ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

Demonstration set for overflow detection of underground water storage tanks Notification via LINE

นายพิชญ์พิภัช คุณพูล [1] นายศุภกร บัวเกตุ[2]

Mr. Phitphiphat Khunphun [1] Mr. Suphakron Buaket [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส ใหน่วยงาน อาคารศาลปกครอง จำนวน 10 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ แบบทดลองประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและสร้าง สร้าง ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบเปิด-ปิดน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพ พบว่า ค่าของประสิทธภาพในภาพรวมมีค่าเท่ากับร้อยละ 83.5 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดสาธิตน้ำล้น , ถังเก็บน้ำใต้ดิน , แจ้งเตือนผ่านไลน์

---

[1] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[1] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College

[2] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build Overflow demonstration set underground water tank Notification via LINE 2) To study the efficiency of Overflow demonstration set underground water tank Notification via LINE 3) To study user satisfaction with Overflow demonstration set underground water tank Notification through LINE. The target group includes 10 technicians from Prompt Techno Service Company in the Administrative Court Building. Research tools include a suitability and feasibility assessment form. Efficiency trial and satisfaction assessment form Statistics used in the research include percentages, averages, and standard deviations.

The results of the research found that 1) the results of the design and construction of the overflow demonstration set underground water tank Notified via LINE that was evaluated by 3 experts and found that the appropriateness and the possibility aspect at a high level There is an ultrasonic system to detect the water level. There is a notification system. and water on-off system using solenoid valves. 2) Results of the efficiency study found that the overall efficiency value was equal to 83.5 percent. 3) Results of evaluating the satisfaction of people with the overflow detection demonstration set. underground water tank Notified via LINE, it was found that overall satisfaction was at a high level.

Keywords : Demonstration , underground water storage tanks ,
Notification via LINE

บทนำ

ถังเก็บน้ำแบบที่ฝังอยู่ใต้ดิน (Underground Tank) นิยมเลือกเป็นถังเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพื่อสำรองน้ำปริมาณมาก สำหรับบ้านหรืออาคารที่มีความต้องการใช้น้ำสูง โครงสร้างอาคารต้องถูกออกแบบ เพื่อให้สามารถวางถังเก็บน้ำได้อย่างเหมาะสม ถังจะได้ไม่เสียหาย

และใช้งานได้นาน เหมาะสำหรับวางถังคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาจเลือกเป็นวัสดุที่แบกรักน้ำหนักได้ดี อย่างไฟเบอร์กลาสหรือโพลีเอทิลีน ทรงแนวนอนก็ได้

เนื่องจากศาลปกครองเป็นอาคารที่มีห้องปั๊มดับเพลิงมีถังเก็บน้ำใต้ดินอยู่ด้วย ปัจจุบันมีการแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านจอมอนิเตอร์อยู่แล้ว แต่บางครั้งก็ใช้งานไม่ได้ เนื่องจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไม่สเถียรจึงไม่สามารถดูได้เป็นบางครั้ง เลยมีการนำลูกลอยมาใช้งานในการเปิดปิดเติมน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดินก็ยังไม่ได้ผล ทำให้ช่างต้องปีนขึ้นบันไดที่สูงและอันตราย ถ้าหากช่างไม่ปีนบันไดขึ้นไปดูระดับน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดิน อาจจะทำให้น้ำท่วมห้องปั๊มดับเพลิงหรือท่วมหนักอาจจะท่วมถึงลานจอดรถด้านนอกของศาลปกครองก่อให้เกิดความเสียหายได้เนื่องจากก่อนหน้านี้เคยมีเหตุการณ์น้ำท่วมมาแล้วแต่ท่อระบายน้ำถูกปิดประตู 1 ประตูทำให้ระบายน้ำไม่ทัน โดยอาคารศาลปกครองได้แก้ไขโดยการนำปั๊มดูดน้ำดีเซลมาใช้งานแล้วได้ผล แต่ปัจจุบันปั๊มดูดน้ำดีเซลมีไว้ใช้ดูดน้ำภายในพื้นที่เขตอาคารศาลปกครองในช่วงน้ำท่วมหนักในเขตกรุงเทพเท่านั้นจึงไม่มีการต่อท่อช่วยระบายใด ๆ

ด้วยสาเหตุข้างต้น ทำให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวเข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน มีระบบในการแจ้งเตือนเพื่อให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบว่า มีระดับน้ำเข้ามาภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน และได้นำระบบโซลินอยด์วาล์วมาใช้เพื่อการเปิดปิดเติมน้ำอัติโนมัติไม่ต้องให้ช่างมาเปิดปิดวาล์วน้ำด้วยตนเอง ป้องกันการท่วมและล้นออกไปภายนอกอาคาร ผู้ปฏิบัติงานก็จะได้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่น้ำจะล้นหรือท่วมออกมา และช่วยลดความเสียหายที่จะทำให้ปั๊มดับเพลิงเสียหายได้ ดังนั้นจากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์สำหรับถังเก็บน้ำใต้ดิน ในห้องปั๊มดับเพลิง ศาลปกครอง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยการเกิดความเสียหายภายในอาคารและนอกอาคารศาลปกครองดังกล่าว

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิด จะจัดทำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ขึ้นมา แต่เนื่องจากคณะผู้วิจัยไม่สามารถนำไปติดตั้งหน้างานจริงได้เพราะเป็นหน่วยงานของข้าราชการ คณะผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาด้วยการจัดทำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ขึ้นมาเพื่อให้ช่างผู้รับผิดชอบนำไปใช้ติดตั้งในหน้างานจริงเพื่อให้ช่วงผู้รับผิดชอบเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการติดตั้งหน้างานจริงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่จัดทำขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ไมโครชิปขนาดเล็กในที่นี้จะกล่าวถึง ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6 โวลต์ ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80 มิลลิแอมป์ รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32 bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร Analog Digital Converterr ทำให้สามารถอ่านค่าจาก Analog ได้ความละเอียด 10 bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส รายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ผลิตอ้างอิงตามลิงค์นี้ ESP8266Datasheet [1]

2. โหนด เอ็มซียูเป็นแพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์ส IoT ราคาประหยัดในตอนแรกมีเฟิร์มแวร์ซึ่งทำงานบน ESP8266 Wi-Fi SoC จาก Espressif Systems และฮาร์ดแวร์ที่ใช้โมดูล ESP-12 ต่อมาได้มีการเพิ่มการรองรับสำหรับ ESP32 32 บิต MCU

ภาพรวม โหนด เอ็มซียู เป็นเฟิร์มแวร์โอเพ่นซอร์สที่มีการออกแบบบอร์ดสร้างต้นแบบโอเพ่นซอร์ส ชื่อ "โหนด เอ็มซียู" รวม "โหนด" และ "MCU" (ไมโครคอนโทรลเลอร์) พูดอย่างเคร่งครัดคำว่า "โหนด เอ็มซียู" หมายถึงเฟิร์มแวร์มากกว่าชุดพัฒนาที่เกี่ยวข้อง ทั้งเฟิร์มแวร์และการออกแบบบอร์ดต้นแบบเป็นโอเพ่นซอร์ส [2]

3. โมดูลรีเลย์เป็นแบบ 4 ช่อง 5 โวลต์ (4 Channel Relay Module) เป็นโมดูลที่ใช้ควบคุมการทำงานของโหลดทางไฟฟ้าได้ทั้งแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) และไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ซึ่งโหลดสูงสุด คือ AC 250 โวลต์/10 แอมแปร์ และ DC 30 โวลต์/10 แอมแปร์ โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low, กระแสขับรีเลย์ (Drive Current) 15-20 มิลลิแอมป์, มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย Optocoupler, มี LED แสดงสถานะ Relay สามารถนำไป

ประยุกต์ใช้งาน PLC Control, บ้านอัจฉริยะ, ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรืองานอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอกสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับบอร์ด Rasberry Pi , Arduino , NodeMCU ESP8266 , NodeMCU ESP8266 [3]

4. อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04 เป็นโมดูลสำหรับใช้หาระยะห่างของวัตถุกับตัวเซ็นเซอร์ อาศัยการทำงานของคลื่นเสียงที่ความถี่ 40kHz (40,000Hz) ซึ่งจัดอยู่ในย่าน Ultrasonic (ความถี่สูงกว่าที่หูมนุษย์จะสามารถได้ยิน) โมดูลตัวนี้เป็นโมดูลยอดนิยมอีกตัวที่นำไปใช้ในโปรเจคหาระยะห่างของวัตถุ ไม้บรรทัดดิจิตอล หรือใช้ในโครงงานหุ่นยนต์ต่าง ๆ [4]

5. โซลินอยด์วาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้า วาล์วมีโซลินอยด์ซึ่งเป็นขดลวดไฟฟ้าที่มีแกนเฟอร์ Ferromagnetic ที่เคลื่อนย้ายได้ (ลูกสูบ) อยู่ตรงกลาง ในตำแหน่งที่เหลือลูกสูบจะปิดปากเล็ก ๆ กระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กออกแรงขึ้นบนลูกสูบเปิดปาก นี่คือหลักการพื้นฐานที่ใช้ในการ เปิด และ ปิดโซลินอยด์วาล์ว [5]

6. ปั๊มน้ำขนาดเล็กคือเครื่องมือที่ช่วยในการส่งน้ำ ประกอบด้วย หัวปั๊มและมอเตอร์ มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดยแรงดันและปริมาณน้ำ ตามการออกแบบของแต่ละการใช้งาน ช่วยเสริมน้ำให้แรงขึ้นไปถึงอีกจุดหนึ่งได้พร้อมกับปริมาณน้ำที่เพิ่มมากขึ้นถ้าเราต้องการปริมาณน้ำมากแรงดันจะน้อยถ้าเราต้องการปริมาณน้ำน้อย แรงดันจะมาก [6]

7. แอปพลิเคชั่นไลน์แอปพลิเคชันไลน์ (Line application) คือแอปพลิเคชันที่รวมบริการระหว่าง Messaging และ Voice Over IP แล้วนำมาจับเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิชันที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ ส่งรูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบใช้เสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้วแถมยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกด้วย การทำงานของแอปพลิเคชันไลน์ (Lineapplication) นั้นมีลักษณะคล้าย ๆ กับ WhatsApp ที่ต้องใช้เบอร์โทรศัพท์เพื่อยืนยันการใช้งาน แต่แอปพลิเคชันไลน์(Line application) ได้เพิ่มลูกเล่นอื่น ๆ เข้ามา ทำให้แอปพลิเคชันไลน์ (Lineapplication) มีจุดเด่นที่เหนือกว่า WhatsApp มาดูคุณสมบัติเด่น ๆ ที่น่าสนใจของแอปพลิเคชันไลน์ (Line application) กัน [7]

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 วาสนา ปัญญาวรรณ ศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAYขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 Vจำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่างๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง [8]

8.2 คมกฤช คารังสี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า จากการทดลองปรับ 5 ระดับระดับละ 10 ครั้ง ประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm อยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด [9]

8.3 นันทพล รวมครบุรีและคณะ ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่ง สัญญาณผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่านสัญญานไฟ Alarm คิดเป็นร้อยละ 100 3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [10]

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ พนักงานของ PROMPT ประจำไซต์งานศาลปกครอง (GMC-AG) จำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

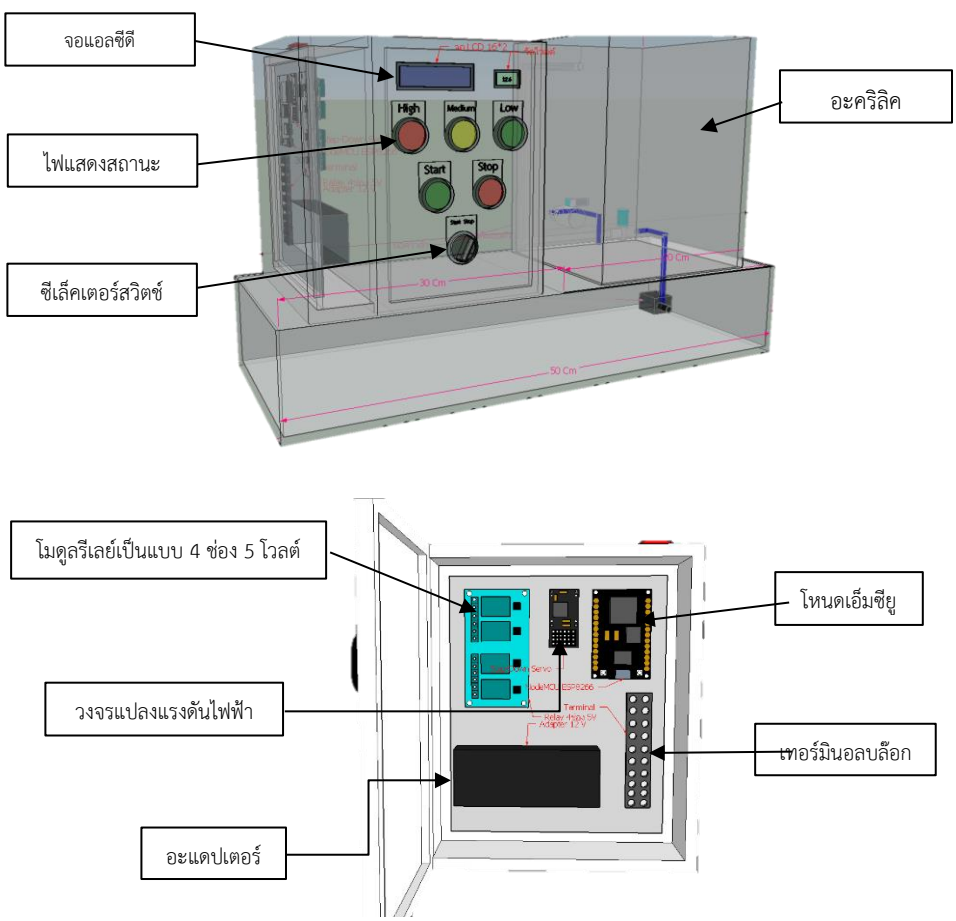
2.1 ในการออกแบบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

2.2 ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

2.3 โครงสร้างหลักขนาด 25 cm x 30 cm x 14 cm เป็นกล่องไฟกันน้ำพลาสติก

2.4 ดำเนินการสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 แบบร่างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์



ภาพที่ 1 แบบร่างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่1 ความเหมาะสม ส่วนที่ 2 เป็นไปได้ของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00กำหนดเกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [11]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50 - 4.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มาก
2.50 – 3.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.2 สร้างแบบทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยทำการทดสอบ 3 อุปกรณ์ ได้แก่ โซลินอยด์วาล์ว อัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ และระบบสัญญาณอินเตอร์เน็ตดำเนินการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง พร้อมบันทึกผลการทดลอง

3.3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [11]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

4.2 ดำเนินการทดสอบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 24 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ณ อาคารศาลปกครอง

4.3 ดำเนินการนำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาความพึงพอใจ

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่อคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์	4.00	0.756	มาก	3.87	0.640	มาก

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
2. แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์	4.00	0.655	มาก	4.47	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	0.705	มาก	4.17	0.578	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบ เปิด-ปิด น้ำโดยใช้โซลินอยด์วาล์ว

2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมิณโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

ครั้งที่	โซลินอยด์วาล์ว	อัลตร้าโซนิคเซนเซอร์	สัญญาณอินเตอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย
1	✓	✓	✓	1.00
2	✓	✓	×	0.67
3	✓	✓	✓	1.00
4	✓	✓	✓	1.00
5	✓	✓	✓	1.00
6	×	✓	×	0.33
7	✓	✓	✓	1.00
8	✓	✓	×	0.66
9	×	✓	✓	1.00
10	✓	✓	✓	1.00
รวม	8	10	7	8.33
ค่าเฉลี่ยรวม	0.80	1.00	0.70	0.83
ร้อยละ	80.00	100.00	70.00	83.5

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 83.5

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดินแจ้งเตือนผ่านไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.738	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.738	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.483	มากที่สุด
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.568	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.10	0.568	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.30	0.675	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	3.90	0.738	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.10	0.568	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.00	0.816	มาก
10	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.10	0.738	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.13	0.135	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13

สรุปผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบเปิด-ปิดน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว

2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 83.5

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่าผลความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบเปิด-ปิดน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ปัญญาวรรณ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์โดยสั่งงานผ่าน RELAYขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 Vจำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่างๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง [8]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 83.5 ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ คมกฤช คารังสี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่าจากการทดลองปรับ 5 ระดับระดับละ 10 ครั้ง ประสิทธิภาพ

ความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm อยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด [9]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์พบว่าผลความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพล รวมครบุรี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่านสัญญานไฟ Alarm คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [10]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมและควรใช้อะคริลิคที่หนากว่านี้

1.2 เตรียมความพร้อม ทั้งคนและอุปกรณ์ที่ใช้ ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้

บรรณานุกรม

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2566). [ออนไลน์]. ไมโครชิปขนาดเล็ก.
[สืบค้นวันที่ 25 ธันวาคม 2566]. จาก
https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266

[2] AllNewStep. (2564). [ออนไลน์]. โหนด เอ็มซียู. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566].
จาก https://www.allnewstep.com

[3] บริษัท เอไอซีเอส จำกัด. (2564). [ออนไลน์]. โมดูลรีเลย์. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566].
จาก http://gg.gg/4-Channel-Relay-Module

[4] Fitrox Electronics. (2560). [ออนไลน์]. อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม
2566]. จาก http://fitrox.lnwshop.com/article/27/tutorial

[5] บริษัท ฟลูเทค จำกัด. (2557). [ออนไลน์]. โซลินอยด์วาล์ว. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566].
จาก https://flutech.co.th/solenoid-valve-how-they-work/

[6] บริษัท ยูโร-โอเรียนเตล เทรดดิ้ง จำกัด. (2559). [ออนไลน์]. ปั๊มน้ำขนาดเล็ก.
[สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566].
จาก https://www.eurooriental.co.th/what-is-water-pump/

[7] ศุภชัย วิสาชัย. (2559). แอปพลิเคชั่นไลน์. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566].
จาก https://www.wisadev.com/blog/line-notify/

[8] วาสนา ปัญญาวรรณ. (2562). ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง.
[สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://shorturl.asia/Fnje3

[9] ก้องภิภพ พรมทอง. (2563). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์.
[สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2566].
จาก http://journal.iven3.net/view/GP007

[10] นันทพล รวมครบุรี และคณะ. (2554). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์.
[สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://shorturl.asia/RNpvd

[11] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2563). ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Mean andStandard Deviation). [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566].
จาก https://touchpoint.in.th/mean-sd/