

## ถังขยะอัจฉริยะ Intelligent Trash

นายอานนท์ เนตรयोग,นางสาวธิติมา นริศเนตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันบนโลกของเรามีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นในทำให้แต่ละพื้นที่มีขยะเพิ่มขึ้น ขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนที่มาจากทั้งครัวเรือน ร้านค้า และชุมชน ขยะดังกล่าวนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาโดยสามารถแยกได้เป็น 2 ด้านหลักๆ คือด้านกายภาพ ได้แก่ปัญหาปริมาณขยะที่สะสมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเพิ่มความยุ่งยากในการกำจัด ส่งผลให้เกิดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวน เป็นต้น และด้านปัญหาทางมลพิษ ได้แก่การเกิดปัญหาก๊าซมีเทนที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดโลกร้อน รวมไปถึง ปัญหาการเกิดก๊าซไดออกซิน(Dioxins) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น

เนื่องการเก็บรวบรวมของเสียในปัจจุบันไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นทางและตารางเวลาที่แน่นอน ถังขยะบางถังอาจล้นถัง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการทำ ความสะอาดโดยไม่จำเป็น ซึ่งทำให้เสียเวลา ค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น และเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

คณะผู้จัดทำจึงได้ทำถังขยะอัจฉริยะแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์ ที่สามารถเปิด-ปิดได้อัตโนมัติ เพื่อช่วยลดการสัมผัสเชื้อโรคบริเวณฝาถังขยะและช่วยให้เจ้าหน้าที่ที่ทำการเก็บขยะทราบสถานะปริมาณขยะภายในถัง ว่าถังไหนสามารถที่จะนำรถบรรทุกขยะเก็บเอาไปทิ้งโดยไม่ต้องรอให้ปริมาณขยะล้นออกมาด้านนอก ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ส่วนถังที่ยังมีปริมาณขยะไม่มากก็ยังไม่ต้องจัดเก็บ ทำให้เจ้าหน้าที่ไม่ต้องขับรถวนไปมาเก็บขยะตามชุมชน ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหาการติดตอกกอกขอย บริเวณชุมชน ทำให้การทำงานในแต่ละครั้งสะดวกรวดเร็วไม่เสียเวลาในการทำงาน และไม่สูญเสียเชื้อเพลิงในการขับรถ ทำให้การจัดเก็บขยะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

**คำสำคัญ :** ถังขยะอัจฉริยะ, ขยะ, แจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์, อาดูยโน

## Intelligent Trash

Arnon Netyong,Thitima Naritnate

Technology Electronic, Faculty of Industrial Technology, SSRU

### ABSTRACT

At present, our world has more population in each area, with more garbage. Garbage that occurs in communities that come from both households, shops and garbage communities, this results in problems which can be separated into 2 main areas, namely physical, namely problems, the amount of garbage that has accumulated more. Which increases the difficulty of removal Resulting in the problem of foul odor, etc. and pollution problems Namely the occurrence of methane gas that causes global warming Including problems with the formation of dioxins, which are carcinogens.

The collected waste is currently unable to do so effectively. Using the exact route and schedule Some bins may overflow the tank. Causing the cost of cleaning may be unnecessary Which is a waste of time Unnecessary expenses And harmful to the environment.

The organizers have made intelligent trash notification via the website. That can be turned on and off automatically To help reduce the exposure to germs on the trash lid and help the garbage collector know the status of the waste in the tank Which tank can be used to dump garbage trucks without having to wait for the amount of waste to come out outside Causing problems, followed by the tank that still has a lot of garbage, still do not have to store Causing staff to not have to drive around to collect garbage according to the community Which does not cause problems in car tracking, nailing the alley in the community area, making work at each time convenient, fast, not wasting time in work And not lose fuel in driving Making the garbage collection more efficient.

**Keyword :** Intelligent trash, Trash, Notification via website, Arduino

## บทนำ

ในปัจจุบันบนโลกของเรามีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละพื้นที่ก็มีขยะเพิ่มขึ้น ขยะที่เกิดขึ้นในชุมชนที่มาจากทั้งครัวเรือน ร้านค้า และชุมชน ขยะดังกล่าวนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาแยกเป็น 2 ด้าน คือ 1. ด้านกายภาพ ได้แก่ ปัญหาปริมาณขยะที่สะสมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเพิ่มความยุ่งยากในการกำจัดมากยิ่งขึ้นส่งผลให้เกิดปัญหา กลิ่นเหม็น รบกวน ปัญหาทางเข้าไปเทขยะไม่สะดวกเมื่อขยะเต็มทางเข้า ปัญหา น้ำเสียที่เกิดจากน้ำฝนไหลผ่านขยะที่เพิ่มมากขึ้น ปัญหาการเกิดไฟไหม้กองขยะจากการหมักหมมของเสียจนเกิดก๊าซมีเทน (Methane) ก่อให้เกิดมลพิษและกลิ่นที่รุนแรง เป็นต้น 2. ปัญหาทางมลพิษ ได้แก่ การเกิดปัญหา ก๊าซมีเทนที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดโลกร้อน ปัญหาการเกิดก๊าซไดออกซิน (Dioxins) เป็นสารก่อมะเร็ง ปัญหาเป็นแหล่งรวมสัตว์พาหะนำโรค เช่น หนู นก กากา แมลงสามารถนำโรคไปสู่คนได้ เป็นต้น

เมื่อมีการวัดปริมาณขยะแจ้งเตือนผ่านเว็บ ก็จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่ทำการเก็บขยะรับรู้ได้ว่าปริมาณขยะในถังขยะ ว่าไปไหนสามารถที่จะนำรถบรรทุกขยะเก็บเอาไปทิ้งโดยไม่ต้องรอให้ปริมาณขยะล้นออกมาด้านนอก ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ส่วนถึงที่ยังมีปริมาณขยะยังไม่เยอะมากก็ยังไม่ต้องไปเก็บทำให้เจ้าหน้าที่ไม่ต้องขับรถวนไปเก็บขยะตามชุมชน ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหาโรคติดต่อตามตอกซอกซอຍบริเวณชุมชน ทำให้การทำงานในแต่ละครั้งสะดวกรวดเร็ว และถึง-

ขยะสามารถ เปิด-ปิด ฝาได้อัตโนมัติเพื่อช่วยลดการสัมผัสเชื้อโรคบริเวณฝาลังขยะ

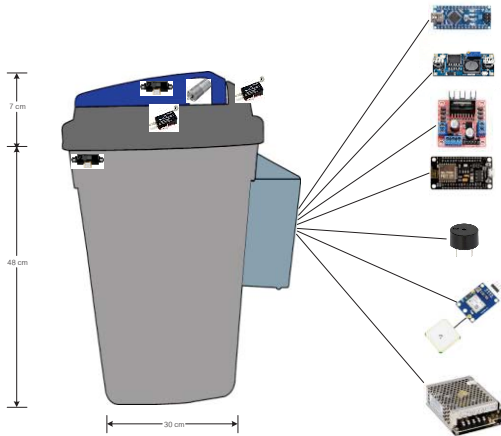
## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างถังขยะอัตโนมัติ
2. เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บขยะ

## วิธีการวิจัย

1. กำหนดรูปแบบการทำงานของถังขยะอัจฉริยะ
  - 1.1 ระบบวัดปริมาณขยะเป็นระบบภายในถังขยะ จะมีเซ็นเซอร์อินฟราเรดเป็นตัววัดปริมาณวัตถุหรือขยะเข้ามาในถังขยะ ถ้ามีปริมาณขยะมากหรือเต็มจะแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์และแสดงไฟ LED เป็นสีต่าง ๆ เช่น ถ้าถังขยะใบนั้นมีวัตถุหรือขยะเต็มไฟ LED ก็แสดงผลเป็นสีแดง พร้อมกับการแจ้งเตือนด้วยเสียงของ บัสเซอร์
  - 1.2 ระบบแสดงตำแหน่งของถังขยะเป็นระบบภายในถังขยะ โดยจะมีโมดูล GPS เป็นตัวบอกตำแหน่งของถังขยะผ่าน Google Map และจะแจ้งเตือนไปยังเว็บไซต์
  - 1.3 ระบบการ เปิด-ปิด ถังขยะอัตโนมัติ เป็นระบบภายในถังขยะ โดยมีเซ็นเซอร์อินฟราเรดเป็นตัวจับความเคลื่อนไหวของคนที่เดินมาทิ้งขยะ และเซ็นเซอร์อินฟราเรดจะสั่งการไปที่ลิimitsวิตช์ จากนั้นลิมิตสวิตช์จะเป็นตัวควบคุมมอเตอร์ให้ทำการเปิด-ปิดฝาลังขยะ
2. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการสร้างและออกแบบถังขยะอัจฉริยะ
  - 2.1 อุปกรณ์สำคัญคือถังขยะขนาดด้านหน้ากว้าง 22 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร และด้านข้างกว้าง 30 เซนติเมตร

สูง 55 เซนติเมตร ซึ่งหาได้ตามท้องตลาดทั่วไปและมีความทนทาน ซึ่งขนาดของฝาถัง 22x7 เซนติเมตร โครงสร้างบางส่วนใช้อะคริลิกขนาด 5 มิลลิเมตรเป็นส่วนประกอบ



ภาพที่ 1 การออกแบบถังขยะอัจฉริยะ

3. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างและพัฒนา  
ออกแบบถังขยะอัจฉริยะ

- 3.1 โปรแกรมอาduino
- 3.2 โปรแกรมอาduino ESP8266 +

Ubidots



ภาพที่ 2 บล็อกไดอะแกรมการแจ้งเตือนผ่านเว็บไซต์

## ผลการวิจัย

1. การทดสอบกลไกการ เปิด-ปิด ของฝาถังขยะอัจฉริยะ

โดยทดสอบตัวเซนเซอร์อินฟราเรดที่ติดตั้ง อยู่ด้านหน้าถังขยะสามารถทำงานได้ในระยะที่กำหนดไว้ คือ 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm และ 30 cm โดยทดสอบการเปิด-ปิดอัตโนมัติระยะละ 10 ครั้ง รวม 60 ครั้ง พบว่าถังขยะสามารถ เปิด-ปิดอัตโนมัติได้ร้อยละ 100 แต่เมื่อระยะเกิน 30cm ถังขยะจะไม่สามารถเปิด-ปิดอัตโนมัติได้

2. การทดสอบวัดปริมาณขยะภายในถังขยะอัจฉริยะ

โดยทดสอบเซนเซอร์อินฟราเรดที่ติดตั้งภายในตัวถังทำงานได้ตามที่กำหนดไว้คือ เมื่อมีปริมาณขยะตามที่กำหนด จากการทดสอบทั้ง 5 ระดับคือ ระดับที่ 1 (8.4 ลิตร) ระดับที่ 2 (16.8 ลิตร) ระดับที่ 3 (25.2 ลิตร) ระดับที่ 4 (33.6 ลิตร) และระดับที่ 5 (42 ลิตร) พบว่าสามารถแสดงผลผ่านเว็บไซต์ได้ถูกต้องร้อยละ 100

3. การทดสอบการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดและต่ำสุดของถังขยะอัจฉริยะ

โดยทดสอบแรงดันไฟฟ้าเป็น 2 ส่วนคือ แรงดันไฟฟ้า 5V ซึ่งใช้บอร์ด LM2596 Module เป็นตัวแปลงแรงดันไฟไปเลี้ยงวงจรต่างๆ สามารถวัดค่ากระแสไฟได้สูงสุดประมาณ 0.52A และกระแสไฟต่ำสุดประมาณ 0.42A และแรงดันไฟฟ้า 12V ซึ่งใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) เป็นตัว

แปลงแรงดันไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในส่วนของการทำงานของมอเตอร์ สามารถวัดค่ากระแสไฟได้สูงสุดประมาณ 0.47A และกระแสไฟต่ำสุดประมาณ 0.39A

4. การทดสอบความคลาดเคลื่อนของ GPS โดยทดสอบ 2 กรณี คือ

4.1 ระยะทางการทำงานของ GPS ที่สามารถทำงานได้ดี คือ ห่างจากตัวอาคารหรือสิ่งกีดขวางการรับสัญญาณ GPS ประมาณ 6 เมตร และการทำงานจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่ออยู่ในพื้นที่ที่รับสัญญาณ GPS ได้ดี

4.2 GPS มีความคลาดเคลื่อนสูง โดยเฉพาะภายในอาคาร หรือ บริเวณที่อับสัญญาณ ซึ่งทำให้ความสามารถในการรับสัญญาณ GPS มีน้อยลง

5. การทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ พบว่า แบตเตอรี่ที่ใช้งานขนาด 12 โวลต์ 5 แอมป์/ชั่วโมง สามารถใช้งานกับถังขยะอัจฉริยะได้ประมาณ 4 ชั่วโมง

### สรุปและอภิปรายผล

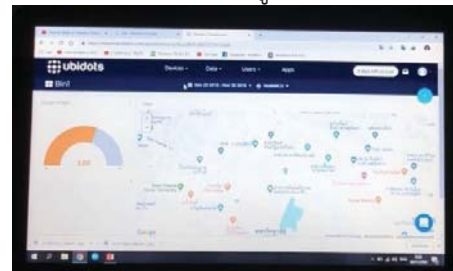
จากการศึกษาทดลองและบันทึกผลการทำงานของถังขยะอัจฉริยะสรุปผลได้ดังนี้

1. การทดสอบเซ็นเซอร์ในการเปิด-ปิด ฝาดังขยะ โดยทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ฝาดังขยะสามารถเปิด-ปิดได้ทั้งหมด 10 ครั้ง ไม่มีปัญหาอะไรเกิดขึ้น เมื่อถังขยะมีปริมาณขยะเต็มจะมีไฟ LED แจ้งด้านหน้าถึงว่าขยะเต็มและถังฝาดังก็จะไม่เปิดขึ้น

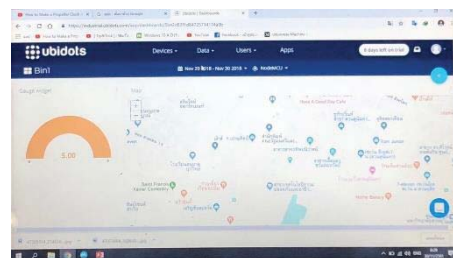


ภาพที่ 3 การเปิด-ปิดอัตโนมัติของฝาดังขยะ

2. การทดสอบระบบเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดปริมาณขยะ ทำการทดสอบโดยการใส่ขยะลงไปจนถึงตามที่กำหนดไว้ 5 ระดับ พบว่าสามารถแสดงผลผ่านเว็บไซต์ได้ถูกต้องร้อยละ 100



ภาพที่ 4 ปริมาณขยะที่อยู่ในระดับ 3 จะแสดงปริมาณและตำแหน่งในเว็บไซต์ปริมาณ



ภาพที่ 5 ปริมาณขยะที่อยู่ในระดับ 5 จะแสดงปริมาณและตำแหน่งในเว็บไซต์ปริมาณ

3. การทดสอบการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดและต่ำสุดจะแบ่งใช้ไฟเป็น 2 ส่วนคือ 5V การเปลี่ยนแปลงการใช้กระแสไฟภายในวงจรโดยวัดค่าการกินกระแสสูงสุดอยู่ที่ 0.52A และ 12V การเปลี่ยนแปลงการใช้กระแสไฟของมอเตอร์โดยวัดค่าการกินกระแสสูงสุดอยู่ที่ 0.47A

4. การทดสอบความคลาดเคลื่อนของ GPS แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ภายในอาคารมีความสามารถในการรับสัญญาณ GPS ได้น้อย ซึ่งแตกต่างกับภายนอกอาคารจะสามารถรับสัญญาณ GPS ได้ดีกว่าโดยมีระยะห่างจากอาคารประมาณ 6 เมตรเป็นต้นไป

#### ข้อเสนอแนะ

1. ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อการจัดวางอย่างแน่นหนาและเป็นระเบียบ มีระยะห่างระหว่างกันเหมาะสมไม่ติดกันมาก สร้างจุดเชื่อมต่อรวมกันเพื่อง่ายต่อการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข
2. ทีมงานยังขาดประสบการณ์ในการวางอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงทำให้อุปกรณ์ทำงานได้ไม่เต็มที่จึงควรศึกษาอุปกรณ์
3. เพิ่มฟังก์ชันให้กับถังขยะโดยการทำให้ถังขยะสามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดรวมขยะเมื่อขยะเต็มถัง
4. เพิ่มแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและนำพลังงานไฟฟ้ามาเก็บไว้ที่แบตเตอรี่เพื่อใช้งานกับถังขยะ

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] “ปัญหาการกำจัดขยะต้องจัดการเชิงบูรณาการ”. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <https://www.gotoknow.org/posts/604969>