ยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก

Compact Survey Under Water Vehicle

จัดทำโดย

นรจ.ปฏิพัทธ์ พ่วงอินทร์
นรจ.ธนธรณ์ สักโก
นรจ.สินสรรพ สวัสดิพิศาล
นรจ.สุขสรรค์ ประฏิสุตร
นรจ.ธีรเทพ สุวรรณศรี

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่าทหารช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน ยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก Compact Survey Under Water Vehicle

ผู้จัดทำ	**นรจ.ปฏิพัทธ์**	**พ่วงอินทร์**
	นรจ.ธนธรณ์	**สักโก**
	นรจ.สินสรรพ	**สวัสดิพิศาล**
	นรจ.สุขสรรค์	**ประฏิสุตร**
	นรจ.ธีรเทพ	**สุวรรณศรี**

ครูที่ปรึกษา	**ร.อ.พฤทธิ์**	**กรณีย์**
	ร.ท.ภูวนาจ	**สอนประสาน**
	พ.จ.อ.ไกรสรณ์	**รื่นเหลย**

ปีการศึกศึกษา 2564

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันมีการสำรวจใต้น้ำมากขึ้นและมักจะประสบปัญหาเรื่องการเข้าไปสำรวจในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้รวมถึงอาจมีอันตรายต่อผู้เข้าไปสำรวจ ผู้จัดทำจึงได้คิดค้นยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็กขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจใต้น้ำแทนมนุษย์

ยานสำรวจใต้น้ำจะใช้มอเตอร์ระบบควบคุมความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ และใบพัดในการเคลื่อนที่ สามารถควบคุมจากระยะไกลผ่าน Remote Control และติดตามผ่านกล้องWIFI ที่ติดอยู่กับตัวยานสำรวจ สามารถบันทึกภาพขณะปฏิบัติการได้ และหลอดไฟ Led ให้แสงสว่างในบริเวณมืดทึบ สามารถทำงานได้ในระดับความลึก 5-10 เมตร โดยมี Switching Power Supply เป็นแหล่งพลังงานให้แก่ตัวยาน

โดยยานสำรวจสามารถดำน้ำเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ซ้าย - ขวา และขึ้นลง ก่อนจะนำยานลงน้ำจะต้องทำการเชื่อมต่อกับตัวควบคุมผ่านคลื่นวิทยุ RF 2.4 GHz ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของยาน และเชื่อมต่อ WIFI กับกล้องเพื่อบันทึกภาพ

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ในครั้งนี้ สามารถสำเร็จได้โดยการค้นคว้าหาความรู้ การให้คำปรึกษาและความปรารถนาดีจาก ร.อ.พฤทธิ์ กรณีย์ ร.ท.ภูวนาจ สอนประสาน และ พ.จ.อ.ไกรสรณ์ รื่นเหลย ครูที่ปรึกษาโครงงาน

ขอขอบพระคุณ คุณครูฝ่ายศึกษาที่ให้การสนับสนุนในด้านความรู้และคำแนะนำ รวมถึงยังหาอุปกรณ์ที่ขาดเหลือที่เกี่ยวกับโครงงานสิ่งประดิษฐ์มาให้ ขอขอบพระคุณ คุณครูห้องวิทยาการที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำเรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

ประโยชน์ขอมอบให้กับคุณครูและอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและประสิทธิ์ประสานวิชาจนทำให้นักเรียนจ่ามีความรู้ ความเข้าใจ ซึ่งส่งผลให้การทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จัดหาอุปกรณ์

นรจ.ปฏิพัทธ์ พ่วงอินทร์

นรจ.ธนธรณ์ สักโก

นรจ.สินสรรพ สวัสดิพิศาล

นรจ.สุขสรรค์ ประฏิสุตร

นรจ.ธีรเทพ สุวรรณศรี

สารบัญ

บทคัดย่อ ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตการศึกษา 1

1.4 แผนการดำเนินโครงการ 1

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน 1

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Brushless motor) 2

2.2 ระบบควบคุมความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ESC) 3

2.3 Switching Power Supply 4

2.4 Remote Control (Flysky FS-i6X 2.4G) 5

2.5 สายจัมเปอร์ (Jumper) 6

2.6 อะคริลิค (Acrylic) 6

2.7 กล้อง WIFI ขนาดเล็ก 7

2.8 LED 7

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 8

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 8

3.2 บล็อกไดอะแกรม ยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก 9

3.3 Wiring Diagram 10

3.4 แผนงานในการดำเนินโครงการ 11

บทที่ 4 ผลการทดลอง 12

4.1 ผลการทดลอง 12

4.2 ขั้นตอนการทดสอบ 13

บทที่ 5 สรุปโครงงาน ปัญหาและข้อเสนอแนะ 14
5.1 สรุปปัญหา 14
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น 14
5.3 ข้อเสนอแนะ 14
บรรณานุกรม 15
ภาคผนวก 16
การดำเนินการสร้างตัวยาน 17
รายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ 21
อุปกรณ์สำหรับประกอบ 22
ประวัติคณะผู้จัดทำโครงงาน 23

สารบัญรูป

รูปที่ 1 Brushless DC electric motor 2
รูปที่ 2 Electric speed control (ESC) 3
รูปที่ 3 Switching Power Supply 4
รูปที่ 4 Remote Control (Flysky FS-i6X 2.4G) 5
รูปที่ 5 Receiver 5
รูปที่ 6 สายจัมเปอร์ (Jumper) 6
รูปที่ 7 อะคริลิค (Acrylic) 6
รูปที่ 8 กล้อง Wifi ขนาดเล็ก 7
รูปที่ 9 LED 7
รูปที่ 10 วางแผนออกแบบยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก 17
รูปที่ 11 ทำโครงยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก 17
รูปที่ 12 ทำโครงยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก 18
รูปที่ 13 พ้นสีตัวยาน 18
รูปที่ 14 นำแผงวงจรต่อเข้ากับตัวยานและใบพัด 19
รูปที่ 15 ซีนยานดำน้ำเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าวงจรและติดกล้อง 19
รูปที่ 16 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์ 20
รูปที่ 17 รูปแบบจำลองการดำน้ำ 20

สารบัญตาราง

ตารางที่ 4.1 การหมุนของใบพัดซ้าย 12
ตารางที่ 4.2 การหมุนของใบพัดขวา 12
ตารางที่ 4.3 การหมุนของใบพัดด้านบน 12
ตารางที่ 4.4 การทดสอบดำน้ำของยานดำน้ำ 13
ตารางที่ 4.5 ขั้นตอนการทดสอบ 13

.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงานv

ในปัจจุบันเริ่มมีการสำรวจใต้น้ำมากขึ้นเพื่อค้นหาค้นคว้าทรัพยากรใต้น้ำ ทางคณะผู้จัดทำโครงงานจึงมีแนวคิดในการสร้างยานสำรวจใต้น้ำขึ้นมา เนื่องจากการสำรวจใต้น้ำในปัจจุบันใช้มนุษย์ในการทำงานซึ่งมีความเสี่ยงอันตรายต่อที่จะเกิดขึ้นต่อร่างกายของผู้ที่ทำการสำรวจเป็นอย่างมากและไม่สามารถสำรวจได้ในพื้นที่จำกัด ยานสำรวจใต้น้ำสามารถทดแทนการใช้มนุษย์ในการสำรวจใต้น้ำ ลดอันตรายที่เกิดขึ้นจากการดำน้ำแก่ตัวมนุษย์ สามารถนำเข้าไปสำรวจในพื้นที่ที่มนุษย์ไม่สามารถเข้าไปสำรวจได้และมีประสิทธิภาพมากกว่า

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

2.1 เพื่อสร้างยานสำรวจใต้น้ำไรคนขับขนาดเล็ก

2.2 เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครคอนโทลเลอร์

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ยานสำรวจใต้น้ำใช้โครงสร้างที่ทำจากท่อน้ำทรงกระบอก ภายในมีวงจรที่ติดตั้งไว้ เคลื่อนที่ด้วยระบบเคลื่อนที่ (Thruster) โดยใช้มอเตอร์และใบพัดในการเคลื่อนที่ ยานดำน้ำสามารถบันทึกภาพใต้น้ำโดยติดตั้งกล้องWIFIขณะปฏิบัติงานพร้อมด้วยหลอดไฟพร้อม Led เพื่อให้แสงสว่างในพื้นที่ที่ไม่มีแสงสว่าง ควบคุมได้ในระยะ5-10เมตร

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

1.5.1 ได้สิ่งประดิษฐ์ยานสำรวจใต้น้ำไปปฏิบัติงานได้

1.5.2 เป็นต้นแบบไปพัฒนาสำรวจใต้น้ำไร้คนขับให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5.3 ได้รับความรู้จากการศึกษาในห้องเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มาประยุคต์ใช้ในกานทำงาน

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Brushless DC electric motor)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (BLDC motor หรือ BL motor) หรือที่เรียกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (ECM หรือ EC motor) หรือมอเตอร์กระแสตรง แบบซิงโครนัส เป็นมอเตอร์ซิงโครนัส ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง DC ใช้ตัวควบคุมวงจรปิด แบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสลับกระแสไฟตรงไปยังขดลวดของมอเตอร์ที่ ผลิตสนามแม่เหล็กซึ่งหมุนได้อย่างมีประสิทธิภาพในอวกาศและโรเตอร์แม่เหล็กถาวรจะตามมาตัวควบคุมจะปรับเฟสและแอมพลิจูดของพัลส์กระแสตรงเพื่อควบคุมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ ระบบควบคุมนี้เป็นทางเลือกแทนเครื่องสับเปลี่ยนแบบกลไก (แปรง) ที่ใช้ในมอเตอร์ไฟฟ้าทั่วไปจำนวนมาก

2.1.1 หลักการทำงาน

มอเตอร์ที่ไม่มีแปรงถ่าน คือไม่มีส่วนที่สัมผัสกันระหว่างขั้วไฟฟ้าโรเตอร์และสเตเตอร์ ทำให้ไม่เกิดการเสียดสี กระแสไฟฟ้าสามารถวิ่งสู่ขดลวดได้โดยตรง เกิดเป็นแรงแม่เหล็กผลักขั้วแม่เหล็กตรงกลางให้หมุน

2.1.2 คุณสมบัติ

2.1.2.1 ขนาดเล็ก

2.1.2.2 ใช้งานได้นาน เพราะมันไม่มีแปรงถ่าน ไม่ต้องเปลี่ยนถ่าน

2.1.2.3 ต้องใช้งานกับ ESC (Electronics Speed Controller)

2.1.2.4 น้ำหนักเบา

2.1.2.5 บังคับง่าย ไม่ค่อยฝืด

2.1.2.6 ไม่มีโอกาสที่จะเกิดประกายไฟ

2.1.2.7 ระยะการใช้งาน 2-3 ปี

รูปที่ 1 Brushless DC electric motor

ที่มา: https://www.elifegear.com/brushless-motor-brushed/

https://en.wikipedia.org/wiki/Brushless_DC_electric_motor

2.2 ระบบควบคุมความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic speed control (ESC))

วงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ควบคุมและควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังอาจให้การย้อนกลับของมอเตอร์และการเบรกแบบไดนามิก ระบบควบคุมความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กใช้ในอุปกรณ์ต่างๆที่ควบคุมด้วยเครื่องวิทยุ ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า รถยนต์ไฟฟ้าขนาดเต็มยังมีระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์ขับเคลื่อนด้วย

2.2.1หลักการทำงาน

ความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมเป็นไปตามสัญญาณอ้างอิงความเร็ว (มาจากคันบังคับคันเร่งจอยสติ๊กหรืออินพุตแบบแมนนวลอื่นๆ) และเปลี่ยนอัตราการสลับของเครือข่ายของ ทรานซิสเตอร์ฟิลด์เอฟเฟกต์ (FETs) เมื่อ การปรับรอบการทำงาน หรือความถี่การสลับของทรานซิสเตอร์ความเร็วของมอเตอร์จะมีการเปลี่ยนไป การเปลี่ยนทรานซิสเตอร์อย่างรวดเร็วเป็นสาเหตุที่ทำให้มอเตอร์ส่งเสียงครวญครางเสียงแหลมสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความเร็วต่ำกว่า Brushless ESC จะสร้าง สามเฟส ไฟฟ้ากระแสสลับเช่นไดรฟ์ความถี่ตัวแปร VFD เพื่อเรียกใช้มอเตอร์แบบไม่มีแปรง มอเตอร์แบบไร้แปรงถ่านเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ชื่นชอบเครื่องบินบังคับวิทยุ เนื่องจากประสิทธิภาพกำลังการใช้งานที่ยาวนานกว่าและน้ำหนักเบา เมื่อไปเทียบกับมอเตอร์แบบแปรงถ่านแบบดั้งเดิม ตัวควบคุมมอเตอร์ DC แบบไม่มีแปรงมีความซับซ้อนกว่าตัวควบคุมมอเตอร์แบบแปรง

รูปที่ 2 Electric speed control (ESC)

ที่มา: https://hmong.in.th/wiki/Electronic_speed_control

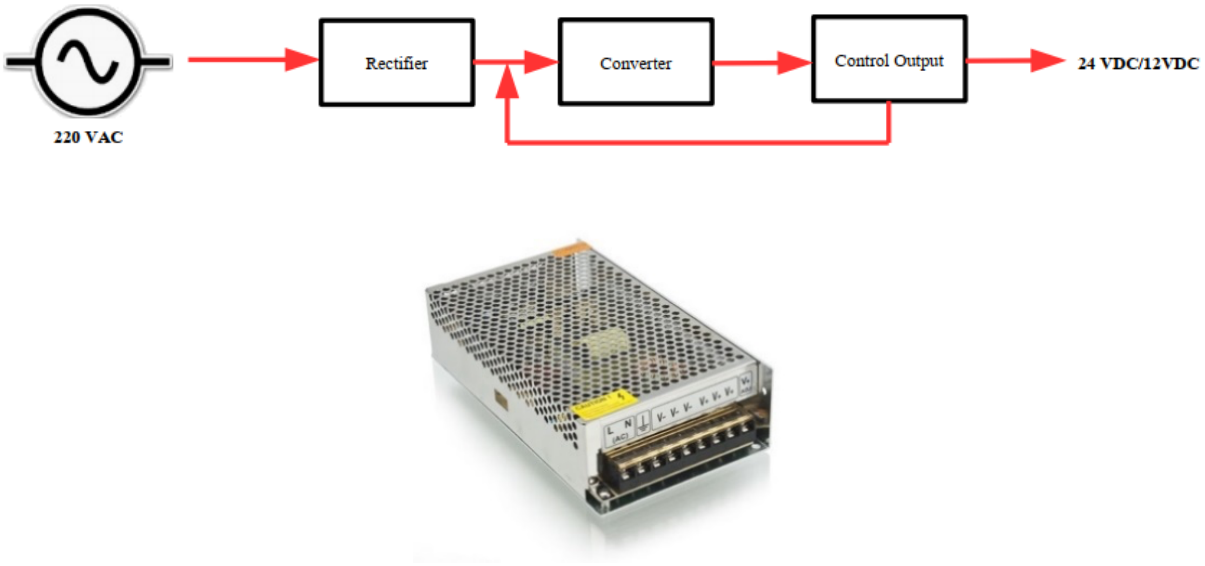
https://majesticrc-com.translate.goog/can-i-use-brushless-esc-with-a-brushed-motor/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=th&_x_tr_hl=th&_x_tr_pto=sc

2.3 Switching Power Supply

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับตัวอุปกรณ์หรือ Device ที่เราใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งก็มีหลายประเภท มีแบบที่เป็น linear Power Supply ก็คือพวก Tranfromer กับที่เป็น Non-linear Power Supply หรือ Switching Power Supply โดยเฉพาะ Switching Power Supply ที่จะนำมาใช้นี้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยจะทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ต้องการแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อให้ฟังก์ชันในอุปกรณ์ทำงานได้ (ส่งแรงดันไฟฟ้าไปยัง Capacitor หรือ Chips ของอุปกรณ์นั้น)

2.3.1 หลักการทำงาน

อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูง เช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ โดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่า โดยหลักการทั่วไปของ switching supply จะประกอบด้วย เรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่ แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่สูง และแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้านเอาต์พุตของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการอีกครั้ง



รูปที่ 3 Switching Power Supply

ที่มา: https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=224

2.4 Remote Control (Flysky FS-i6X 2.4G)

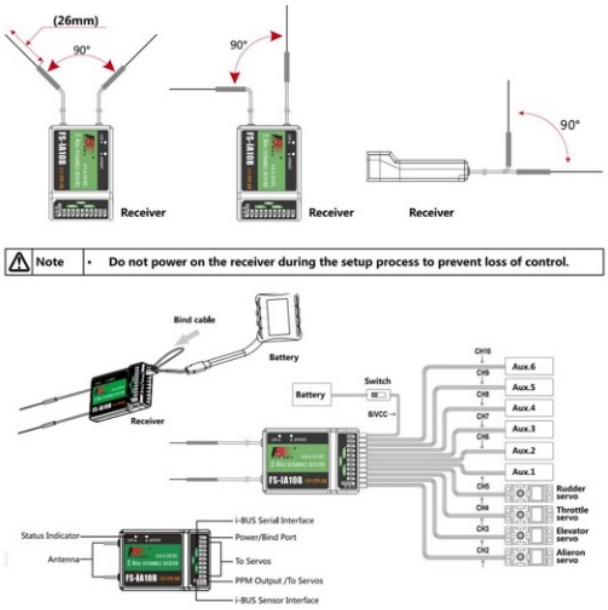
เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ใช้สำหรับควบคุมการดำเนินการของสิ่งประดิษฐ์หรือเครื่องจักรต่าง ๆ โดยเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเช่น โทรทัศน์ เครื่องเสียง เครื่องเล่นดีวีดี จากระยะไกล โดยไม่ใช้สายไฟเป็นตัวส่งสัญญาณ แต่ใช้อินฟราเรดแทน (หรือใช้สัญญาณวิทยุแต่พบได้น้อย) ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาดเล็กไม่กี่ก้อนเท่านั้น มีขนาดเหมาะมือ และมีปุ่มฟังก์ชันต่าง ๆ

2.4.1 หลักการทำงาน

Remote Control จะสามารถสั่งงานได้ ต้องประกอบด้วย 2 สิ่งนี้คือ 1.รหัส (Code) เป็นระบบสัญญาณจะนำออกได้ต้องมีตัวคลื่นพานำออกไป 2.ตัวส่งสัญญาณ (Receiver) ตัวรับสัญญาณ เพื่อถอดหรือรับรหัสที่ถูกส่งมาใช้ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ

รูปที่ 4 Remote Control (Flysky FS-i6X 2.4G)

ที่มา: https://www.cybertice.com/product/3356/รีโมทบังคับวิทยุระยะไกล-mc6c-v2-2-4g-6-channel-rc-remote-control

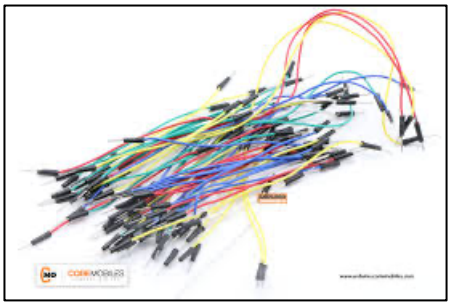


รูปที่ 5 Receiver

ที่มา: http://www.rankrc.com/Receiver-FS-SKY(6CH)-BS6

2.5 สายจัมเปอร์ (Jumper)

สายจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลองโมดูลต่าง ๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Male โดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้และอีกด้านเป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ สุดท้ายตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวเมีย หากไม่มีสายดังกล่าวสามารถใช้สาย Lan หรือสายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อได้เลยอย่าปลอกฉนวนด้วย



รูปที่ 6 สายจัมเปอร์ (Jumper)

ที่มา: https://th.misumi-ec.com/th/vona2/el_control/E1900000000/E1902000000/E1902020000/

2.6 อะคริลิค (Acrylic)

อะคริลิค ถูกเรียกว่าเป็นพลาสติกหลายชื่อ นั่นก็เพราะมีชื่อทางการค้าหลายชื่อด้วยกัน ทั้งมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในเรื่องของความโปร่งใส ขึ้นรูปง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ จึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมมากที่สุด โดยชิ้นงานจากอะคริลิคพลาสติกที่มีการนำมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนใหญ่ ก็คือ ป้ายโฆษณา กระจกใสบนเครื่องบินและกระจกตู้ปลา เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังนิยมนำมาใช้แทนแก้วในการผลิตชิ้นงานหลาย ๆ อย่างด้วย ส่วนชื่อทางการค้าของอะคริลิคพลาสติกนั้น ส่วนมากก็จะเป็น Plexiglas, Lucite

รูปที่ 7 อะคริลิค (Acrylic)

ที่มา: https://www.kachathailand.com/articles/อะคริลิค-คุณสมบัติเด่นแ/

2.7 กล้อง WIFI ขนาดเล็ก

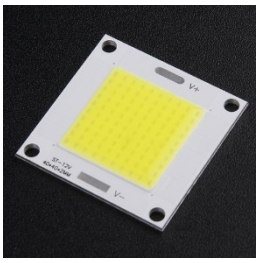
โหมดกลางวัน ภาพคมชัด Full HD 1080P เสียงและภาพคมชัดระดับ HD ง่ายต่อการ Monitor ผ่านจอมือถือเล็ก กะทัดรัด สามารถวางแอบมุมเพื่อป้องกันการมองเห็น มีระบบเชื่อมต่อ WIFI ผ่านมือถือ ที่สามารถดูเรียลไทม์

รูปที่ 8 กล้อง Wifi ขนาดเล็ก

ที่มา:https://www.alibaba.com/premium/mini_spy_camera.html?src=sem_ggl&from=sem_ggl&cmp

2.7 LED

LED คือไดโอดเปล่งแสง ย่อมาจากคำว่า (Light-Emitting Diode) ซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้แสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียว และเฟสต่อเนื่องกันซึ่งต่างกับแสงธรรมดาที่ตาคนมองเห็นโดยหลอด LED สามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างก็ยังดีกว่าหลอดไฟขนาดเล็กทั่วๆไป



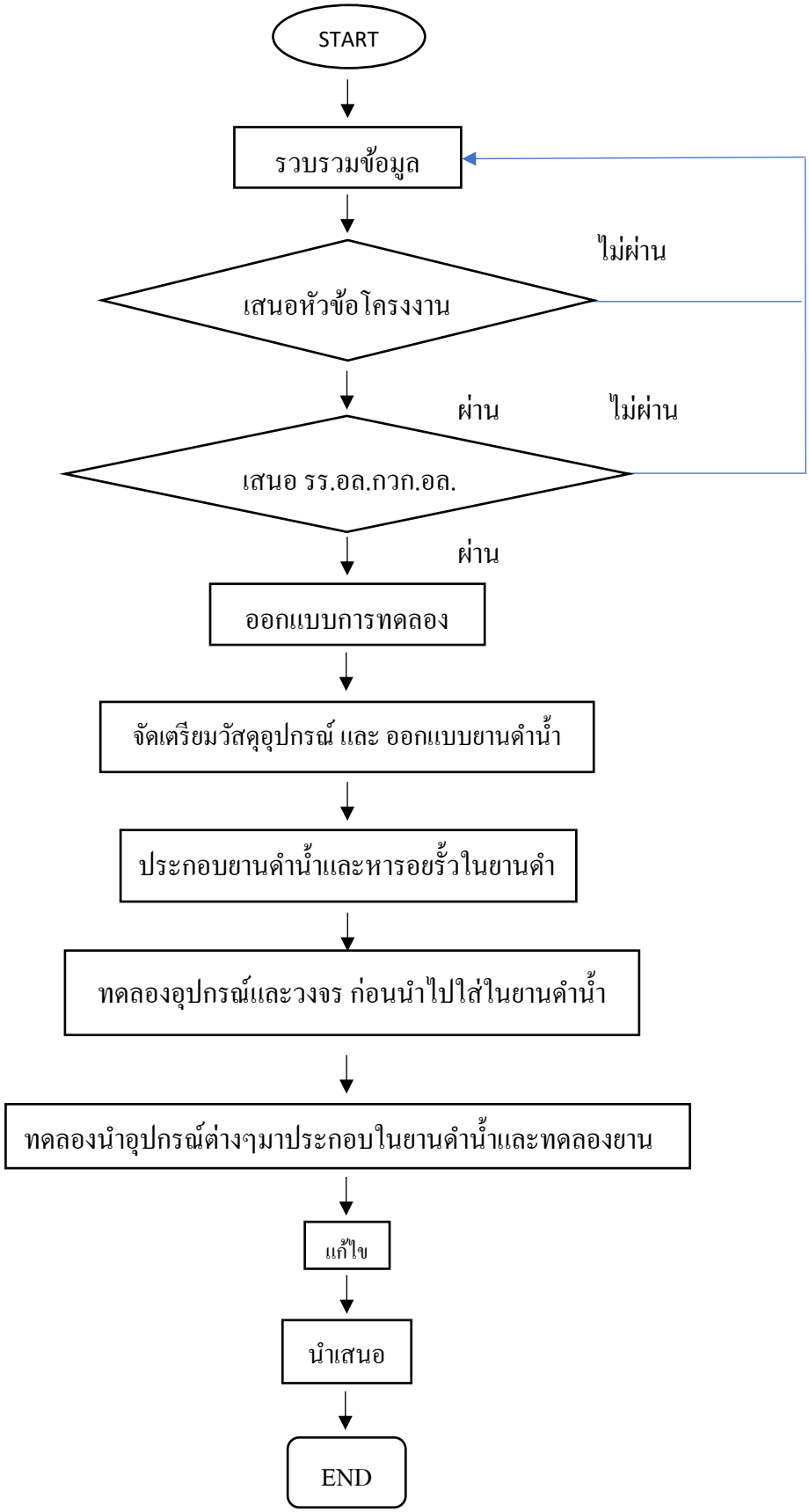
รูปที่ 9 LED

ที่มา: http://www.mayko.co.th/main/index.php/th/9-news-article/3-what-is-light-emitting-diode

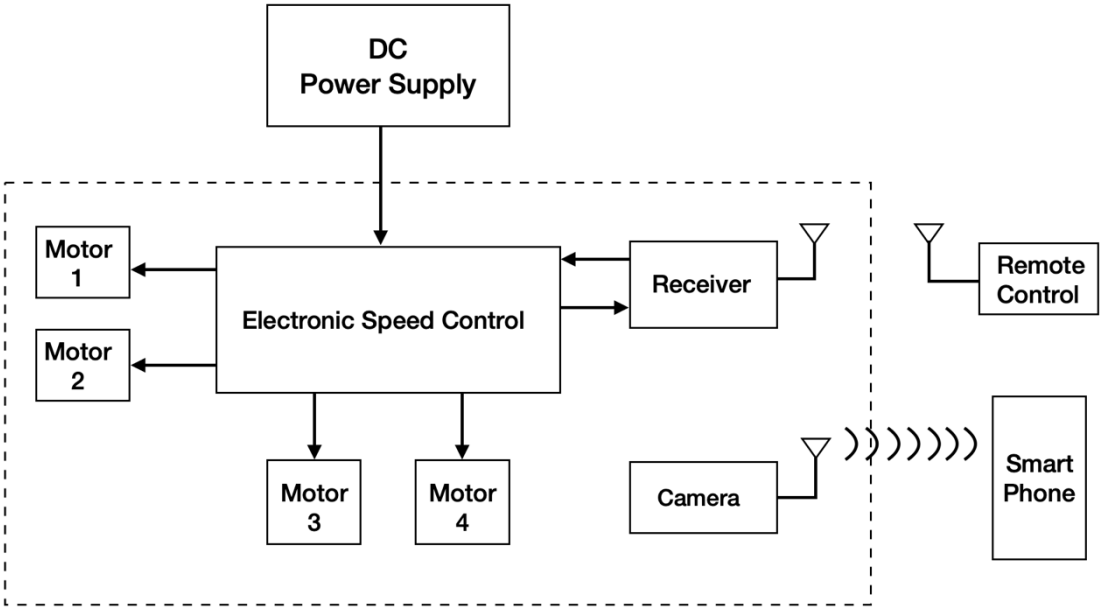
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนและการดำเนินงาน



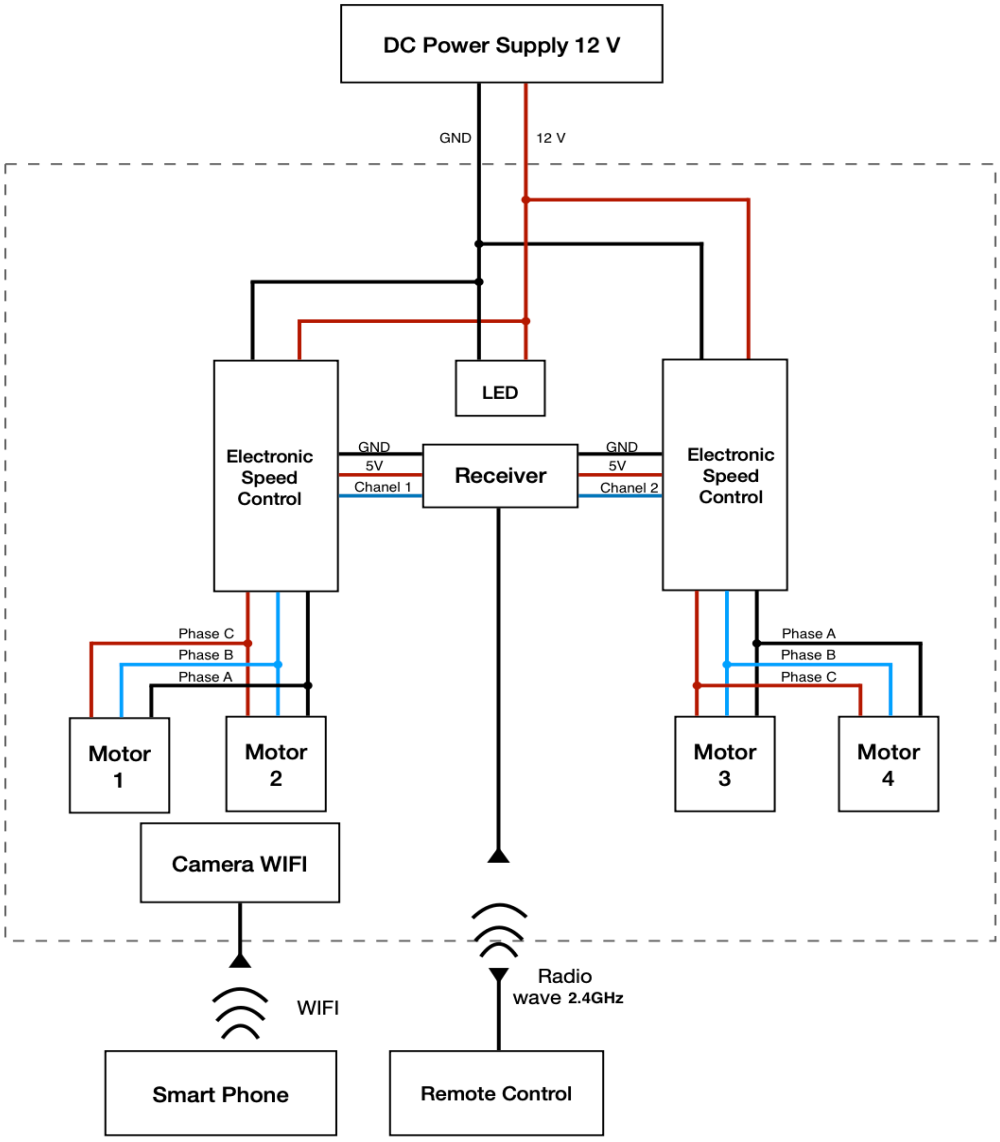
3.2 บล็อกไดอะแกรมของยานสำรวจใต้น้ำ



หลักการทำงาน

Power supply จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 12V มาให้ Electric speed control (ESC) ซึ่งตัว ESCจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 5V ไปให้กับReceiver เพื่อให้Receiverทำงาน Receiverจะทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณและตัวส่งสัญญาณ โดยจะรับสัญญาณจากRemote controlผ่านคลื่นวิทยุ 2.4GHz Receiverจะส่งสัญญาณผ่านสายไฟ ตามChanelที่ต้องการ Electric speed control จะจ่ายไฟไปยัง Brushless motor ในส่วนของ LED จะรับไฟฟ้ากระแสตรง 12V จากPower supply และกล้องWIFI จะทำงานแยกกับระบบในตัวยาน ทำการบันทึกภาพแล้วส่งสัญญาณไปให้โทรศัพท์ผ่าน WIFI ไปแสดงผลที่หน้าจอโทรศัพท์

3.3 วงจรการทำงาน



หลักการทำงาน

เริ่มจาก Power supply ที่จะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 12V มาให้ Electric speed control (ESC) ซึ่งตัว ESCจะจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 5V ไปให้กับReceiver เพื่อให้Receiverทำงาน Receiverจะทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณและตัวส่งสัญญาณ โดยจะรับสัญญาณจากRemote controlผ่านคลื่นวิทยุ 2.4GHz เมื่อRemote control ส่งคลื่นสัญญาณไปให้ Receiver ตัวReceiverจะส่งสัญญาณผ่านสายไฟตามChanelที่ต้องการ Electric speed control จะรับสัญญาณที่ส่งมาและทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าที่มาจากPower supply จ่ายให้ไปยัง Brushless motor จะส่งออกผ่านสายไฟ 3 เฟส ซึ่งขดลวดใน Brushless motor จะสร้างสนามแม่เหล็กทำให้ใบพัดหมุนทำงานตามที่ต้องการ โดยความเร็วรอบจะขึ้นอยู่กับสัญญาณที่มาจากRemote controlในส่วน LED รับไฟฟ้ากระแสตรง 12V จากPower supply และกล้องWIFI จะทำงานแยกกับระบบในตัวยาน ทำการบันทึกภาพแล้วส่งสัญญาณไปให้โทรศัพท์ผ่าน WIFI ไปแสดงผลที่หน้าจอโทรศัพท์

3.4 แผนงานในการดำเนินโครงการ

3.4.1 ระยะเวลาในการดำเนินงาน ๑๙ สัปดาห์

3.4.2 ขั้นตอนการทำงาน(ตารางปฏิบัติงาน)

แผนงานโครงงานสิ่งประดิษฐ์

หลักสูตร นรจ.พรรค.พศ. เหล่า ยย.(อิเล็กทรอนิกส์-ไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2564

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์

ลำดับ	รายการปฏิบัติ	ต.ค. 64				พ.ย.64				ธ.ค.64				ม.ค.65				ก.พ.65				มี.ค.65			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษารวบรวมข้อมูล																								
2	เสนอโครงงานต่ออาจารย์ที่ปรึกษา																								
3	ออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรม																								
4	ทดลอง โปรแกรม																								
5	จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์																								
6	ทำชิ้นงานและ ติดตั้ง																								
7	ทดลองชิ้นงาน																								
8	นำเสนอ																								

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 การทดลองการหมุนของใบพัดซ้าย

ตาราง 4.1 การหมุนของใบพัดซ้าย

เวลา (วินาที)	การทำงาน
20	ปกติ
35	ปกติ
40	ปกติ
45	ปกติ

4.2 การทดลองการหมุนของใบพัดขวา

ตาราง 4.2 การหมุนของใบพัดขวา

เวลา (วินาที)	การทำงาน
20	ปกติ
35	ปกติ
40	ปกติ
45	ปกติ

4.3 การทดลองการหมุนของใบพัดด้านบน

ตาราง 4.3 การหมุนของใบพัดด้านบน

เวลา (วินาที)	การทำงาน
20	ปกติ
35	ปกติ
40	ปกติ
45	ปกติ

4.4การทดสอบดำน้ำของยานดำน้ำ

ตาราง 4.4 การทดสอบดำน้ำของยานดำน้ำ

เวลา (วินาที)	ความลึก (เซนติเมตร)
30	20
35	25
40	30
45	35

จากการทดสอบยานดำน้ำสามารถดำน้ำเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ซ้าย - ขวา และขึ้นลง พร้อมบันทึกภาพขณะดำน้ำได้ โดยที่ก่อนจะลงไปดำน้ำยานจะต้องทำการเชื่อมต่อกับตัวควบคุมผ่านคลื่นวิทยุ RF 2.4 GHz เพื่อใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของยานจะใช้เวลาการเชื่อมต่อประมาณ 20 -30 วินาที เชื่อมต่อกับกล้องบันทึกภาพ โดยการเชื่อมต่อด้วย WIFI ใช้เวลาในการเชื่อมต่อประมาณ 10 วินาที

4.5 ขั้นตอนการทดสอบ

ตาราง 4.5 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดลอง		
ครั้งที่	**สถานที่**	**ผลการทดลอง**
1	ห้อง ค.	มีข้อผิดพลาดของการเขียนโปรแกรม
2	ห้อง ค.	ใบพัดทำงานได้ตามปกติ
3	ห้อง ค	Remote Control สามารถส่งสัญญาณไปที่ Receiver เพื่อปรับความเร็วการหมุนของใบพัด
4	ห้อง ค	ทดลองกล้อง WIFI สามารถส่งภาพมายังโทรศัพท์ได้
5	ห้องน้ำ	ทดลองชีนกันน้ำกับตัวยานพบว่าน้ำไม่รั่วซึมเข้าไปในตัวยาน
6	อ่างน้ำหน้าโรงเรียน	นำยานลงไปทดสอบในอ่างน้ำพบว่าใบพัดไม่หมุนตามต้องการและมีน้ำรั่วซึมเข้าไปในบางส่วนของตัวยาน
7	ห้อง ค	สายไฟที่ต่อกับใบพัดหลวมทำให้ใบพัดไม่หมุนตามที่ต้องการ
8	ห้อง ค	Esc ไหม้เนื่องจากต่อไฟผิด
9	ห้อง ค	ใบพัดสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ
10	อ่างหน้าโรงเรียน	ยานดำน้ำสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

บทที่ 5
สรุปโครงงาน ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 ยานสำรวจใต้น้ำสามารถเคลื่อนที่ได้ตามต้องการ โดยควบคุมผ่านRemote control

5.1.2 กล้องWIFI สามารถเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือและแสดงภาพมาที่หน้าจอได้

5.1.3 สามารถควบคุมยานดำน้ำในระยะ5-10เมตรได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

5.2.1 จากการทดลองปัญหาที่พบคือการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด arduino เกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากไม่สามารถทำให้สัญญาณที่ส่งไปยังตัวรับสัญญาณได้จึงได้ปรับเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้รับสัญญาณ

5.2.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดจากความผิดพลาดของอุปกรณ์ที่เลือกนำมาใช้ไม่สามารถเชื่อมต่อได้ เนื่องจากไม่สามารถรับคลื่นสัญญาณได้ จึงได้เปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์อื่นคือ Receiver และ Remote Control

5.2.3 ปัญหาไฟฟ้ารัดวงจรทำให้อุปกรณ์บางอย่างเสียหาย ทำให้บางฟังก์ชันการใช้งานไม่สามารถทำงานได้

5.2.4 ปัญหาน้ำหนักของตัวยานเบาเกินไป ทำให้การดำลงเป็นไปได้ยาก จึงต้องมีการถ่วงน้ำหนักเพิ่มขึ้นจึงจะสามารถดำขึ้น-ลงได้ปกติ

5.2.5 ปัญหาน้ำรั่วซึม เนื่องจากตัวยานได้ถอดและประกอบใหม่หลายรอบจึงทำให้รอยต่อระหว่างตัวยานมีขนาดเพิ่มขึ้น ขณะทดลองจึงมีน้ำซึมเข้าบริเวณรอยต่อของตัวยาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1. สามารถนำสิ่งประดิษฐ์ไปพัฒนาต่อยอดและเป็นต้นแบบยานสำรวจรุ่นต่อไปในอนาค

5.3.2 สามารถใช้ ESC ที่มีการให้กระแสเพิ่มขึ้น

5.3.3 สามารถดัดแปลงมาใช้เป็นแบตเตอรี่ เพื่อเป็นพลังงานหลักได้

5.3.4 เพิ่มเติม motor ให้มีจำนวนมากขึ้นเพื่อเพิ่มกำลังในการเคลื่อนที่ของยานสำรวจ

5.3.5 เปลี่ยนแปลงมาให้ระบบดูดน้ำเข้า-ออก แทนระบบ motor

5.3.6 ควรทำระบบกันน้ำให้ดีขึ้น เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึม

บรรณานุกรม

รายชื่อเอกสารอ้างอิง

Brushless motor

ที่มา: https://www.elifegear.com/brushless-motor-brushed/

https://en.wikipedia.org/wiki/Brushless_DC_electric_motor

Electric speed control

ที่มา: https://hmong.in.th/wiki/Electronic_speed_control

https://majesticrc-com.translate.goog/can-i-use-brushless-esc-with-a-brushed-motor/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=th&_x_tr_hl=th&_x_tr_pto=sc

Receiver

ที่มา: http://www.rankrc.com/Receiver-FS-SKY(6CH)-BS6

Remote Control

ที่มา: https://www.cybertice.com/product/3356/รีโมทบังคับวิทยุระยะไกล-mc6c-v2-2-4g-6-channel-rc-remote-control

Switching

ที่มา: https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=224

สายจัมเปอร์ (Jumper)

ที่มา: https://th.misumiec.com/th/vona2/el_control/E1900000000/E1902000000/E1902020000/

อะคริลิค

ที่มา: https://www.kachathailand.com/articles/อะคริลิค-คุณสมบัติเด่นแ/

กล้อง Wifi ขนาดเล็ก

ที่มา:https://www.alibaba.com/premium/mini_spy_camera.html?src=sem_ggl&from=sem_ggl&cmp

LED ที่มา: http://www.mayko.co.th/main/index.php/th/9-news-article/3-what-is-light-emitting-diode

ภาคผนวก

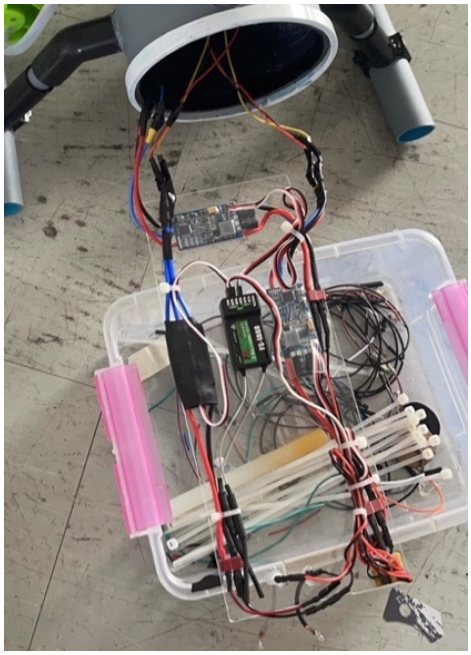
การดำเนินการสร้างตัวยาน

รูปที่ 10 วางแผนออกแบบยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก

รูปที่ 11 ทำโครงยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก

รูปที่ 12 ทำโครงยานสำรวจใต้น้ำขนาดเล็ก

รูปที่ 13 พ้นสีตัวยาน



รูปที่ 14 นำแผงวงจรต่อเข้ากับตัวยานและใบพัด

รูปที่ 15 ซีนยานดำน้ำเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้าวงจรและติดกล้อง

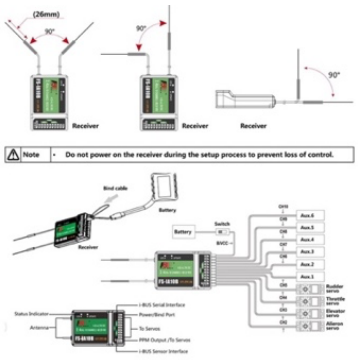
รูปที่ 16 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

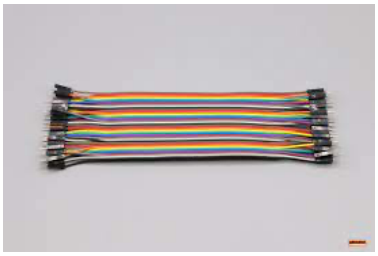
รูปที่ 17 รูปแบบจำลองการดำน้ำ

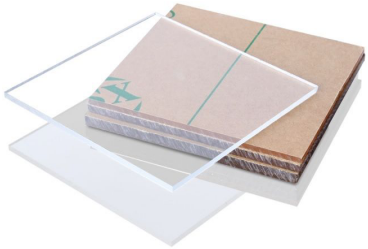
รายการวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์

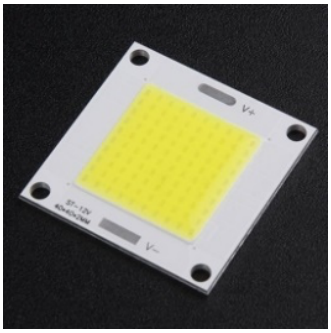
ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	Switching 12 V 20 A	1	ตัว	220	220
2	สายไฟ 220 V	2	เมตร	50	100
3	Brushless motor 12 V 20 A	4	ตัว	300	1200
4	Electric speed control 40 A	1	ตัว	250	250
5	Electric speed control 30 A	2	ตัว	150	300
6	Remote Control	1	ตัว	750	750
7	Receiver	1	ตัว	350	350
8	Battery 12 V	1	อัน	330	330
9	สายไฟจัมเปอร์	40	เส้น	40	40
10	กล้อง	1	ตัว	250	250
11	Led 12 V	1	ตัว	30	30
12	กล่องกันน้ำพลาสติกกันน้ำ	1	กล่อง	150	150
13	เบรกเกอร์ 240 V 40 A	1	ตัว	130	130
14	ปลั๊กตัวผู้	2	ตัว	30	60
15	ปลั๊กกราวด์คู่	1	ตัว	150	150
16	กาวร้อน	4	หลอด	30	120
17	ซิลิโคน	1	หลอด	200	200
รวม					4630

อุปกรณ์สำหรับประกอบ









ประวัติคณะผู้จัดทำโครงงาน

นรจ.ปฏิพัทธ์ พ่วงอินทร์ เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 170 หมู่ 6 ซอย 4 ต.ไร่สะท้อน อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี 76150
จบจาก โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี

นรจ.ธนธรณ์ สักโก เหล่า อิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 80/644 หมู่ 6 ต.นาดี อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000
จบจาก โรงเรียนทวีธาภิเศก บางขุนเทียน

นรจ.สินสรรพ สวัสดิพิศาล เหล่า อุทกศาสตร์
ที่อยู่ 32/2-3 หมู่ 6 ต.บ้างช้าง อ.อัมพวา จ. สมุทรสงคราม 75110
จบจาก โรงเรียนถาวรานุกูล

นรจ.สุขสรรค์ ประฏิสุตร เหล่า อิเล็กทรอนิกส์ (ตร.)
ที่อยู่ 75 หมู่5 บ้านอีโล ต.แวงน้อย อ.แวงน้อย จ.ขอนแก่น 40230
จบจาก โรงเรียนแวงน้อยศึกษา

นรจ.ธีรเทพ สุวรรณศรี เหล่า อิเล็กทรอนิกส์ (บก.ทท)
ที่อยู่ ที่อยู่ 29/1 หมู่ 4 ต.บางช้าง อ.สามพรานจ.นครปฐม 73110
จบจากโรงเรียน สกลวิทยา