

เรือเก็บขยะบังคับวิทยุ

Remote Controlled Garbage Collecting Raft

พ.จ.อ.หญิง สุภาพร บริบูรณ์ทรัพย์ ผู้ช่วยครูวิชาช่าง
แผนกช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กองการฝึกและศึกษา
โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สถาบันวิชาการป้องกัน
ประเทศ

E-mail : supapornboriboonsub@gmail.com

081-9175568

บทคัดย่อ

โครงการเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) เพื่อสร้างเรือเก็บขยะบังคับวิทยุที่สามารถเก็บขยะในแหล่งน้ำได้น้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัมและบังคับด้วยวิทยุระยะไม่เกิน 400 เมตร
- 2) เพื่อศึกษาผลการนำเรือเก็บขยะบังคับวิทยุไปใช้ในการเก็บขยะในแม่น้ำ ลำคลอง โดยการสร้างประกอบด้วย 1) โครงสร้างเรือที่มีทุ่นลอยและตะแกรงเก็บ 2) ส่วนควบคุม ประกอบด้วย วงจรควบคุมมอเตอร์และระบบวิทยุบังคับ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลจากการนำไปทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ

ผลการศึกษา พบว่า จากการทดลองใช้งานเรือเก็บขยะบังคับวิทยุเก็บขยะ ซึ่งเรือสามารถเก็บขยะได้สูงสุดไม่เกิน 5 กิโลกรัม จากการทดลองควบคุมเรือเก็บขยะด้วยวิทยุบังคับ สามารถบังคับได้ในระยะที่ดีที่สุดไม่เกิน 100 เมตรในที่โล่ง โดยสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องในขนาดที่แบตเตอรี่เต็มได้ไม่เกิน 40 นาทีและใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ขึ้นต่ำ 2 ชั่วโมง ความสามารถในการเก็บขยะ คือ ท่อนไม้ ผักตบชวา ขวดพลาสติก ถูพลาสติก กล่องโฟม ในขนาดที่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตร ได้ดี

คำสำคัญ : เรือเก็บขยะ, วิทยุบังคับ

Abstract

This project is intended to 1) To made remote controlled garbage collecting raft that can collect garbage on river and canal by the weight of garbage not more than 5 kg and Controlled by remote control not more than 400 meters 2) To study the effect of the use of remote controlled garbage collecting raft use in garbage collection on river and canal, By creating 1) Raft structure with floating buoys and storage 2) The control unit consists of a motor control circuit and a remote control system which can analyze the results from testing the performance of the remote controlled garbage collecting raft.

Result found that from the experiment used the remote controlled garbage collecting raft which the raft can collect up to 5 kg of garbage, From the experiment which can be used continuously while the battery is full up to 40 minutes controlled the remote controlled garbage collecting raft can be forced at the best distance not more than 100

meters in the open and takes 2 hours to charge the battery ,The ability to collect garbage is a piece of wood, water hyacinth, plastic bottle, plastic bag, foam box in a size not exceeding 20 centimeters, length 70 cm, height 16 cm.

Keywords: Garbage collecting raft , Remote controlled

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกของเราประกอบขึ้นด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นผิวน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน (75%) และเป็นพื้นดิน 1 ส่วน (25%) น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืชและสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์เราด้วยน้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อย ๆ ไม่มีวันหมดสิ้น เมื่อแสงแดดส่องมาบนพื้นโลก น้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่เบื้องบนเนื่องจากไอน้ำมีความเบากว่าอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้ว จะได้รับความเย็นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก น้ำบนพื้นโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอีกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำกระบวนการเช่นนี้ เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรน้ำทำให้น้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอยู่เสมอ โดยประโยชน์ของทรัพยากรน้ำมีความจำเป็น เช่น ใช้ในการอุปโภค บริโภค การเกษตรกรรม ทั้งมนุษย์และสัตว์ อีกทั้งในการผลิตพลังงาน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม,2559)

นายแพทย์ดนัย ธีวันดา รองอธิบดีกรมอนามัย กล่าวว่า ปัญหาน้ำเสียเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน จากสถานการณ์ปัญหาการปล่อยน้ำเสียและการทิ้งขยะลงในแม่น้ำในปัจจุบันทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองเน่าเสียจนไม่สามารถนำมาใช้อุปโภคบริโภคได้ ขณะที่แหล่งน้ำในชุมชนเมืองที่นำมาใช้ในการผลิตน้ำประปามีคุณภาพต่ำ ทำให้ภาครัฐมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในกระบวนการผลิตและปรับปรุงคุณภาพน้ำประปา ขณะเดียวกันทะเลไทยก็มีขยะตกค้างอยู่จำนวนมาก โดยข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ ในปี 2559 พบปริมาณขยะในทะเลเท่ากับ 10.78 ตันต่อปี ซึ่งน้ำที่เน่าเสีย เป็นแหล่งของเชื้อโรคและสารพิษที่เป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์ ทำให้ระบบนิเวศและธรรมชาติเป็นพิษ เมื่อประชาชนบริโภคสัตว์น้ำและพืชผักที่มีสารพิษตกค้างเข้าไป สารพิษจะสะสมในร่างกายส่งผลให้เกิดโรคร้ายต่างๆ ตามมา นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อบรรยากาศและสภาพลักษณะการท่องเที่ยวของประเทศไทยด้วย (กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข,2560) ปัจจุบันการจัดการขยะในแม่น้ำลำคลองจะอาศัยกำลังคนและเรือดำเนิการเก็บขยะตามแม่น้ำลำคลองทำให้ต้องอาศัยคนจำนวนมากและเชื้อเพลิงให้กับเรือประกอบต้องมีเครื่องมือในการช่วยเก็บขยะ จากการศึกษาเรือเก็บขยะควบคุมไร้สายโดย(ประภาภรณ์ เพชรสม,อิสระพงศ์ พูลสุข และประภาศิต ดันตือลงการ,2559,น.318) ซึ่งได้ประดิษฐ์เรือเก็บขยะควบคุมแบบไร้สาย โดยโครงสร้างเรือทำจากเหล็กกล่องและใช้โฟมเป็นทุ่นลอย ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนเรือและหมุนสายพานเก็บขยะซึ่งควบคุมด้วยรีโมทระยะการควบคุมเรือประมาณ 70 เมตร ความเร็วในการเคลื่อนที่ 25 เมตร/วินาที น้ำหนักเรือประมาณ 40 กิโลกรัม

จึงมีแนวคิดในการประดิษฐ์เรือเก็บขยะบังคับวิทยุเพื่อพัฒนาเรือเก็บขยะให้สามารถเก็บขยะได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัมและควบคุมในระยะที่ไกลกว่าเรือที่มีใช้งาน ซึ่งใช้หลักการควบคุมมอเตอร์ที่เป็นระบบขับเคลื่อนเรือ

และระบบพัดขยะเข้ามาเก็บโดยใช้วิทยุบังคับในระยะไม่ไกลมาก เพื่อแก้ปัญหาขยะในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำสะอาด โดยไม่ต้องอาศัยกำลังคนมากและงบประมาณในการเก็บขยะในแต่ละครั้ง

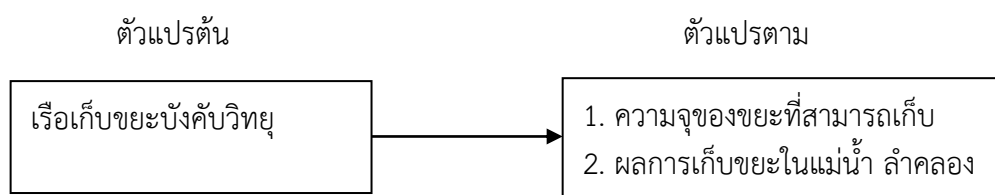
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเรือเก็บขยะบังคับวิทยุที่สามารถเก็บขยะได้น้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัมและระยะบังคับไม่เกิน 100 เมตร
- 2.2 เพื่อศึกษาผลการนำเรือเก็บขยะบังคับวิทยุไปใช้ในการเก็บขยะในแม่น้ำ ลำคลอง

3. สมมุติฐาน

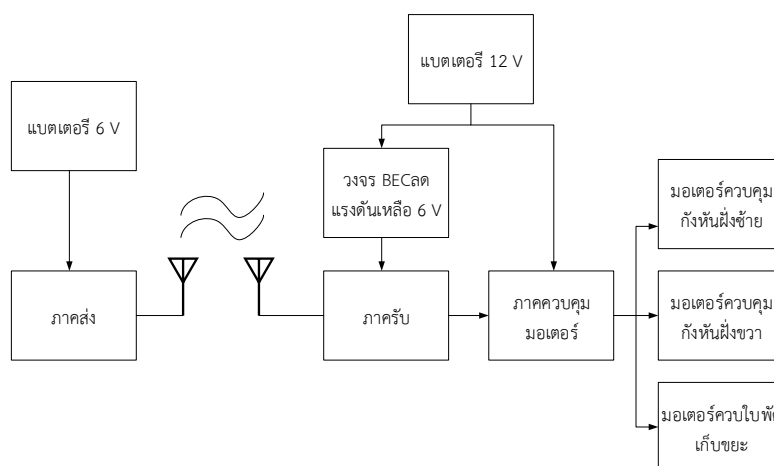
- 3.1 เรือเก็บขยะบังคับวิทยุสามารถเก็บขยะได้น้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัมและระยะบังคับไม่เกิน 100 เมตร
- 3.2 เรือเก็บขยะบังคับวิทยุสามารถเก็บขยะในแม่น้ำ ลำคลองได้โดยเก็บขยะที่ลอยน้ำ ที่มีขนาดไม่เกิน 20 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตรและมีระยะเวลาการใช้งานสูงสุด 40 นาที และใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ขั้นต่ำ 2 ชั่วโมง

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย



5. การออกแบบและวิธีการวิจัย

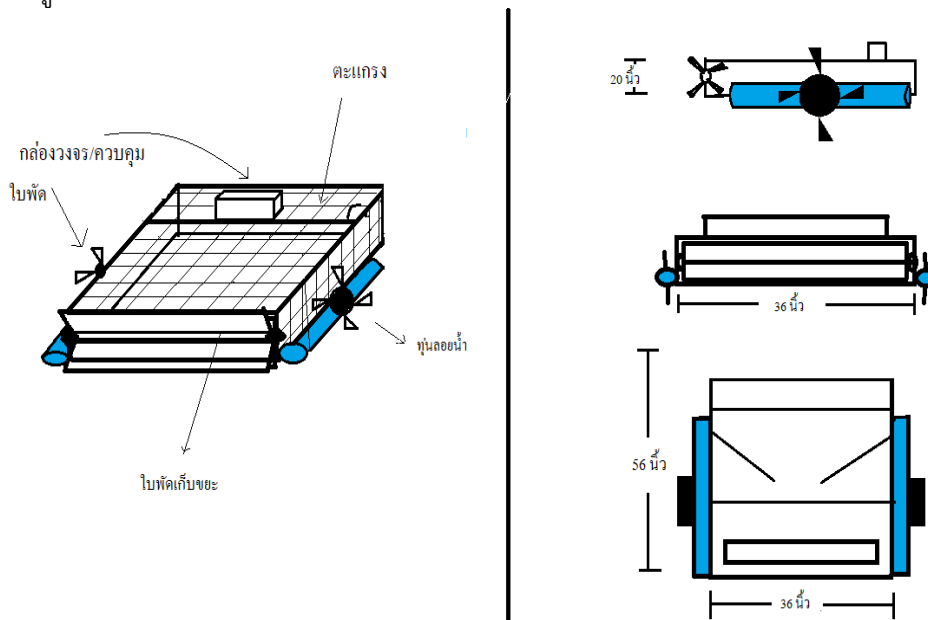
- 5.1 ศึกษาข้อมูลเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ
- 5.2 ออกแบบระบบการทำงานของเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพบล็อกไดอะแกรมเรือเก็บขยะบังคับด้วยวิทยุ

5.3 ส่วนของโครงสร้างเรือ

5.3.1 ออกแบบเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ โดยกำหนดขนาดความกว้าง 36 นิ้ว ยาว 56 นิ้วและสูง 20 นิ้ว ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพโครงสร้างเรือ

5.3.2 นำเหล็กแป๊ปเหลี่ยมขนาด 1 นิ้ว จำนวน 4 เส้น มาตัดและเชื่อมประกอบให้เป็นรูปร่าง

5.3.3 นำฟุนกับโครงเรือที่ได้มาประกอบเข้าหากันและทำการยึดด้วยเหล็กแป๊ปกลมทั้งหัวและท้ายเรือ จำนวน 2 ข้าง

5.3.5 นำเฟืองเบอร์ 40 x 36 และเหล็กตันทรงกระบอกไปกรึงเพื่อแกนใบพัดเรือจำนวน 2 ชุด

5.3.6 นำชุดแกนใบพัด จำนวน 2 ชุดประกอบเข้ากับโครงเรือโดยใช้แบร์ริงลูกปืนเบอร์ 204 ขนาดเพลลา 20 มิลลิเมตร เป็นตัวยึดระหว่างแกนใบพัดกับโครงเรือ

5.3.7 นำแผ่นสังกะสีมาติดเข้ากับใบพัดของชุดใบพัดตีน้ำ

5.3.8 นำชุดใบพัดตีน้ำมาประกอบเข้ากับปลายของชุดแกนใบพัด เพื่อเป็นตัวขับเคลื่อนของเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ

5.3.10 นำเหล็กแป๊ปเหลี่ยมขนาด 1 นิ้ว ความยาว จำนวน 2 ท่อน มาเชื่อมเป็นฐานเพื่อนวางกล่องควบคุม

5.3.11 นำตะแกรงมาซึ่งบริเวณรอบนอกของเรือโดยเว้นบริเวณหน้าเรือไว้ และใช้ตะแกรงทำเป็นคอกขวดตักขยะตรงปากทางเข้าเรือเพื่อกันไม่ให้ขยะไหลย้อนกลับ

5.3.12 นำอลูมิเนียมฉากมาติดเข้ากับโครงเรือโดยยิงรีเวทประกบกัน

5.3.12 นำมอเตอร์เกียร์ทด ขนาด 24 V 250 W มาประกอบเข้ากับบริเวณโครงเรือ

5.3.13 นำโซ่ขนาด 40-12 มาสวมเข้ากับเฟืองและมอเตอร์ โดยปรับตำแหน่งให้ตรงกันทั้ง 2 ข้าง มอเตอร์ตรงกับเฟือง

5.3.14 นำมอเตอร์กระแสจกไฟฟ้ามาติดเข้ากับบริเวณขอบปากทางเข้าของเรือ

5.3.15 นำแผ่นสังกะสีไปตีพับ และยึดกับท่อ pvc 2.5 นิ้ว 4 ด้าน เพื่อทำเป็นใบพัดตีขยະเข้า

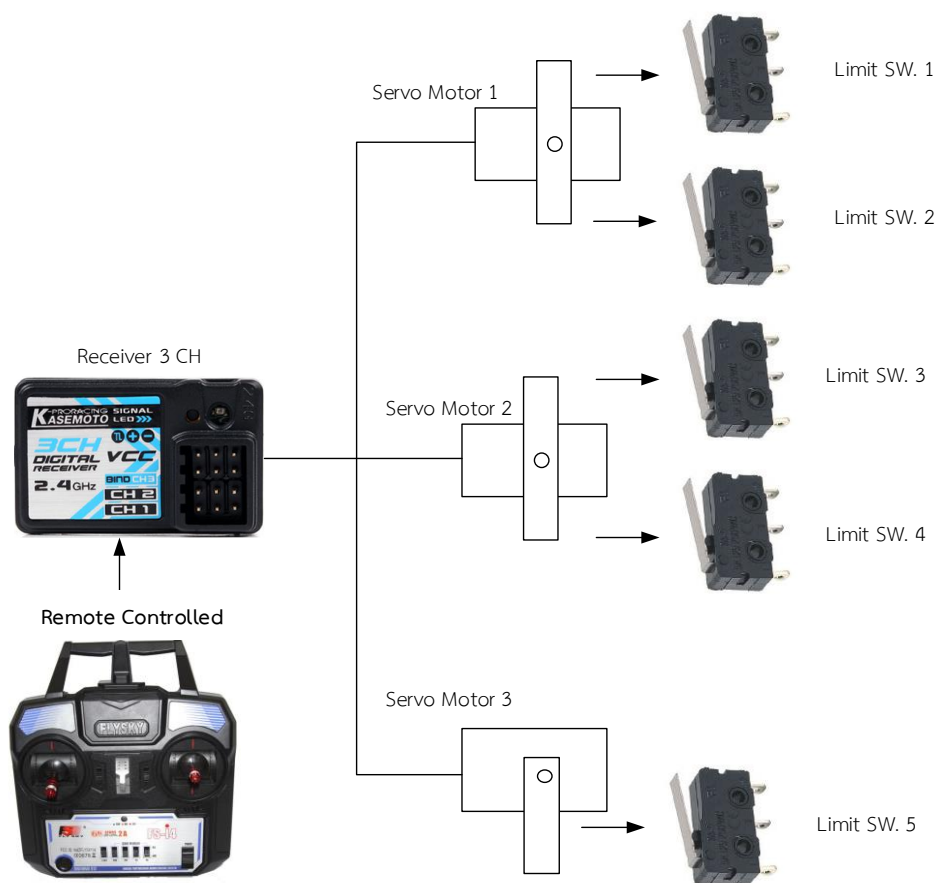
5.3.16 นำแบร์ริงลูกปืน เบอร์ 204 ขนาดเพลลา 20 มิลลิเมตร ไปติดบริเวณขอบปากทางเข้าของเรือทั้ง 2 ข้าง เพื่อยึดชุดใบพัดตีขยະ

5.3.17 นำมอเตอร์กระแสจกไฟฟ้า 12 V มาประกอบเข้ากับขอบปากทางเข้าของเรือเพื่อเป็นตัวควบคุมการหมุนของชุดใบพัดตีขยະ

5.3.18 นำชุดใบพัดตีขยະใส่เข้าไปในแบร์ริงลูกปืนเบอร์ 204 ขนาดเพลลา 20 มิลลิเมตร

5.4 ส่วนวงจรควบคุม

5.4.1 ใช้วิทยุบังคับ 3 ช่อง ส่งด้วยความถี่ 2.4 GHz เป็นส่วนควบคุมการเคลื่อนที่และการเก็บขยະของเรือ

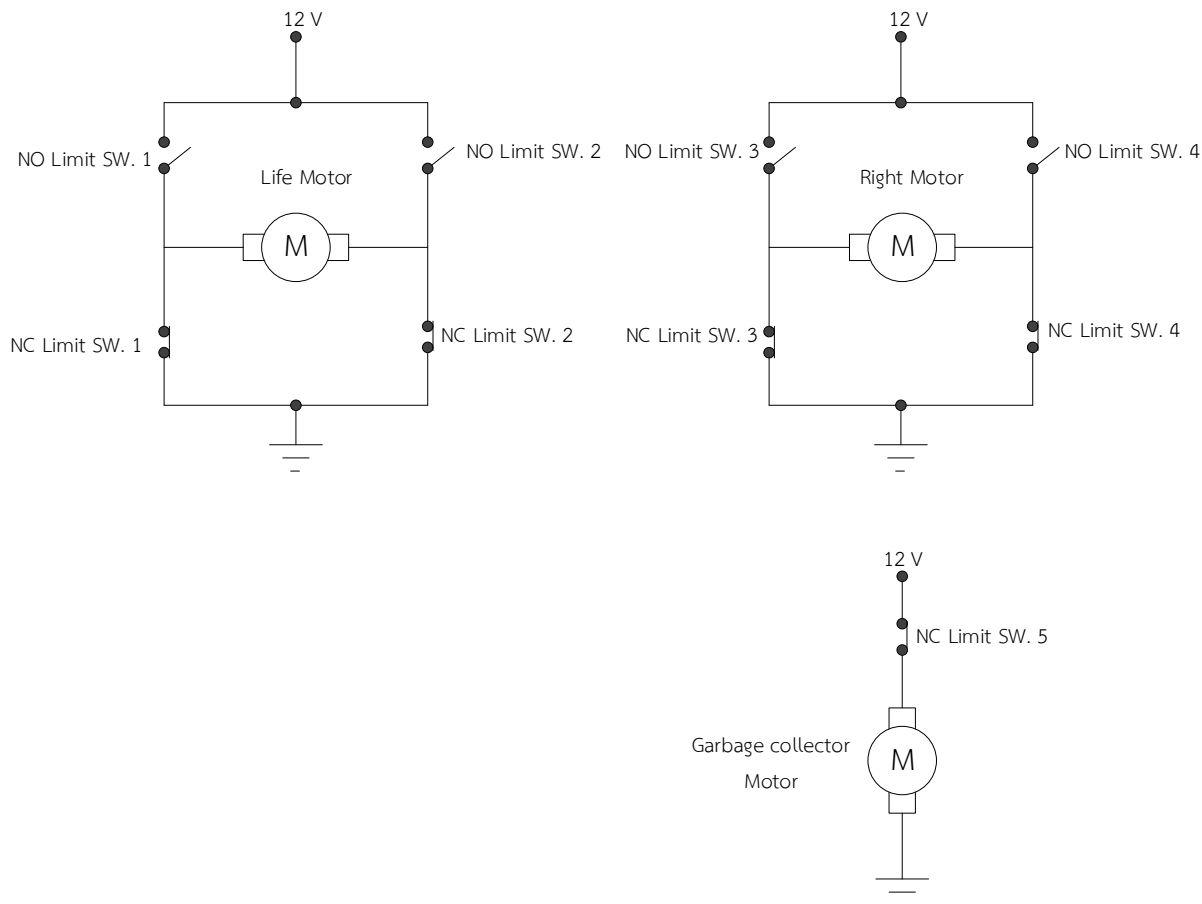


รูปที่ 3 ภาพการต่อภาครับกับลิมิตสวิตซ์ควบคุมมอเตอร์

5.4.2 ต่อวงจรภาครับกับเซอร์โวมอเตอร์จำนวน 3 ตัว โดยควบคุมการหมุนจากวิทยุบังคับตามรูปที่ 3

5.4.3 เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปกดลิมิตสวิตซ์โดยเซอร์โวมอเตอร์ตัวที่ 1 จะกดลิมิตสวิตซ์ตัวที่ 1 และ 2 เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์ใบพัดด้านขวา ส่วนเซอร์โวมอเตอร์ตัวที่ 2 จะกดลิมิตสวิตซ์ตัวที่ 3 และ 4 เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์ใบพัดด้านซ้าย ตามรูปที่ 3

5.4.4 เซอร์โวมอเตอร์ตัวที่ 3 จะกดลิมิตสวิตช์ตัวที่ 5 เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์ไบพัดเก็บขยะ ตามรูปที่ 3



รูปที่ 4 ภาพวงจรควบคุมมอเตอร์

5.4.5 ต่อลิมิตสวิตช์กับมอเตอร์ของแต่ละส่วน ตามรูปที่ 4

5.5 วิธีการวิจัย

5.5.1 นำไปทดลองเก็บขยะและดูปริมาณขยะที่เก็บได้

5.5.2 ทดลองระยะให้การควบคุมเร็วและเวลาที่ใช้งานได้ต่อเนื่อง

5.5.2 นำไปทดลองเก็บขยะในแม่น้ำลำคลอง โดยขยะที่ทดลอง มีดังนี้ ่ท่อนไม้ ฝักตบขวา ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องโฟม ที่มีขนาดไม่เกิน 20 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตร



รูปที่ 5 ภาพเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ

6. ผลการวิจัย

6.1 จากการทดลองการเก็บขยะของเรือเก็บขยะ โดยในการทดลองนั้นได้ลองเก็บขยะชนิดต่างๆในน้ำ เช่น ท่อนไม้ ฝักตบชวา ขวดพลาสติก ถูพลาสติก กลองโฟม พบว่าเรือสามารถเก็บขยะได้สูงสุดไม่เกิน 5 กิโลกรัม



รูปที่ 6 ภาพทดลองเก็บขยะด้วยเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ

6.2 จากการทดลองควบคุมเรือเก็บขยะด้วยวิทยุบังคับ พบว่าสามารถบังคับเรือได้ในระยะที่สูงสุดไม่เกิน 100 เมตรในที่โล่ง โดยสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องในขนาดที่แบตเตอรี่เต็มได้ไม่เกิน 40 นาทีและใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ขึ้นต่ำ 2 ชั่วโมง

6.3 จากการทดลองการเก็บขยะของเรือเก็บขยะ โดยในการทดลองนั้นได้ลองเก็บขยะชนิดต่างๆในน้ำ เช่น ท่อนไม้ ฝักตบชวา ขวดพลาสติก ถูพลาสติก กลองโฟม ผลตามตารางที่ 6.3 ตารางที่ 6.3 ผลการทดลองเก็บขยะแต่ละชนิด

ชนิดขยะ	ขนาดขยะ	ผลการเก็บ
ท่อนไม้	10 cmx35 cmx8 cm	เก็บได้ดี
	20 cmx70 cmx16 cm	เก็บได้ดี
	30 cmx80 cmx20 cm	เก็บได้บ้าง

ตารางที่ 6.1 ผลการทดลองเก็บขยะแต่ละชนิด(ต่อ)

ชนิดขยะ	ขนาดขยะ	ผลการเก็บ
ผักตบชวา	10 cmx35 cmx8 cm	เก็บได้ดี
	20 cmx70 cmx16 cm	เก็บได้ดี
	30 cmx80 cmx20 cm	เก็บไม่ได้
ขวดพลาสติก	10 cmx35 cmx8 cm	เก็บได้ดี
	20 cmx70 cmx16 cm	เก็บได้ดี
	30 cmx80 cmx20 cm	เก็บได้บ้าง
ถุงพลาสติก	10 cmx35 cmx8 cm	เก็บได้ดี
	20 cmx70 cmx16 cm	เก็บได้ดี
	30 cmx80 cmx20 cm	เก็บไม่ได้
กล่องโฟม	10 cmx35 cmx8 cm	เก็บได้ดี
	20 cmx70 cmx16 cm	เก็บได้ดี
	30 cmx80 cmx20 cm	เก็บได้บ้าง

จากตารางที่ 6.1 พบว่า เรือเก็บขยะสามารถเก็บขยะได้ในชนิดต่างๆ คือ ท่อนไม้ ผักตบชวา ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องโฟม ในขนาดที่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตร ได้ดี

7. สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาการใช้งานเรือเก็บขยะบังคับวิทยุ พบว่าจากการทดลองการเก็บขยะของเรือเก็บขยะ โดยในการทดลองนั้นได้ลองเก็บขยะชนิดต่างๆในน้ำ เช่น ท่อนไม้ ผักตบชวา ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องโฟม พบว่าเรือสามารถเก็บขยะได้สูงสุดไม่เกิน 5 กิโลกรัม จากการทดลองควบคุมเรือเก็บขยะด้วยวิทยุบังคับ พบว่าสามารถบังคับเรือได้ในระยะที่สั้นที่สุดไม่เกิน 100 เมตรในที่โล่ง โดยสามารถใช้งานได้ต่อเนื่องในขนาดที่แบตเตอรี่เต็มได้ไม่เกิน 40 นาทีและใช้เวลาในการชาร์จแบตเตอรี่ขั้นต่ำ 2 ชั่วโมง จากการทดลองการเก็บขยะของเรือเก็บขยะสามารถเก็บขยะได้ในชนิดต่างๆ คือ ท่อนไม้ ผักตบชวา ขวดพลาสติก ถุงพลาสติก กล่องโฟม ในขนาดที่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร สูง 16 เซนติเมตรได้ดี

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 สร้างเรือเก็บขยะบังคับวิทยุที่สามารถเก็บได้น้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัมและระยะบังคับไม่เกิน 100 เมตร
- 5.2 สามารถลดปริมาณขยะในแม่น้ำลำคลอง
- 5.3 สามารถลดการใช้กำลังคนและงบประมาณในการเก็บขยะในแต่ละครั้ง
- 5.4 เป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

9. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.(2559).ทรัพยากรน้ำ.สืบค้นเมื่อวันที่ 23 มกราคม 2559,จาก <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi2/subwater/subwater.htm>

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.(2560).ชวนคนไทยใส่ใจสิ่งแวดล้อม ไม่ทิ้งขยะ สิ่งปฏิกูลและสารพิษลงในแหล่งน้ำ.สืบค้นเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2560,จากhttps://www.anamai.moph.go.th/mobile_detail.php?cid=76&nid=11145

ประภาภรณ์ เพชรสม,อิสระพงศ์ พูลสุข,ประกาศิต ตันตือลงการ.(2559).การศึกษาเรือเก็บขยะควมคุมไร้สาย. *SNRU Journal of Science and Technology*,8(3),310-319