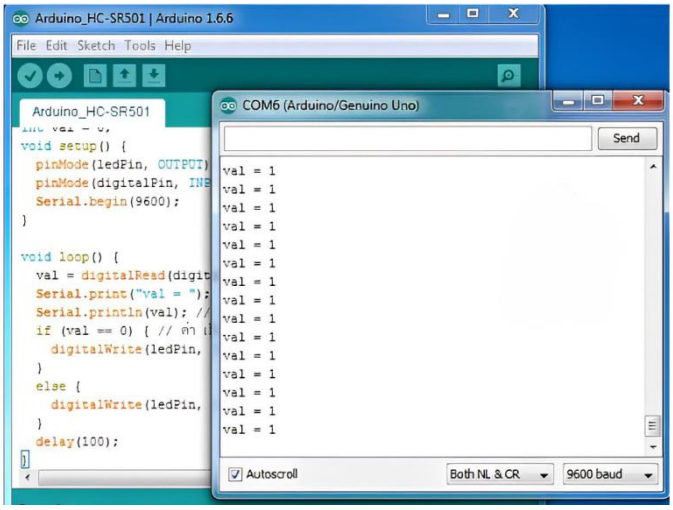
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ด้วยโปรแกรม Arduino ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบ ด้วยโปรแกรม Arduino และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งด้วยโปรแกรม Arduino

จากภาพที่ 1 ระบบการออกแบบและพัฒนาบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ด้วยโปรแกรม Arduino ประกอบด้วย ชุดคำสั่งแบบวนลูป IF ELSE เพื่อวางเงื่อนไขสำหรับสื่อสารไปยังเซ็นเซอร์โดยตรงก่อนแจ้งเตือนทาง LINE Notify ให้รับทราบ ถึงสถานะปัจจุบัน

ภาพที่ 2 โมเดลการจำลองบ้านอัจฉริยะ

จากภาพที่ 2 พบว่า การจำลองบ้านอัจฉริยะจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่ละติดตั้งแต่ละตำแหน่งภายในโมเดลบ้าน โดยทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปเพื่อให้ครอบครุมพื้นพี่ภายในบ้านและทั่วถึงทุกตำแหน่ง เราจึงพัฒนาและออกแบบโมเดลบ้านนี้เพื่อที่จะได้เห็นประโยชน์ของอุปกรณ์ IOT ที่ติดตั้งในแต่ละจุด และมีประสิทธิภาพภายในบ้านเพื่อที่จะมาช่วยในด้านความสะดวกสบายให้กับผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้งาน

ภาพที่ 3 ระบบแจ้งเตือนผ่าน Line Notify

จากภาพที่ 3 พบว่า ระบบการแจ้งเตือนได้ทำการส่งข้อความเพื่อแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น LINE Notiffy เพื่อให้ผู้ใช้งานพบการเคลื่อนไหว ภายในตัวบ้านผ่านแอพพลิเคชั่น LINE

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการวัดระยะการเคลื่อนไหวของเซนเซอร์ระบบบ้านอัจฉริยะโดยใช้งานอุปกรณ์ IOT เพื่อแจ้งเตือนผ่าน LINE

ลำดับ	ทดลอง	ระยะ/เมตร						
		1	2	3	4	5	6	7
1	พื้นที่ในการตรวจจับเซนเซอร์	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
2	พื้นที่ระยะไม่โดนเซนเซอร์	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองการวัดระยะของเซ็นเซอร์ครอบคลุมพื้นที่ ซึ่งมีระยะ 1– 4 เมตร ถ้าเกินระยะที่ระบบกำหนดไว้จะไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งมีระยะ 5-7 เมตร จะไม่สามารถทำงานได้

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการระบบน้ำของเซนเซอร์ระบบบ้านอัจฉริยะโดยใช้งานอุปกรณ์ IOT เพื่อแจ้งเตือนผ่าน LINE

ลำดับ	ทดลอง	ระดับ/ปริมาณ						
		1	2	3	4	5	6	7
1	พื้นที่ในการตรวจจับเซนเซอร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	เซนเซอร์ในการโดนน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดลองพื้นที่และในการโดนน้ำฝนของเซ็นเซอร์ครอบคลุมหน้าบ้าน ซึ่งมี**ระดับ/ปริมาณ**น้ำ 1-7 ไม่ว่าระดับหรือปริมาณน้ำจะมากน้อยแค่ไหนก็ตาม จะสามารทำงานได้

ตารางที่ 3 ผลการทดลองการตรวจจับแก๊สของเซนเซอร์ระบบบ้านอัจฉริยะโดยใช้งานอุปกรณ์ IOT เพื่อแจ้งเตือนผ่าน LINE

ลำดับ	ทดลอง	ระยะ/เมตร						
		1	2	3	4	5	6	7
1	พื้นที่ในการตรวจจับเซนเซอร์	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
2	พื้นที่ระยะไม่โดนเซนเซอร์	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดลองการวัดระยะของเซ็นเซอร์ครอบคลุมพื้นที่ ซึ่งมีระยะ 1– 3 เมตร ถ้าเกินระยะที่ระบบกำหนดไว้จะไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งมีระยะ 4-7 เมตร จะไม่สามารถทำงานได้

4. ผลการทดลองใช้งานระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วย อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้และ สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และ สรุปผล แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจการทดลองใช้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน	3.86	1.05	ระดับมาก
2.ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.16	1.02	ระดับมาก
3.ด้านประสิทธิภาพ	4.03	1.02	ระดับมาก
4.ด้านอุปกรณ์ทำงานได้ตามหน้าที่	4.03	0.99	ระดับมาก
5.ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	3.93	0.99	ระดับมาก
โดยรวม	**4.00**	**1.18**	**ระดับมาก**

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจการทดลองใช้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง พบว่า ระดับด้านความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับประสิทธิภาพด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.16 และด้านรองลงมา ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ และ ด้านอุปกรณ์ทำงานได้ตามหน้าที่ ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.03 และด้านรองลงมาอีกคือด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.93 และ ด้านด้านความต้องการของผู้ใช้งาน ระดับประสิทธิภาพด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.86 ซึ่งระดับโดยรวมคะแนนเฉลี่ย 4.00 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

5. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE

ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามผู้ใช้บุคคลทั่วไปอายุ 19 – 36 ปี ของนักศึกษาที่มีต่อระบบการออกแบบและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้น จากนั้นนำผลการสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน เทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ระบบมีการเข้าถึงในการใช้งานง่าย	4.10	0.97	ระดับมาก
2. ระบบมีการจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	3.96	0.97	ระดับมาก
3. ระบบมีความทันสมัยและเข้าถึงง่าย	4.46	0.97	ระดับมาก
4. ระบบมีการเชื่อมโยงข้อมูลได้ถูกต้อง	4.26	1.01	ระดับมาก
5. ระบบมีความเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน	4.20	1.02	ระดับมาก
6. ระบบมีการตรวจสอบรวดเร็วและแม่นยำได้ถูกต้อง	4.43	1.04	ระดับมาก
7. ระบบมีความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.16	1.10	ระดับมาก
8. ระบบมีการเข้าถึงในการบริการต่อผู้ใช้งาน	3.93	1.20	ระดับมาก
9. ระบบมีคำสั่งการแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งาน	4.16	1.23	ระดับมาก
10. ระบบเสถียรกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.03	1.29	ระดับมาก
โดยรวม	**4.17**	**0.97**	**ระดับมาก**

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากจากผลโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D. = 0.97) พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจด้านระบบมีความทันสมัยมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.46 (S.D. = 0.97) ระบบการตรวจสอบรวดเร็วและแม่นยำได้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4.43 (S.D. = 1.04) ระบบการเชื่อมโยงข้อมูลได้ถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4.26 (S.D. = 1.01) ระบบมีความเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.20 (S.D. = 1.02) ระบบมีคำสั่งการแจ้งเตือนต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.16 (S.D. = 1.23) ระบบมีความเร็ว

ในการแสดงผลข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 4.16 (S.D. = 1.10) ระบบมีการเข้าถึงในการใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.10 (S.D. = 0.97) ระบบเสถียรกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ย 4.03 (S.D. = 1.29) ระบบมีการจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 3.96 (S.D. = 0.97) และ รองลงมาระบบมีการเข้าถึงในการบริการต่อผู้ใช้งาน ระดับความพึงพอใจระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.93 (S.D. = 1.20) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบการออกแบบและพัฒนาบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ด้วยโปรแกรม Arduino ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบ ด้วยโปรแกรม Arduino และ เครื่องมือของกิจกรรม จึงส่งผลให้ ระบบการออกแบบและพัฒนาบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สอดคล้องกับ นิติคม อริยพิมพ์ (2562) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างระบบ IoT สำหรับบ้านจำลองที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พบว่า ระบบการออกแบบและพัฒนาบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งมีการทำงานของระบบเป็นไปตามที่ได้กำหนดขอบเขตและออกแบบไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

2. ผลการทดลองใช้ระบบผลการประเมินความพึงพอใจการทดลองใช้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง พบว่า นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง และมีความพึงใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบ ตามขอบเขตครบถ้วนสมบูรณ์ จึงส่งผลให้ระบบบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง มีความ สอดคล้องกับ นัฐพงศ์ ส่งเนียม (2565) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบผู้ช่วยดูแลผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง พบว่า กรณีศึกษามีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ และออกแบบไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

3. ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE พบว่า ผู้ที่ทำการทดลองใช้สามารถทำความเข้าใจต่อระบบได้ง่ายและรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบโดยมีการใช้งานระบบได้ สอดคล้องกับ ณัฐพัชร์ ศรีราจันทร์ (2562) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานโปรแกรม อยู่ในค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$=4.59 S.D=0.24) ซึ่งแสดงถึงการยอมรับประสิทธิภาพด้านการใช้งานโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การเลือกใช้ทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระของงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และช่วยลดปัญหาความล่าช้าในการปฏิบัติงานเนื่องจากคอมพิวเตอร์ไม่เหมาะสมกับการเปิดไฟล์งานที่มีขนาดไฟล์ใหญ่เกินไปกับการทำงานประเภท การเขียนโปรแกรม Arduino และการนำเสนองานไม่ควรมีระบบต่ำกว่าตัวเลือกนี้

- Operating System 64-bit Microsoft Windows10 or Windows11
- Memory 8 GB Recommended 16G
- 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12400F 2.50 GHz

เอกสารอ้างอิง

จิราภรณ์ วาสนาเชิดชู, ช่อผกา ลิงประโคน, กนกพร มูลสุวรรณ, ปเนต หมายมั่น และนิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ. (2564). ระบบแจ้งเตือน ผู้บุกรุกภายในที่พักอาศัยผ่าน Line Notify. ในการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรี ด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน ครั้งที่ 9. (หน้า 918-923). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลรัตนโกสินทร์

ณัฐพัชร์ ศรีราจันทร์ และ ภีมวัจน์ วรรณทวี. (2562) การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการ

สั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง วิทยาศาสตร์และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีศิลปากร, 6(4), 30-44.

นิติคม อริยพิมพ์,ชัยพร อัดโดดดร และวินัย คำทวี. (2562). การออกแบบและสร้างระบบ IoT สำหรับบ้านจำลองที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7 (CASNIC 2019), 16 พฤศจิกายน 2562. 1535 -1545. ขอนแก่น. วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย.

นิติคม อริยพิมพ์, และชัยพร อัดโดดดร. (2565). การออกแบบและสร้างระบบไอโอทีสำหรับบ้านจำลองแบบอัจฉริยะที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 17(1), 29-39.

ปิติภัทร ปิ่นบุตร. (2563). *การประยุกต์ใช้เสียงเพื่อควบคุมแสงสว่างบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ*.ปริญญานิพนธ์. Journal of Management Science Nakhon Pathom Rajabhat University, 7(1), 306–319.

พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). *การพัฒนาซอฟท์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม : อภิชาต การพิมพ์.

ไมโครคอนโทรลเลอร์: (Microcontroller) แหล่งที่มา : *http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/* วันที่สืบค้นข้อมูล 30 มกราคม พ.ศ. 2567.

เซนเซอร์คือ แหล่งที่มา: แหล่งที่มา: *https://flutech.co.th/what-is-sensor/* วันที่สืบค้นข้อมูล 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567.

Arduino แหล่งที่มา: *https://www.scimath.org/article-technology/item/9815-arduino/* วันที่สืบค้นข้อมูล 30 มกราคม พ.ศ. 2567.

Abdulraheem, A. S., Salih, A. A., Abdulla, A. I., Sadeeq, M. A. M., Salim, N. O. M., Abdullah, H., . . . Saeed, R.A. (2020).Home Automation System based on IoT. Technology Reports of Kansai University, 62(5), 2453.