



สวทช.
NSTDA



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ ทุ่นเก็บขยะอัตโนมัติ (Trash Tamer Solar glide)

โดย

1. นายปภักร ทัพพฤทธิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
2. นายกรินทร์ กมลละคร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
3. นายปฏิพัทธ์ เนตรพะฤทธิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ครูที่ปรึกษา

1. นายณัฐพล อินทนะ
2. นางสาวตุลารัตน์ แสนตอ

โรงเรียนอครักษ์ จังหวัดนครนายก

1. ชื่อโครงการภาษาไทย ทู่นเก็บขยะอัตโนมัติ (Trash Tamer solar Glide)

2. ชื่อคณะผู้จัดทำ 1. นายปภักร ทัพพฤทธิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. นายกรินทร์ กมลคร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. นายปฏิพัทธ์ เนตรพระฤทธิ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อครูที่ปรึกษา 1. นายณัฐพล อินทนะ e-mail : yonclub@gmail.com

2. นางสาวตุลารัตน์ แสนตอ e-mail : ongkhalakcom@gmail.com

ชื่อสถาบัน โรงเรียนนครักษ์ ตำบลนครักษ์ อำเภอนครักษ์ จังหวัดนครนายก

3. บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างทู่นเก็บขยะอัตโนมัติและเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของทู่นเก็บขยะอัตโนมัติ

ทู่นเก็บขยะอัตโนมัติ ทำงานโดยใช้ Ultrasonic Sensor ติดตั้งในระดับที่สูงกว่าระดับถังเพื่อตรวจจับปริมาณขยะ หากอยู่ในระดับที่ตั้งเอาไว้ระบบจะส่งค่าไปที่รีเลย์ตัวแรกเพื่อให้ปั๊มหยุดทำงานและรีเลย์ตัวที่สองจะสั่งให้ไฟแสดงผลทำงานเป็นสีแดงเป็นสัญญาณว่าขยะในถังเต็มแล้ว แต่ถ้าขยะยังไม่ได้อยู่ในระดับที่เซตไว้ปั๊มน้ำก็จะทำงานต่อไปเรื่อยๆ จนกว่าขยะจะอยู่ในระดับที่เซตไว้และในตัวเครื่องนี้จะมี Micro Bit 2 ตัวตัวแรกไว้ควบคุมการทำงานของปั๊มและระบบไฟรีเลย์ ส่วนอีกตัวไว้ทำหน้าที่เป็นรีโมทเปิดปิดและรับข้อมูลจากบอร์ดหลักเพื่อไปเก็บเป็นข้อมูล โดยพลังงานที่ใช้ในเครื่องนั้นส่วนหนึ่งมาจากโซล่าเซลล์และอีกส่วนหนึ่งก็มาจากแบตเตอรี่ด้วยนั่นเอง

จากการทดสอบระบบทั้ง 2 ของโครงการพบว่าการทำงานของทู่นเก็บขยะอัตโนมัติสามารถเก็บขยะและแจ้งเตือนได้ได้ตามวัตถุประสงค์และไม่พบข้อผิดพลาดใดๆในการทดลองระบบ

4. คำสำคัญ

ทู่นเก็บขยะอัตโนมัติ (Automatic garbage collection buoy) หมายถึง ที่เก็บขยะในน้ำเมื่อขยะเต็มจะมีการแจ้งเตือนเป็นไฟแสดงผล

“Automatic garbage collection buoy” The garbage container in the water, when the garbage is full, there will be a notification with a light display.

5. บทนำ

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งกำเนิดของ ฟิชและ สัตว์น้ำนานาชนิด หลากหลายทั้งในด้านเกษตรกรรมอุตสาหกรรมและในครัวเรือนโดยสามารถใช้ในการอุปโภคบริโภค นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งแวดล้อมคุณสมบัติของน้ำที่มีประโยชน์สูงสุดต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตคือการเป็นน้ำบริสุทธิ์ สะอาด ปราศจากเชื้อโรคและสารพิษเจือปน

ในปัจจุบันมนุษย์ไม่สามารถนำทรัพยากรน้ำจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรงเหมือนในอดีตนั้นก็เพราะว่า ปัจจุบันได้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของน้ำและรวมถึงการปนเปื้อนมลพิษของแหล่งน้ำที่เกิดจากขยะที่ถูกทิ้งลงแหล่งน้ำ ทำให้ไม่สามารถใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ขยะที่ถูกทิ้งลงแหล่งน้ำทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำ เนื่องจากสารปนเปื้อนที่อยู่ในขยะและอีกทั้งยังมีน้ำเสียที่เกิดจากสภาพธรรมชาติของแหล่งน้ำซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการที่น้ำอยู่ในสภาพนิ่งไม่มีการไหลเวียนและประกอบกับการสะสมของขยะและสิ่งปฏิกูลอยู่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้

ด้วยเหตุนี้กลุ่มของข้าพเจ้าจึงได้ตระหนักถึงปัญหาขยะในแหล่งน้ำและเห็นความสำคัญของการรักษาน้ำให้สะอาด กลุ่มของข้าพเจ้าจึงได้สร้างหุ่นเก็บขยะที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลักซึ่งไม่มีการปล่อยก๊าซหรือสารเคมีที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยออกแบบให้หุ่นนี้เก็บขยะที่ลอยอยู่บนผิวน้ำโดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ในการสร้างพลังงานที่จำเป็นต่อการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นนี้ซึ่งเมื่อหุ่นมีปริมาณขยะถึงตามที่กำหนดไว้จะส่งข้อความแจ้งเตือนไปทางโทรศัพท์ ซึ่งช่วยให้การจัดการขยะในการจัดการขยะในแหล่งน้ำเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย หุ่นตัวนี้จะสามารถช่วยลดปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากขยะและช่วยในการรักษาความสะอาดในแหล่งน้ำได้อย่างยั่งยืน

6. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติ
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติ

7. ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตด้านเนื้อหา : โครงการนี้มุ่งเน้นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย คือ แหล่งน้ำใน

โรงเรียนองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

ขอบเขตด้านความสามารถของระบบ

1. สามารถเก็บขยะได้
2. เมื่อขยะเต็มสามารถแจ้งเตือนได้
3. สามารถใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ได้

8. การทบทวนวรรณกรรม

1 พลังงานหมุนเวียน

1.1 พลังงานหมุนเวียน

คือ การนำพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำอย่างไม่มีที่สิ้นสุด และสามารถนำมาต่อยอดกับสิ่งประดิษฐ์แล้วไม่มีผลเสียต่อมลภาวะของโลก ในปัจจุบันเรื่องพลังงานเป็น ปัญหาใหญ่ของโลก และนับวันจะมีผลกระทบรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติมากขึ้นทุกที การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง ประเทศไทยก็เป็นอีกหนึ่งหน่วยงานที่ให้ความสำคัญในการร่วมหาหนทางแก้ไข ทำการศึกษา ค้นคว้า สืบค้น ทดลอง ติดตามเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่องมาโดยตลอด เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการนำพลังงาน ทดแทนและเทคโนโลยีใหม่ๆในด้านพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในประเทศไทยต่อไป โดยคำนึงถึงทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมซึ่งพอจะจำแนกประเภทของพลังงานหมุนเวียนได้ดังนี้

1.2 พลังงานแสงอาทิตย์

คือ พลังงานที่เกิดจากแสง รูปแบบการนำพลังงานของแสง อาทิตย์ มา ใช้งาน แบ่งอย่างกว้าง ๆ เป็น 2 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับวิธีการในการจับพลังงานแสง การแปรรูปให้เป็นพลังงานอีก รูปแบบหนึ่ง และการแจกจ่ายพลังงานที่ได้ใหม่นั้น รูปแบบแรกเรียกว่า แอคทีฟโซลาร์ เป็นการใช่วิธีการของ โฟโต โวลตาอิกส์ หรือ solar thermal เพื่อจับและเปลี่ยน พลังงานของแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงาน ความร้อนโดยตรง อีกรูปแบบหนึ่งก็คือ พาสซีฟโซลาร์ เป็นวิธีการใช้ประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ การออกแบบ อาคารในประเทศหนาวให้รับแสงแดดได้เต็มที่ หรือ การติดตั้งวัสดุที่ไวต่ออุณหภูมิ thermal mass เพื่อปรับ สมดุลของอากาศในอาคาร หรือติดตั้งวัสดุที่มีคุณสมบัติกระจายแสง หรือการ ออกแบบพื้นที่ว่างให้ อากาศ หมุนเวียนโดยธรรมชาติ

1.3 การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อนของแสงอาทิตย์

เป็นการใช้พลังงานของ แสงอาทิตย์เช่นกัน เพียงแต่ใช้กระจกหรือเลนส์รวมแสงหรือรางรูปพาราโบลิก เพื่อเพิ่ม ปริมาณความร้อนแล้ว โฟกัสให้แสงไปที่จุดใดจุดหนึ่ง (concentrated solar power or CSP) พลังงานความร้อนนี้จะ ถูกเปลี่ยนเป็น พลังงานไฟฟ้าโดยตรงหรือไปเก็บไว้ในสารเคมีบางอย่างที่สามารถเก็บความร้อนได้เช่นสารละลายเกลือ (molten salt) จากนั้นค่อยเปลี่ยนพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกที ดังนั้นโรงไฟฟ้าประเภทนี้ จึง สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ 24 ชม. ตามภาพประกอบด้านบน ปัจจุบัน มีโรงไฟฟ้าประเภทนี้อยู่ใน ประเทศ สเปน และสหรัฐ เป็นต้น ขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ในทะเลทรายโมฮาวี รัฐแคลิฟอร์เนีย เริ่มผลิตมาตั้งแต่ปี 1985 มี กำลังการผลิต 385 MW ขนาดที่ใหญ่กว่านี้ระดับ GW ก็อยู่ระหว่างการก่อสร้าง แต่เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการ ผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้ลดลงอย่างมาก ทำให้การก่อสร้างโรงไฟฟ้าประเภทนี้อาจคุ้มทุนซ้ำกว่าการผลิตด้วย เซลล์แสงอาทิตย์

2. ขยะ

ขยะ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้คนไม่ต้องการ และทิ้งไป ขยะมีมากมายหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็น ของแข็ง ของเหลว ขยะที่ย่อยสลายได้และที่ย่อยสลายไม่ได้ ของที่ใช้ประโยชน์ได้และที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ และขยะมีพิษต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม ซึ่งแยกประเภทได้ดังนี้

- ขยะที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ หรือขยะรีไซเคิล เช่น ขวดแก้ว พลาสติก โลหะ และกระดาษ
- ขยะธรรมชาติ หรือขยะที่ย่อยสลายได้ เช่น เศษผัก เศษใบไม้ใบหญ้า เศษอาหาร ซึ่ง สามารถนำไปหมักทำปุ๋ยได้

- ขยะที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ เป็นขยะที่ย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าในการนำไปรีไซเคิล เช่น ซองบะหมี่สำเร็จรูป เปลือกลูกอม ถุงขนม ถุงพลาสติก รวมถึงขยะมีพิษที่ต้องเก็บรวบรวมแล้วนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี เช่น กระจ่างยาฆ่าแมลง หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย เป็นต้น

น้ำเสีย คือ ของเหลวซึ่งผ่านการใช้แล้วทั้งที่มีกากและไม่มีกาก หรือของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลวรวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนในของเหลวนั้น (greenwatertreat, 2557)

9. วิธีการดำเนินงาน

1. หลักการทำงานของหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติ

- การแจ้งเตือนเป็นไฟเมื่อปริมาณขยะเต็ม

Ultrasonic จะถูกติดตั้งไว้ด้านบนหุ่นเก็บขยะ โดยทำหน้าที่ตรวจจับปริมาณขยะเมื่อขยะอยู่

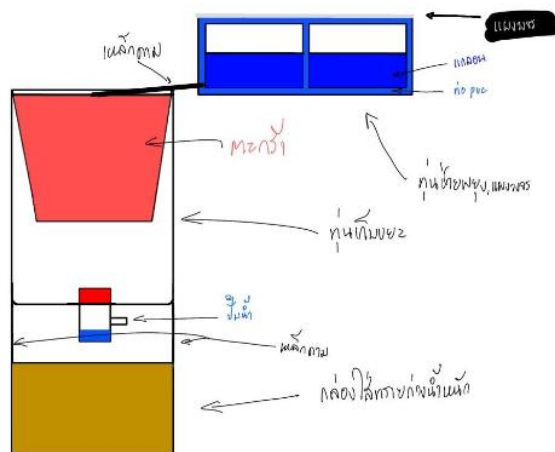
ในระดับที่เซตไว้ระบบจะทำการแสดงผลไฟสีแดงและปิดระบบการดูดขยะ

-การปิดเปิดเครื่องผ่านระบบไร้สาย

ระบบนี้จะสามารถสั่งเปิดปิดได้ผ่าน Micro Bit อีกระบบหนึ่งโดยการเชื่อมต่อสัญญาณวิทยุให้

ตรงขานั่น

ภาพแสดงโครงสร้างการออกแบบชิ้นงาน

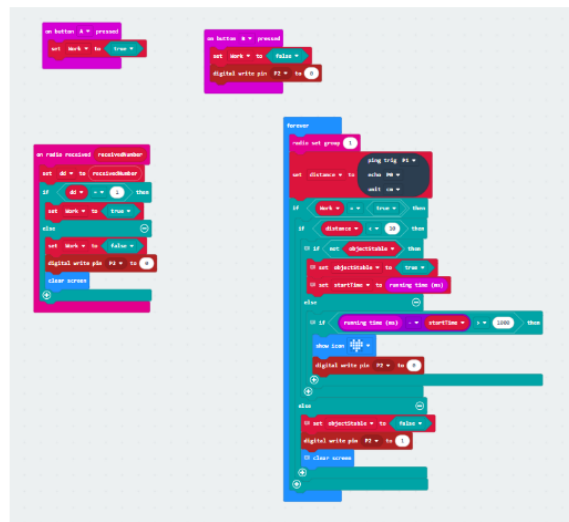


2. จัดหาวัสดุอุปกรณ์

สมาชิกกลุ่มได้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ เพื่อนำมาสร้างเป็นหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติ ตามรายการดังนี้

ลำดับ	วัสดุอุปกรณ์	จำนวน
1	บอร์ด Micro-bit v2.2	2
2	บอร์ดเสริม Micro-bit	1
3	แผงโซลาร์เซลล์	1
4	สายไฟ	1
5	แบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์ 12 v	1
6	ปั้มน้ำ 12v	1
7	โซลาร์ชาร์จเจอร์	1
8	อะคริลิก	1
9	ถังพลาสติก	1
10	ตะกร้าพลาสติก	

3. ออกแบบโปรแกรม



10. ผลการทดลองโครงการ

1. ออกแบบตารางการทดสอบ

เงื่อนไขการทดลอง	การทำงานตามหลักการ
ถ้ามีขยะลอยมาในระยะที่เก็บได้	ขยะต้องถูกดูดเข้ามาในท่อน
ถ้าขยะเต็ม	ไฟจะแสดงผล
ถ้าขยะเต็ม	ปั๊มจะหยุดทำงาน

2. ผลการทดสอบระบบ

ผลการทดสอบระบบที่ 1

จากการทดสอบพบว่าการทำงานของระบบที่ 1 นั้นสามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์และไม่พบข้อผิดพลาดในการทดลอง
การทำงานของระบบ กล่าวคือ : ระบบสามารถดูดขยะเข้ามาได้

การทดลอง	ผลการทดสอบ
1	✓
2	✓
3	✓
4	✓
5	✓
6	✓
7	✓
8	✓
9	✓
10	✓

ผลการทดสอบระบบที่ 2

จากการทดสอบพบว่าการทำงานของระบบที่ 2 นั้นสามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์และไม่พบข้อผิดพลาดในการทดลอง

การทำงานของระบบ กล่าวคือ : ไฟสามารถแสดงผลได้ตามเงื่อนไข

การทดลอง	ผลการทดสอบ
1	✓
2	✓
3	✓
4	✓
5	✓
6	✓
7	✓
8	✓
9	✓
10	✓

ผลการทดสอบระบบที่ 3

จากการทดสอบพบว่าการทำงานของระบบที่ 3 นั้นสามารถทำได้ตามวัตถุประสงค์และไม่พบข้อผิดพลาดในการทดลอง

การทำงานของระบบ กล่าวคือ : บีมสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไข

การทดลอง	ผลการทดสอบ
1	✓
2	✓
3	✓
4	✓
5	✓
6	✓
7	✓
8	✓
9	✓
10	✓

11. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

1. สามารถสร้างหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติได้
2. จากการประเมินพบว่าสามารถศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นเก็บขยะอัตโนมัติได้

12. ข้อเสนอแนะ

1. หากมีการพัฒนาในอนาคต ควรทำให้เครื่องมีขนาดที่เล็กลง
2. สามารถพัฒนาระบบให้สามารถนับจำนวนชิ้นขยะได้
3. สามารถพัฒนาให้สามารถแยกขยะได้

๑๓.เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ (2021)รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2562 สืบค้นจาก

<https://www.pcd.go.th/publications/>

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (2555) สถานการณ์น้ำในประเทศไทย สืบค้นจาก <http://.hii.or.th/>

ทีมวิจัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (2023) นวัตกรรมหุ่นเก็บขยะพลังงานแสงอาทิตย์
สืบค้นจาก <http://www.rmut.ac.th/>

เครื่องเก็บขยะในน้ำแบบเคลื่อนที่ ปี 2562 สืบค้นจาก

<https://online.pubhtml5.com/yspx/vatu/?fbclid>

กรม

ทรัพยากรน้ำ. (2562). หน้าแรก. กรมทรัพยากรน้ำ. <https://www.dwr.go.th/index.php>

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2563). ประวัติกรม. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. <https://www.dgr.go.th/th/intro>