



## เครื่องวัดระดับน้ำท่วม โดย Ultrasonic Sensor

จัดทำโดย

นายจิรวัฒน์ บุตตา	รหัสนักศึกษา 65010139
นายชยพล ลำเทียน	รหัสนักศึกษา 65010188
นายณัฐภัทร เอกชน	รหัสนักศึกษา 65010319
นายดิณณ์ แยมพันธ์	รหัสนักศึกษา 65010356
นายบรรพจน์ พวงทอง	รหัสนักศึกษา 65010556
นายพงศ์พล วิวัฒน์สันติวงศ์	รหัสนักศึกษา 65010659

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชา 90641004 TEAM PROJECT

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศและฟิสิกส์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. แนวคิดและที่มาของปัญหา

เนื่องจากช่วงฤดูฝนที่ผ่านมาทำให้เกิดฝนตกหนักและตกเป็นเวลายาวนาน ทำให้พื้นที่บริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งมีลักษณะที่เป็นแอ่งและอยู่ใกล้เขตนิคมอุตสาหกรรมรวมทั้งเส้นทางคมนาคมเกิดน้ำท่วมในหลายๆพื้นที่ ส่งผลให้ยากต่อการเดินทางและมีนักศึกษาบางส่วนที่ไม่ได้พักอาศัยบริเวณใกล้สถาบันและไม่ทราบว่าจะเกิดน้ำท่วมบริเวณใดของสถาบัน จึงไม่ได้เตรียมตัวที่จะรับมือกับการเดินทางมาเรียน ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในการเข้ามายังตึกเรียน เช่น มาเรียนสายเนื่องจากน้ำท่วมรถจึงติด

ด้วยเหตุนี้ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้คิดวิธีแก้ปัญหาวัดระดับน้ำเมื่อเกิดน้ำท่วมและแจ้งว่าบริเวณใกล้สถาบันนั้นน้ำท่วมสูงในระดับใดเพื่อที่จะได้เตรียมรับมือและหลีกเลี่ยงการเดินทางผ่านบริเวณที่เกิดน้ำท่วมซึ่งผ่านทางเว็บไซต์ โดยการนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งการใช้ Arduino UNO, Node-MCU , Node red โดยการเขียนโค้ดป้อนข้อมูลเข้า Arduino UNO และเชื่อมต่อเข้า Node-MCU จากนั้นก็ให้แสดงที่ Node-Red

### 2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้ทราบความสูงของระดับน้ำในบริเวณพื้นที่นั้นๆ
- 2) เพื่อให้นักศึกษาที่พักอาศัยอยู่บริเวณนอกสถาบันเตรียมพร้อมสำหรับการเดินทางมาเรียน

## บทที่ 2

### อุปกรณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 1.Arduino UNO

Arduino UNO เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ open source ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายบนพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328P ในบอร์ดมีชุด Pin อินพุต / เอาต์พุต (I/O) แบบดิจิทัลและอนาล็อก ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ากับบอร์ดขยาย (shields) ต่างๆ และวงจรอื่นๆได้

บอร์ดนี้มี Analog pin 6 ขา และ Digital pin 14 ขา โดยมี 6 ขา สามารถใช้เป็น output แบบ PWM ได้ สามารถโปรแกรมด้วย Arduino IDE (Integrated Development Environment) สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยสายเคเบิล USB หรือใช้ adaptor AC-to-DC เพื่อเริ่มต้นใช้งาน

"Uno" หมายถึง "หนึ่ง" ในภาษาอิตาลี และต้องการตั้งชื่อให้เป็นเครื่องหมายการค้าของ Arduino 1.0 โดย Uno และ version 1.0 จะเป็นรุ่นที่ใช้อ้างอิงสำหรับ Arduino รุ่นอื่นๆในอนาคต และ Uno ยังเป็นรุ่นล่าสุดในชุดของ USB board Arduino

นอกจากนี้ Arduino Uno ยังเป็นบอร์ดรุ่นที่นิยมมากที่สุดเนื่องจากราคาที่ต่ำและมีผู้พัฒนาโปรเจกต์และ library ทำให้ใช้งานได้ง่ายและความหลากหลาย

#### 2. Node-MCU esp8266

Node-MCU เป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 เป็น CPU สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ มีข้อดีกว่า Arduino ตรงที่ตัวมันมีขนาดเล็กกว่า มีพื้นที่เขียนโปรแกรมลงไปมากกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับ Wi-Fi ได้ บนบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12E มีพื้นที่หน่วยความจำรวมสูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ อีกทั้งภายในยังเป็น ARM ขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะมากสำหรับงาน Smart Home และ IoT

### 3. Ultrasonic Sensor

เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่างๆ โดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียงและคำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลาด้วยกลไกดังกล่าวทำให้เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆได้อย่างมากมาย เช่น งานวัดระดับน้ำ งานตรวจจับชิ้นงาน งานตรวจจับความหนาของวัตถุ

คลื่นความถี่ที่ใช้ในตัว Ultrasonic Sensor คือ คลื่นความถี่เสียงในช่วง Ultrasound ซึ่งเป็นคลื่นความถี่เสียงที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน โดยมีย่านความถี่ตั้งแต่ 20 kHz ขึ้นไป ซึ่งข้อดีของการใช้ Ultrasonic Sensor ในการตรวจจับวัตถุนั้น คือ เรื่องของการเดินทางของคลื่น Ultrasound ที่สามารถเดินทางผ่านตัวกลางเช่น อากาศ ก๊าซ ของเหลว หรือ ของแข็งได้ ยกเว้นในสภาวะสุญญากาศ ทำให้สามารถใช้งานตรวจจับวัตถุได้หลากหลาย และสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี

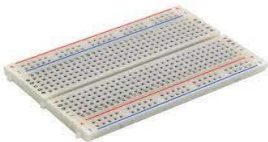
คลื่นเสียงย่านอัลตราโซนิก นั้นเป็นคลื่นที่มีทิศทางที่แน่นอน ทำให้เราสามารถนำไปใช้งานได้หลายอย่าง เช่น นำไปใช้ในเครื่องควบคุมระยะไกล (Ultrasonic remote control) เครื่องล้างอุปกรณ์ (Ultrasonic cleaner) โดยการให้น้ำสั่นที่ความถี่สูง เครื่องวัดความหนาของวัตถุโดยสังเกตระยะเวลาที่คลื่นสะท้อนกลับมา เครื่องวัดความลึกและทำแผนที่ใต้ท้องทะเล โดยความถี่ที่นำมาใช้งานนั้นจะขึ้นอยู่กับตัวกลาง เช่น ถ้าคลื่นเสียงที่ต้องเดินทางผ่านอากาศความถี่ที่ใช้ก็มักจะจำกัดอยู่เพียงไม่เกิน 50 kHz เพราะที่ความถี่สูงขึ้นกว่านี้อากาศจะดูดกลืนคลื่นเสียงเพิ่มขึ้นมาก ทำให้ระดับความแรงของคลื่นเสียงที่ระยะห่างออกไปลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการใช้งานด้านการแพทย์ซึ่งต้องการวัดมีทำการสั้น ๆ ก็อาจใช้ความถี่ในช่วง 1 MHz ถึง 10 MHz

## บทที่ 3

### หลักการทำงานและการออกแบบโครงงาน

#### 1. วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.) Protoboard	1 ตัว
2.) Node MCU	1 ตัว
3.) Ultrasonic sensor	2 ตัว
4.) Board Arduino Uno	1 ตัว
5.) แผ่นอะคริลิกใสขนาด80*60	1 แผ่น
6.) ไดโอด	3 ตัว
7.) กล่องพลาสติกใส27*12*10	1 กล่อง



รูปที่ 3.1 Protoboard



รูปที่ 3.2 Node MCU



รูปที่ 3.3 Ultrasonic



รูปที่ 3.4 Board Arduino Uno



รูปที่ 3.5 แผ่นอะคริลิกใส



รูปที่ 3.6 ไดโอด

## 2.การออกแบบโครงงาน

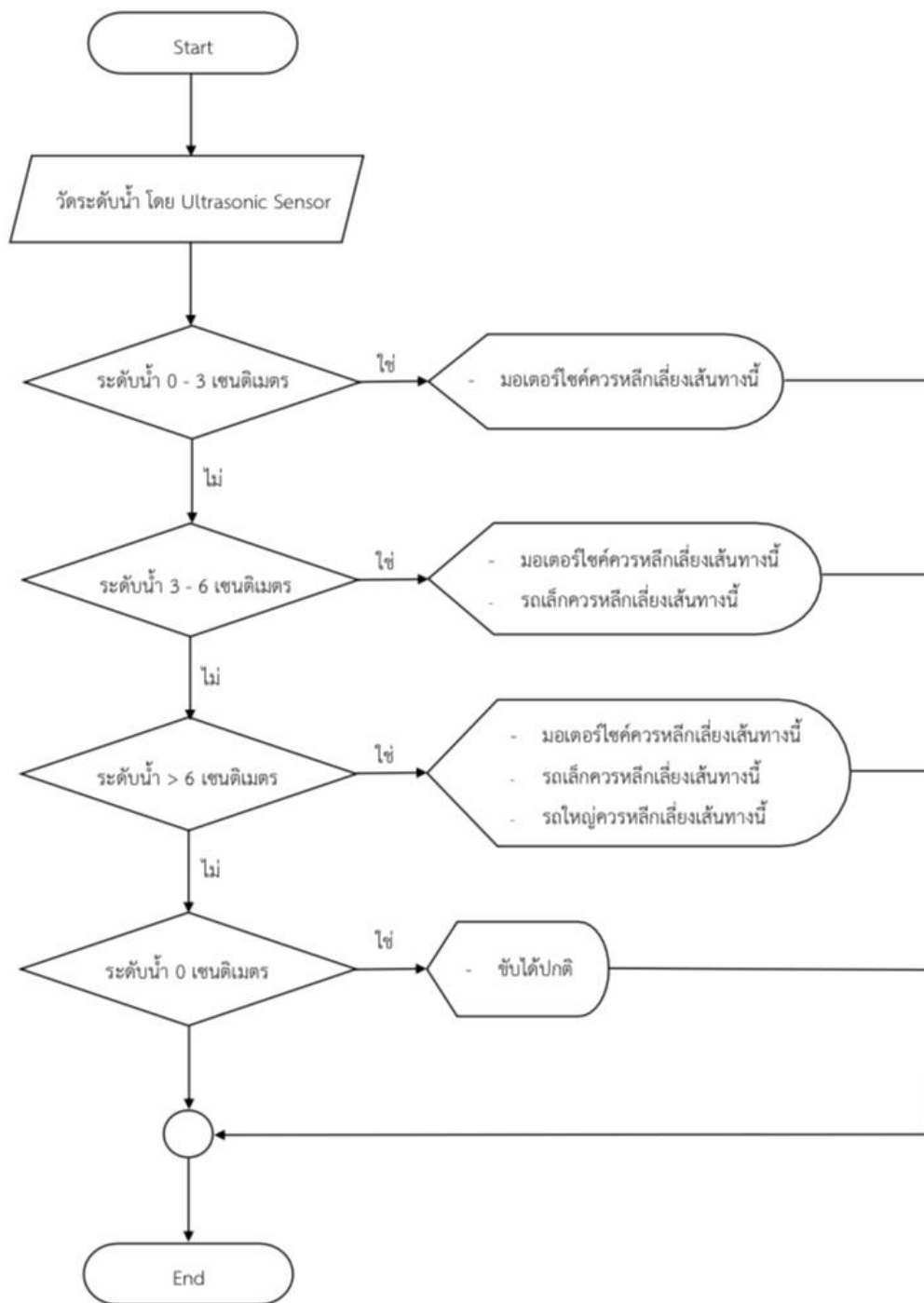
ในการออกแบบโครงงานของคณะผู้จัดทำจะเน้นไปที่ความเรียบง่ายดูเป็นระเบียบเรียบร้อยโดยจะนำ Node-MCU ต่อเข้ากับ Protoboard จากนั้นนำ Protoboard และ Board Arduino ติดบนแผ่นพลาสติกเพื่อความ เป็นระเบียบ

เนื่องจากเป็นโครงงานที่วัดระดับน้ำท่วม ทางคณะผู้จัดทำจึงออกแบบวงจรให้ดูเป็นระเบียบใช้สายไฟให้น้อยที่สุดและใช้การบัดกรีแทนเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาสายไฟขาดเพื่อไม่ให้โดนน้ำ จากนั้นนำทั้งวงจรใส่กล่องพลาสติกใสไว้อีกทีให้เหลือเพียงอัลตราโซนิกและสัญญาณไฟจราจร โดยการต่อให้สัญญาณจราจรอยู่สูงขึ้นมาให้พ้นระดับน้ำ ซึ่งในส่วนของอัลตราโซนิกที่ยื่นออกมาออกกล่องจะมีข้อจำกัดที่ต้องพัฒนาต่อ

ในส่วนของโมเดลนั้น ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบโมเดลให้เป็นกล่องสี่เหลี่ยมใสโดยการนำแผ่นอะคริลิกใส ขนาด 20\*30 เซนติเมตรจำนวน 2 แผ่น ประกอบเป็นความกว้างกล่อง และแผ่นอะคริลิกใส ขนาด 30\*30 จำนวน 3 แผ่น ประกอบเป็นความยาวของกล่อง 2 แผ่นและฐานกล่อง1แผ่น ในกล่องสี่เหลี่ยมจะแบ่งครึ่งโดยครึ่งหนึ่งเอาไว้ใส่กล่องที่มีวงจร ส่วนอีกครึ่งหนึ่งทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบเป็นถนนให้คล้ายใกล้ๆบริเวณสถาบัน

## 3. ขั้นตอนการทำงาน

ทางคณะผู้จัดทำได้จำลองการนำท่วมโดยการประดิษฐ์1แบบจำลองถนนขึ้นมา โดยกำหนดให้ระยะจากพื้นถึงพุดบาทไว้ที่ 10 เซนติเมตร ซึ่งได้ใช้ Board Arduino UNO และ Ultrasonic Sensor จำนวน 2ตัว ซึ่งแต่ละตัวจะวัดระดับน้ำ ณ จุดนั้น เพื่อเก็บระยะทางจากผิวน้ำถึงขอบพุดบาทหรือเซนเซอร์ เพื่อทำการคำนวณหาระดับน้ำจากพื้นถึงผิวน้ำ และนำระดับน้ำที่คำนวณได้มาเปลี่ยนเพื่อหา ระดับน้ำที่แท้จริงของถนนเส้นนั้น รวมถึงมีไฟแจ้งเตือน หลังจากนั้นทำการส่งค่าระดับน้ำไปยัง Node-MCU เพื่อขึ้นเว็บไซต์ ทางผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม Node-Red ในการสร้างเว็บไซต์ซึ่งจะแสดงแผนที่สำหรับดูว่าเส้นทางหรือถนนเส้นไหนบ้างที่มีน้ำท่วม รวมถึงบอกว่ารถประเภทไหนบ้างที่ควรหลีกเลี่ยง หรือสามารถขับได้ และยังสามารถแจ้งเตือนในไลน์เมื่อเกิดน้ำท่วมบนถนนเส้นทางใกล้คุณ โดยทางคณะผู้จัดทำได้เขียนโค้ดเพื่อสร้างป๊อปอัพแสดงข้อมูล และการแจ้งเตือนบนไลน์ รวมถึงสร้างเว็บไซต์



รูปที่ 3.7 Flowchart การทำงานของเครื่องวัดระดับน้ำ

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ผลการทดลองเครื่องวัดระดับน้ำท่วม ถ้าหากค่าที่วัดระดับน้ำมีความสูงมากกว่า 6 เซนติเมตร Arduino จะทำการจ่ายไฟไปแค้ไดโอดสีแดงที่มีค่าดีเลย์ 200 มิลลิวินาที

เพื่อเป็นการส่งสัญญาณว่ามีน้ำเกินระดับที่ปลอดภัย หากว่าระดับน้ำไม่เกิน 6 เซนติเมตร Arduino จะจ่ายไฟไปให้ไดโอดสีแดง สีเหลือง และสีเขียวเป็นเวลา 300 100 300 มิลลิวินาทีตามลำดับ

จากนั้นตัว Node-MCU จะรับค่าเพื่อส่งขึ้น Node-Red เพื่อไปแสดงค่าบนแผนที่ซึ่งสร้างโดย Node-Red เพื่อจะแสดงค่าเฉลี่ยระดับน้ำแบบ Pop up ครั้งละ 5 วินาที ใน Pop up จะแสดงความสูงระดับน้ำขณะนั้น สถานที่ และความเหมาะสมในการใช้ยานพาหนะชนิดต่างๆ ผ่านเส้นทางที่ติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ



รูปที่ 3.4 Board Arduino Uno



รูปที่ 3.4 Board Arduino Uno



## บทที่ 5

### สรุปผลและอภิปรายผลการดำเนินการ

ทางผู้ทดลองพบว่าการเกิดรอยน้ำรั่วจากชิ้นงานจึงได้หาวิธีแก้หลายทางและพบว่าการใช้ดินน้ำมันนั้นสามารถเห็นผลได้ดี ในส่วนของชิ้นงานนั้น ตัวUltrasonic sensor สามารถรับค่าเฉลี่ยระดับน้ำบนถนนมาได้ปกติดี

การพัฒนานั้นทางผู้พัฒนาเล็งเห็นว่าเครื่องวัดระดับน้ำสามารถนำไปพัฒนาให้ใช้ได้จริงสามารถติดตามระดับบนท้องถนนแต่ละพื้นที่ได้ โดย 1 เครื่องจะมี Ultrasonic sensor 1 ตัวและมีการซีลวงจรเพื่อกันน้ำหรือสิ่งรบกวนเข้าไปในวงจร พร้อมทำแหล่งจ่ายไฟจากเซลล์ไฟฟ้าแสงอาทิตย์

ทางคณะผู้จัดทำมองเห็นว่าผลการทดลองที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางแผนไว้ และสามารถจำลองสถานการณ์ได้จริง จึงเป็นผลการทดลองที่น่าพอใจของคณะผู้จัดทำ

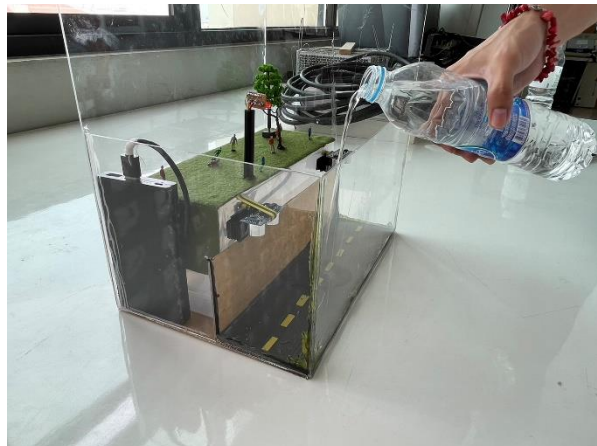
## ภาคผนวก



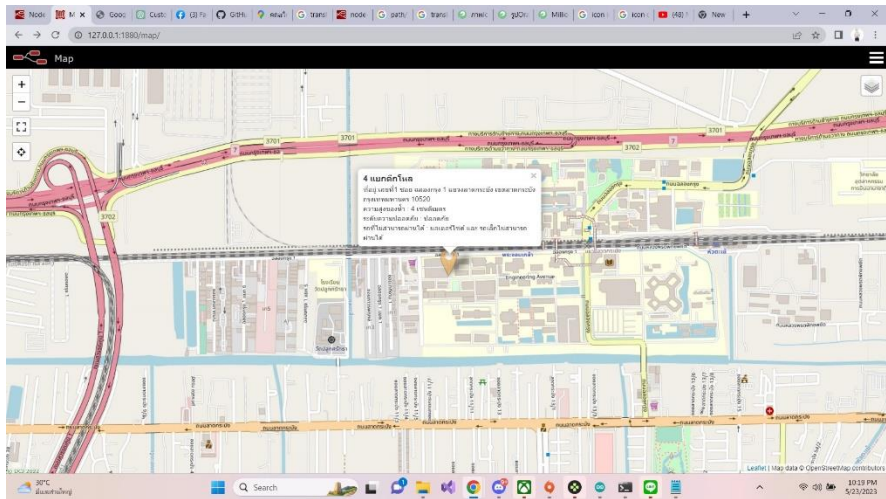
รูปที่ 1 สมาชิกและอาจารย์



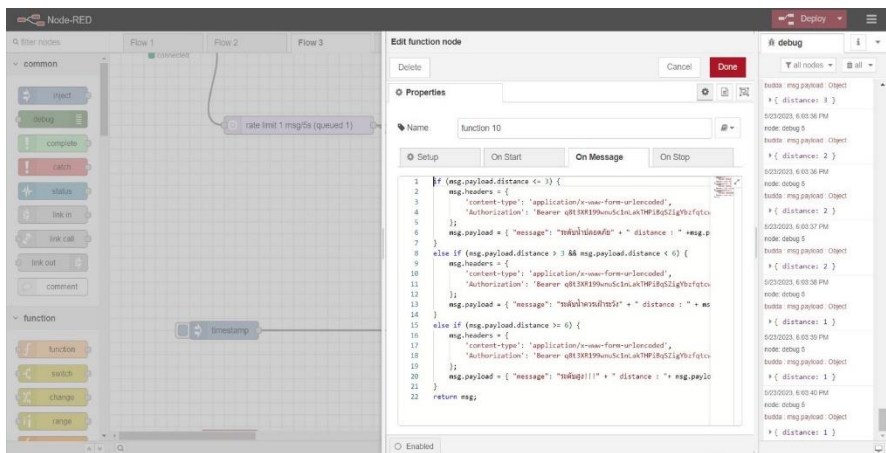
รูปที่ 2 เครื่องวัดระดับน้ำท่วม โดย Ultrasonic



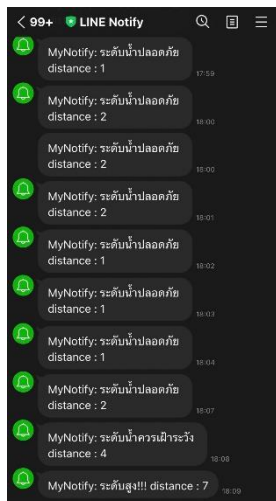
รูปที่ 3 การทดลอง



รูปที่ 4 หน้าตาเว็บไซต์



รูปที่ 5 โค้ดPopup บนเว็บไซต์



รูปที่ 6 การแจ้งเตือนระดับน้ำในไลน์