EE04-แบบขอสอบป้องกัน

นักศึกษา ☑ ปกติ ☐ สมทบ

การสอบป้องกันโครงงานวิศวกรรมไฟฟ้า

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

****

ชื่อโครงการ

รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

Chemical Sprayer Truck for Perennial Garden Plants Controlled by Remote Control

ผู้จัดทำ

นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย รหัสนักศึกษา 163404130063 โทร. 0641613330

นายอัฐพล เหล็มปาน รหัสนักศึกษา 163404130066 โทร. 0963403052

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	**ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก**
ได้ตรวจโครงงานแล้ว เห็นควร	ได้ตรวจโครงงานแล้ว เห็นควร
☐ อนุมัติให้สอบได้ ☐ ปรุงเนื้อหาหรือรูปแบบใหม่	☑ อนุมัติให้สอบได้ ☐ ปรุงเนื้อหาหรือรูปแบบใหม่
ลงชื่อ	ลงชื่อ .....
(.....)	(.....)

รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

CHEMICAL SPRAYER TRUCK FOR PERENNIAL GARDEN PLANTS CONTROLLED BY REMOTE CONTROL

นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย

นายอัฐพล เหล็มปาน

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ปีการศึกษา 2567

รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย
นายอัฐพล เหล็มปาน

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ปีการศึกษา 2567

CHEMICAL SPRAYER TRUCK FOR PERENNIAL GARDEN PLANTS CONTROLLED BY REMOTE CONTROL

MR. SIRAWIT KANRAI

MR. ATTHAPOL LEMPAN

A PROJECT REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE BACHELOR DEGREE OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY SRIVIJAYA

ACADAMIC YEAR 2567

หัวข้อปริญญานิพนธ์ รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

นักศึกษา นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย
นายอัฐพล เหล็มปาน
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ธีรพงศ์ ฉิมเพชร

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

.....หัวหน้าหลักสูตรสาขาวิชาฯ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญณรงค์ พงศ์รักธรรม)

.....หัวหน้าสาขาฯ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรพงศ์ ฉิมเพชร)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ บุญนุ่น)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิทักษ์ สถิตวรรธนะ)

.....กรรมการ
(อาจารย์อัมพร บุญราม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธีรพงศ์ ฉิมเพชร)

ลิขสิทธิ์ของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

หัวข้อปริญญานิพนธ์ รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล
นักศึกษา นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย รหัสนักศึกษา 16340413006-3
นายอัฐพล เหล็มปาน รหัสนักศึกษา 16340413006-6
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ธีระพงศ์ ฉิมเพชร
ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้ทำการศึกษาและออกแบบสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล มีจุดประสงค์เพื่อช่วยทุ่นแรงเกษตรกร ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงาน และลดความเสี่ยงในการสูดดมสารเคมี ซึ่งตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลจะใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้เครื่องยนต์และใช้รีโมทคอนโทรลสัญญาณวิทยุในการควบคุมการเปิด-ปิดปั๊มน้ำ ควบคุมทิศทางการหมุนของก้านพ่นสารเคมี และทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวรถ ผลการทดสอบการทำงานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลพบว่าตัวรถสามารถพ่นละอองสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 7 เมตรทั้ง 4 ทิศทาง มีระยะการควบคุมตัวรถได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร สามารถพ่นสารเคมีได้ 200 ลิตรต่อชั่วโมง และสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง สรุปได้ว่ารถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลเป็นเครื่องมือช่วยให้เกษตรกรลดความเหนื่อยล้าในการพ่นสารเคมี ลดต้นทุนในการจ้างแรงงาน ลดความเสี่ยงในการสูดดมสารเคมี เพิ่มประสิทธิภาพในการพ่นสารเคมีให้พ่นสารเคมีได้ทั่วถึงและเพิ่มจำนวนการพ่นสารเคมีได้เยอะขึ้นต่อวัน

คำสำคัญ : รถพ่นสารเคมี สำหรับพืชสวนยืนต้น ควบคุมด้วย รีโมทคอนโทรล

TITLE CHEMICAL SPRAYER TRUCK FOR PERENNIAL GARDEN PLANTS CONTROLLED BY REMOTE CONTROL

STUDENT(S) MR. SIRAWIT KANRAI CODE 16340413006-3

MR. ATTHAPOL LEMPAN CODE 16340413006-6

ADVISOR TEERAPONG CHIMPHET

ACADEMIC YEAR 2024

Abstract

This project has studied and designed the construction of a sprayer for perennial horticultural plants controlled by remote control. The purpose is to help farmers. The remote-controlled perennial horticulture sprayer uses electricity instead of an engine and uses a radio remote control to control the on-off of the water pump. Control the direction of rotation of the spray rod and the direction of movement of the vehicle. The results of the operation test of the sprayer for perennial horticulture controlled by remote control showed that the vehicle can spray chemical sprays at least 7 meters in all 4 directions. There is a phase.The vehicle can be controlled for at least 600 meters, can spray 200 liters of chemicals per hour, and can be used continuously for 2 hours. Reduce the cost of hiring workers. Reduce the risk of chemical inhalation. Increase the efficiency of spraying chemicals to spray chemicals evenly and increase the number of sprays per day

Keywords : Sprayer for perennial horticultural plants Controlled by Remote Control

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ธีรพงศ์ ฉิมเพชร ที่กรุณาให้คำปรึกษาข้อชี้แนะอันมีคุณค่าและก่อให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินโครงงาน ตลอดจนแนะแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินโครงงานอย่างดียิ่ง อีกทั้งความเมตตาในการช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดโครงงานนี้ ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ด้วยความซาบซึ้งใจและเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ ตลอดจนให้กำลังใจที่ดีเสมอมา จนทำให้ศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่ให้ข้อมูลและให้คำปรึกษาในด้านต่าง ๆ

ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรในหลักสูตรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความรู้ และคำปรึกษาแนะนำด้านการออกแบบโครงงานชุดนี้ให้ปริญญานิพนธ์มีความเรียบร้อยสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้องคณาจารย์ทุกท่าน ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจ จนกระทั่งคณะผู้จัดทำมีโอกาสทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จจึงขอขอบคุณทุกท่าน ทุกฝ่าย และขอประกาศเป็นคุณงามความดี มา ณ ที่นี้ด้วย

นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย
นายอัฐพล เหล็มปาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎี	4
2.1 ทบทวนวรรณกรรม	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	11
3.1 ออกแบบโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	11
3.2 หลักการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	12
3.3 การสร้างและประกอบโครงงาน	18
3.4 วงจรและหลักการทำงานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดลองใช้งานรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	23
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	25
4.1 ผลการทดสอบ	25
4.2 สรุปผลการทดลอง	42
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง	43
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงงาน	43
5.3 ข้อควรระวังและข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก ก	48
งบประมาณ	49
ภาคผนวก ข	50
คู่มือแนะนำการใช้งาน	51
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์	53

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1.1	แผนการดำเนินงาน	3
4.1	ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมี สำหรับการทดลอง	26
4.2	ผลการทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล	31
4.3	ทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีลิตรต่อชั่วโมง	33
4.4	ผลการทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าและเคลื่อนที่ขณะบรรทุกสารเคมี	36
4.5	ทดลองวัดอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย	37
4.6	ทดลองระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง	39
ก-1	งบประมาณ	49

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ต้นทุเรียนที่เหมาะสมต่อการพ่นสารเคมี	6
2.2	เครื่องพ่นยามือโยก	7
2.3	เครื่องพ่นยาแบตเตอรี่ หรือเครื่องพ่นยาไฟฟ้า	8
2.4	เครื่องพ่นยาแบบใช้เครื่องยนต์	9
2.5	รถพ่นยาควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	9
2.6	ความเสี่ยงของเกษตรกรจากการพ่นสารเคมี	10
3.1	แบบจำลองรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	11
3.2	แบบจำลองรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	12
3.3	บอร์ดขับมอเตอร์ EVO24V100	12
3.4	Step up Module	13
3.5	มอเตอร์ปั๊มน้ำ DC	13
3.6	แบตเตอรี่เจล Deep Cycle Jel	15
3.7	Remote Control	16
3.8	ตู้คอนโทรล	16
3.9	แผงฟิวส์	17
3.10	มอเตอร์ทดเกียร์	17
3.11	ประกอบโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	18
3.12	ติดตั้งมอเตอร์ทดเกียร์เข้ากับโครงสร้างรถและชุดล้อ	18
3.13	ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในบอร์ดวงจร	19
3.14	ติดตั้งก้านพ่นสารเคมี	19
3.15	ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลที่เสร็จสมบูรณ์	20
3.16	วงจรรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	21

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.17	ไดอะแกรมวงจรต่อใช้งานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล	22
3.18	ทดลองการบังคับกลไกการทำงานของรถด้วยรีโมท	23
3.19	ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยา	23
3.20	ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยา	24
4.1	นำกระดาษมาติดไว้กับท่อนไม้ตามระยะความสูงที่วัดจากพื้นดินตั้งแต่ 1-7 เมตร	26
4.2	ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ 1-7 เมตร	28
4.3	นำกระดาษมาวางไว้บนพื้นห่างจากตัวรถตั้งแต่ระยะ 1-7 เมตร	28
4.4	ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีระยะห่างจากตัวรถตั้งแต่ 1-7 เมตร	30
4.5	นำโทรศัพท์มาวางไว้กับตัวรถพร้อมกับเปิดแอพพลิเคชั่นวัดระยะทาง	31
4.6	ผลการทดลองวัดระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 1	32
4.7	ผลการทดลองวัดระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 2	32
4.8	เริ่มพ่นละอองและจับเวลา	33
4.9	ผลทดลองถังที่ 1	34
4.10	ผลทดลองถังที่ 2	34
4.11	ผลทดลองถังที่ 3	35
4.12	ผลทดลองถังที่ 4	35
4.13	อัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่า	36
4.14	อัตราการใช้พลังงานรถเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมี	37
4.15	อัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย	38
4.16	ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ชุดล้อขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย	38
4.17	ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ปั๊มน้ำขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย	39

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.18	การชาร์จแบตเตอรี่มอเตอร์ปั๊มน้ำ	40
4.19	การชาร์จแบตเตอรี่ชุดล้อ	40
4.20	ความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีที่พื้นไม่เรียบ	41
4.21	ความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีขึ้นทางลาดชัน	42
5.1	เสาเหล็กที่สั่นขณะรถเคลื่อนที่	44
5.2	หลังจากนำเหล็กมาเชื่อมค้ำเสาไว้	44
ข.1	แสดงวิธีการ เปิด/ปิด ตัวเครื่อง	51
ข.2	แสดงวิธีการควบคุมการทำงานด้วยรีโมทคอนโทรล	52

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Ah	ความจุของแบตเตอรี่ (แอมแปร์-ชั่วโมง)
P_{total}	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์-ชั่วโมง)
V_{Batt}	แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายพลังงานกระแสตรง(โวลต์)
0.8	ประสิทธิภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย

ปัจจุบันเกษตรกรให้ความสำคัญและได้รับอันตรายจากสารเคมีสำหรับใช้พ่นยา พ่นปุ๋ย จึงเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารพิษจะเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางปากผิวหนังและทางจมูก แต่ก็เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างที่ต้องใช้ในทำการเกษตรเพื่อผลผลิตที่ดีนั้น จึงมีการใช้เครื่องฉีดพ่นแบบสะพายหลัง ที่เกษตรกรต้องใช้งานเป็นระยะเวลานาน ๆ นั้นจึงทำให้เกิดอาการปวดหลังเหนื่อยล้า จากการแบกถัง ซึ่งอาจต้องจ้างแรงงานเพิ่ม ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรปลอดภัยและลดอัตราการเกิดการสะสมของสารเคมี เพื่อความสะดวกสบายของเกษตรกร และลดปัญหาการจ้างแรงงาน จึงมีการออกแบบ และพัฒนารถพ่นยาบังคับวิทยุขับเคลื่อนสี่ล้อ ตัวรถนี้ถูกออกแบบมาให้มีสมรรถนะสามารถเดินไปในที่ขรุขระได้ สามารถนำสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช ฉีดพ่นในแปลงเกษตรได้โดยที่เกษตรกรไม่ต้องเข้าไปในแปลง หรือ สัมผัสสารเคมีโดยตรง

ปัจจุบันเครื่องพ่นยาบังคับวิทยุที่นำมาฉีดพ่นในไร่ทุเรียน สวนผลไม้ต่างๆ ของพื้นที่นั้น ๆ เนื่องจากภูมิประเทศของประเทศไทยอยู่ในระนาบเดียวกับเส้นศูนย์สูตร เรียกว่า เขตร้อนชื้น จึงเหมาะแก่การเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืชที่มีผลต่อการเกษตร เกษตรกรจึงมีการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้ เครื่องยนต์ เช่น เครื่องพ่นยาแบบสะพาย หรือ แบบเครื่องยนต์ เป็นต้น เครื่องพ่นยาดังกล่าวจะต้อง ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง หรือ แรงของคนในการโยก เพื่อไปขับลมในถังให้ดันน้ำยาออกมา ซึ่งเครื่องยนต์ที่นิยมใช้ปัจจุบันเป็นเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ ทำให้มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงใน ปริมาณมากในแต่ละครั้ง ในการพ่นยา และมีน้ำหนักมากต่อการสะพายในการพ่นยาแต่ละครั้ง จึงทำให้เกษตรกรเกิดความเหนื่อยล้าจากการใช้เครื่องพ่นยาแบบสะพาย และสิ้นเปลืองงบประมาณ ในการซื้อเชื้อเพลิงหรือ การจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาในข้างต้นจึงได้ออกแบบ และพัฒนารถพ่นยาบังคับวิทยุขับเคลื่อนสี่ล้อ โดยเน้นถึง การลดมลพิษทางอากาศ ลดการสิ้นเปลืองค้าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมัน เพื่อเป็นเชื้อเพลิง และลดการเกิดเสียงดังรบกวน เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์และเพื่อความสะดวกสบายของเกษตรกร คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหากโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงจะสามารถมีต้นแบบรถพ่นยาบังคับวิทยุขับเคลื่อนสี่ล้อ เพื่อที่ทำให้เกษตรกรสามารถดำรงชีวิตตามหลักความปลอดภัยและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนารถพ่นสารเคมีพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

1.2.2 เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยทุ่นแรงในการพ่นยา

1.2.3 เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมี

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้ความรู้เกี่ยวการออกแบบและพัฒนากล่องควบคุมระบบรถพ่นยา

1.3.2 เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้เกษตรกร

1.3.3 ป้องกันการเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมี

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ออกแบบและสร้างรถพ่นสารเคมีพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร สำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล 1 คัน

1.4.2 สามารถพ่นละอองน้ำยาได้ไกลและสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 7 เมตร โดยใช้ก้านฉีดไม่เกิน 1 เมตร

1.4.3 ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลมีระยะการบังคับได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร และสามารถทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

1.4.4 สามารถควบคุมด้วยด้วยรีโมทไร้สาย ขับเคลื่อน 4 ล้อ

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับโครงงาน

1.5.2 สอบหัวข้อปริญญานิพนธ์

1.5.3 ออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน

1.5.4 รายงานความก้าวหน้า

1.5.5 ทดสอบและปรับปรุง

1.5.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน

1.5.7 สอบจบโครงงาน

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตาราง 1.1 แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน	ธ.ค. 66	ม.ค. 67	ก.พ. 67	มี.ค. 67	เม.ย. 67	พ.ค. 67	มิ.ย. 67	ก.ค. 67	ส.ค. 67	ก.ย. 67	ต.ค. 67	พ.ย. 67	ธ.ค. 67	ม.ค. 68	ก.พ. 68
1.6.1 ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับโครงงาน															
1.6.2 สอบหัวข้อปริญญานิพนธ์															
1.6.3 ออกแบบโครงสร้างชิ้นงาน															
1.6.4 รายงานความก้าวหน้า															
1.6.5 ทดสอบและปรับปรุง															
1.6.6 จัดทำรูปเล่มรายงาน															
1.6.7 สอบจบโครงงาน															

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎี

2.1 ทบทวนวรรณกรรม

นายสรายุทธ นาคคงคำ 2548 ได้คิดค้น รถพ่นยากำจัดแมลง แบบควบคุมจากระยะไกล เพื่อใช้ในการกำจัดแมลง ในมะเขือม่วงญี่ปุ่นก่อนส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น และขณะนี้อยู่ระหว่างการพัฒนารุ่นที่สองเพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นายสรายุทธ นาคคงคำ จากบริษัทอดามัส อณกรโนมิ จำกัด กล่าวถึง แนวทางในการพัฒนา รถพ่นยากำจัดแมลง แบบควบคุมระยะไกลว่า บริษัทมีพื้นที่ในการปลูกเก็บเกี่ยวมะเขือม่วงญี่ปุ่นปีละ 2,000 ไร่ ซึ่งต้องใช้ยากำจัดแมลงในการควบคุมคุณภาพก่อนที่จะส่งออกไปยัง ประเทศญี่ปุ่น ทำให้มีการร่วมมือกับ สวทช. ภาคเหนือสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติและนักวิจัย เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถทำให้การทำงานรวดเร็วและปลอดภัยขึ้น ทดแทนแรงงานคนได้มากขึ้นจากการใช้คนฉีด 1 วัน/คน/ไร่ เหลือเพียง 1 ชม./คน/ไร่

อนุชา หรบรรพ์ 2554 ได้คิดค้น รถพ่นยาบังคับวิทยุขับเคลื่อนสี่ล้อ มีกลไกการควบคุมแตกต่างกันไปแต่พื้นฐานการบังคับด้วยวิทยุ มีลักษณะเหมือนกัน โดย แยกเป็น ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้ ควบคุมด้วยมือ มีหน้าที่ส่งคลื่นวิทยุไปที่เครื่องรับ-เครื่องรับ ประกอบด้วย เสาอากาศ และแผงวงจรไฟฟ้า เพื่อคอยรับสัญญาณส่งจากเครื่องส่งและกระตุ้นให้มอเตอร์ภายใน เครื่องเล่นทำงาน ต่อวงจรกับแบตเตอร์รี่ เติมน้ำและผสมยาฆ่าแมลงหรือฮอร์โมนลงไป เปิดสวิตช์บังคับด้วยรีโมท รถพ่นยาขับเคลื่อน ปั๊มน้ำทำงานเมื่อเสร็จการทำงานแล้ว ควรปิดสวิตช์ ถ้าจะเลิกใช้งานให้ถอดแบตเตอร์รี่ออกจากวงจร

นฤมล สุวรรณศรี และ ผกามาศ มาสังข 2564 ได้คิดค้น รถตัดหญ้าบังคับวิทยุ เนื่องจากสมัยปัจจุบันการพัฒนา ทางด้านเทคโนโลยีทางด้านสิ่งอำนวยความสะดวกได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับมนุษย์ โดยเฉพาะเครื่องตัดหญ้าที่มีการผลิตออกมาใช้กันอย่างแพรหลายมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมต่อการใช้งาน การใช้เครื่องตัดหญ้าแบบเดิม ที่มีขายกันอยู่ตามท้องตลาด พบผู้ที่ใช้เครื่อง ตัดหญ้าด้วยวิธีการเข็นและวิธีการสะพายเครื่องตัดหญ้า ซึ่งได้พบปัญหาล้วนแล้ว ทำให้เกิดการเมื่อยล้า และการอยู่กลางแจ้งที่แดดร้อนจัด เป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้มีผลกระทบกับผิวหนัง เป็นมะเร็งได้เพราะแสงแดดมีรังสีอัลตราไวโอเลต จากการศึกษาเครื่องตัดหญ้าผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าหาวิธีการใช้เทคโนโลยี

มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการทำงานแบบเดิม ถึงได้คิดสร้างระบบควบคุม แบบคอมพิวเตอร์ ผ่านการสงสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุ สามารถควบคุมการเดินหน้า ถอยหลังและเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวาได้ โดยแบ่งออกระบบเครื่องยนต์เป็นระบบส่งกำลัง ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้จัดทำได้คำนึงถึงประโยชน์ทางด้านการปฏิบัติงาน ประหยัดทางด้านเวลาในการทำงาน และลดค่าใช้จ่าย รถตัดหญ้าบังคับวิทยุใช้งาน สะดวกกว่ารถตัดหญ้าเดินตามโดยทั่วไป เหล่าเกษตรกรตางให้ความสนใจรถตัดหญ้า บังคับวิทยุนี้เป็นอย่างมาก เนื่องด้วยคุณสมบัติที่ตอบโจทย์ของการทำงานที่หลากหลายได้ เป็นทางเลือกที่คุ้มค่ามากกว่าการใช้คนตัดหรือรถตัดหญ้าแบบเดินตาม

นายกัมปนาท สุทธิจิระพันธ์ และ นางสาวสิริวิมล ไกรรักษ์ ไกลรอด 2560 ได้คิดค้นกลุ่มผู้ดำเนินโครงงานเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติซึ่งในปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีของเครื่องตัดหญ้า จะมีลักษณะการใช้งานแบบเครื่องตัดหญ้ารถเข็น และแบบใช้คนสะพายเครื่องตัดหญ้า ซึ่งทรัพยากรที่นำมาใช้คือ น้ำมัน ซึ่งเป็นพลังงานที่สิ้นเปลือง มีราคาสูง อีกทั้งส่งผลให้เกิดสภาวะโลก ร้อน จากลักษณะการใช้งานข้างต้น ส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดอาการเมื่อยล้าและอาจเกิดอันตรายจากการ ใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง นอกจากนี้การอยู่กลางแจ้งที่แดดร้อนจัดเป็นเวลานานๆ ทำให้ผู้ใช้งานเกิด อาการหน้ามืดและเป็นลมได้ จากข้อสังเกตถึงปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นที่มาของแนวคิดที่สร้างรถตัดหญ้าพลังงาน แสงอาทิตย์ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย โดยมีการควบคุมผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ อาดูอิโน่ ที่สามารถควบคุมการเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษา และพัฒนาเป็นรถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายที่มีประสิทธิภาพ สูงต่อไป

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ทฤษฎีการพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้น เช่น ทุเรียน

การพ่นสารเคมีทุเรียน จำเป็นต้องเลือกต้นทุเรียนที่เคยให้ผลผลิตแบบปกติมาแล้วอย่างน้อย 8–5 ปี หรือมีทรงพุ่มขนาด 6 เมตร ถึง 12 เมตร นอกจากนี้ยังต้องมีการบำรุงต้นรักษาดินเพื่อให้ต้นสะสมอาหารไว้ให้เพียงต่อการออกผลและแข็งแรงปราศจากระยะที่เหมาะสมสำหรับการฉีดพ่นสารเคมีใช้ความพร้อมการพัฒนาใบเป็นเกณฑ์ เมื่อพบว่าต้นทุเรียนได้สร้างใบชุดแรกและใบชุดที่ 2 อยู่ในระยะการเจริญเติบโตที่เรียกว่า ใบเพสลาด พร้อมกันทั้งสวน ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน หลังผลิใบอ่อน และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการติดตา (ความชื้นในดินน้อยหรือฝนทิ้งช่วง 7 – 10 วัน) ฉีดพ่นให้ถูกกิ่งอ่อนมากที่สุดเนื่องจากกิ่งอ่อนเป็นส่วนที่ให้สารพาโคลบิวทราโซลซึมเข้าไปได้ดี เคลื่อนย้ายและทำปฏิกิริยากับตาใบกับยอดอ่อนได้และควรใช้ความพิถีพิถันในการฉีดพ่นเนื่องจากการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในการยับยั้งสารจิบเบอเรลลินไม่ให้ทุเรียนแตกใบอ่อนออกมาส่งเสริมให้ชาวสวนสามารถบังคับให้เกิดทุเรียนนอกฤดูได้ เช่นนั้นแล้วในการฉีดพ่นจึงต้องฉีดพ่นให้สม่ำเสมอเพื่อที่จะได้เกิดการติดตาดอกทั้งต้นโดยฉีดให้เป็นฝอยทั้งภายในและภายนอกทรงพุ่ม หากพื้นที่ปลูกมีฝนตกชุกจำเป็นต้องฉีดพ่นในตัวสารมีเวลาซึมเข้าไปอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และต้องมีการผสมสารจับใบเข้าไปทุกครั้งเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะกับใบทุเรียนและซึมเข้าไปในที่สุดหลังการฉีดพ่นครั้งแรกแล้วชาวสวนทุเรียนควรเดินสำรวจต้นทุเรียนว่ามีต้นไหนที่เกิดผลิใบอ่อนแทนที่จะผลิตาดอกหรือติดช่อดอกให้เราหรือไม่ หากพบนั่นหมายความว่าความเข้มข้นที่ฉีดไปครั้งแรกนั้นไม่เพียงพอให้ทำการฉีดพ่นซ้ำภายใน 1 – 2 สัปดาห์ โดยที่ใช้ความเข้มข้นครึ่งหนึ่งของที่ใช้ฉีดพ่นในครั้งแรก แสดงดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ต้นทุเรียนที่เหมาะสมต่อการพ่นสารเคมี

2.2.2 เครื่องพ่นสารเคมีที่มีขายในปัจจุบัน

เครื่องพ่นยาเป็นเครื่องมือการเกษตรที่อำนวยความสะดวกและทุ่นแรงสำหรับผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับพืชและดิน หรือการทำสวนต่างๆ นิยมใช้ในการควบคุมและกำจัดวัชพืชต่าง ๆ เครื่องพ่นยาเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการฉีดพ่นยากำจัดวัชพืช ยาฆ่าแมลงและสารเคมีเกษตรอื่น ๆ รวมทั้งปุ๋ยทางใบไปที่พืชอีกด้วยจะแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องพ่นยามือโยก

เป็นเครื่องตัดหญ้าที่ใช้แรงอัดหรือแรงดันอากาศที่ใช้ลมเป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงาน ซึ่งเครื่องพ่นยามือโยกมีข้อดีคือ ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา แข็งแรงทนทาน ไม่แตกง่าย มีราคาถูกทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี มีความจุให้เลือกใช้งานหลากหลายแต่มีข้อเสียคือจะต้องออกแรงในการโยกเพื่ออัดแรงดันไม่สามารถพ่นในระยะไกลได้ และใช้ฉีดพ่นพืชที่ไม่สูงมากนัก แสดงดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 . เครื่องพ่นยามือโยก

2. เครื่องพ่นยาแบตเตอรี่ หรือเครื่องพ่นยาไฟฟ้า

เครื่องพ่นยาชนิดนี้จะใช้แรงขับเคลื่อนจากแบตเตอรี่ ชาร์จไฟบ้านรุ่นนี้จะเป็นแบบสะพายหลัง สามารถพ่นได้ไกล ส่วนใหญ่อายุการใช้งานของแบตเตอรี่จะใช้ได้นาน 1-2 ปี เป็นเครื่องพ่นยาที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่เป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงาน ซึ่งเครื่องพ่นยาแบตเตอรี่มีข้อดีคือ น้ำหนักเบา ไม่ต้องใช้มือในการโยกไม่ต้องเติมน้ำมัน สามารถปรับระดับแรงดันน้ำได้เปลี่ยนหัวพ่นได้หลายแบบ ควบคุมการใช้งานง่ายเพียงแค่กดเปิดสวิตช์ก็สามารถใช้งานได้ทันที และสามารถใช้งานต่อเนื่องนานหลายชั่วโมงได้ และมีข้อเสียคือมีราคาที่สูงกว่าเครื่องพ่นยาแบบมือโยก จึงเหมาะนำมาใช้ สำหรับพ่นยาฆ่าแมลงและยากำจัดศัตรูในสวนต้นไม้ ผลไม้ เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2.3

รูปที่ 2.3 เครื่องพ่นยาแบตเตอรี่ หรือเครื่องพ่นยาไฟฟ้า

3. เครื่องพ่นยาแบบใช้เครื่องยนต์

เป็นเครื่องพ่นยาที่ทำงานโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงาน มีให้เลือกใช้งานด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบพกพา แบบสะพายหลัง และแบบเครื่องพ่นยา 3 สูบ ซึ่งเครื่องพ่นยาแบบใช้เครื่องยนต์มีข้อดีคือมีความแข็งแกร่งทนทาน พ่นน้ำยาได้แรงและไกลกว่ารุ่นอื่นสามารถปรับอัตราการไหลได้ พ่นได้ทั้งชนิดน้ำ เม็ด และผง สะดวกปลอดภัย ซึ่งมีข้อเสียคือ มีราคาค่อนข้างสูงกว่าเครื่องพ่นยาชนิดอื่นๆ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ปฏิบัติงานในไร่นา

เนื่องจากสามารถทำงานเร็ว เหมาะสำหรับการพ่นสารเคมีในพื้นที่กว้าง เช่น ทุ่งนา สวนดอกไม้ สวนผัก หรือสวนผลไม้ขนาดใหญ่ เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 เครื่องพ่นยาแบบใช้เครื่องยนต์

4. รถพ่นยาควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลประกอบไปด้วย กล่องระบบควบคุม เป็นระบบที่คอยรับคำสั่งจากรีโมทไปยังส่วนต่าง ๆ ของระบบควบคุม และสั่งการไปยังอุปกรณ์ต่างในตัวรถ เช่น ระบบขับเคลื่อน เดิน หน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายขวา และควบคุมทิศทางหัวพ่นยา โดยใช้ แหล่งพลังงาน จากแบตเตอร์รี่ ซึ่งรถพ่นยาควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล มีข้อดีคือเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้เกษตรกรและป้องกัน การเกิด อันตรายจากการใช้สารเคมีรถพ่นยาควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลมีข้อเสียคือมีราคาที่ค่อนข้างสูง แสดงดังรูปที่ 2.5

รูปที่ 2.5 รถพ่นยาควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

2.2.3 ความเสี่ยงของเกษตรกรจากการพ่นสารเคมี

โอกาสเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การรับรู้ความรุนแรงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การรับรู้ประโยชน์ต่อการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระยะเวลาในการเพาะปลูก สิ่งชักนำให้เกิดการปฏิบัติ สถานภาพสมรส และระดับการศึกษา โดยปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชคือ อาชีพรับจ้างเพาะปลูก และรับจ้างพ่นสารเคมี โดยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายของเกษตรกรได้ 3 ทาง คือ เข้าทางปากจากการบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีสารเคมีเจือปน เข้าทางระบบหายใจโดยการสูดละอองของสารเคมีขณะผสมสารเคมีหรือฉีดพ่น และเข้าทางผิวหนังโดยการสัมผัสสารเคมี ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) ที่แสดงอาการทันทีแม้จะรับพิษเพียงครั้งเดียว เกิดจากการได้รับสารเคมีในปริมาณมากอย่างกะทันหัน เช่น อาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ อาเจียน ปวดท้อง และท้องร่วง และกลุ่มพิษเรื้อรัง (chronic toxicity) เป็นการรับพิษครั้งละไม่มากเป็นระยะเวลานาน และได้รับหลายครั้งส่งผลให้ร่างกายอ่อนแอทรุดโทรม เกิดการเจ็บป่วยโดยไม่ทราบสาเหตุ นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อม เช่น ร่างกายต้านทานต่อโรคภัยไข้เจ็บได้น้อยลง การศึกษาถึงอาการผิดปกติจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร พบว่า อาการผิดปกติที่พบมากที่สุด คือ ระบบดวงตาได้แก่ ระคายเคืองตา และรองลงมาคืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ เจ็บคอหรือคอแห้ง หลักสำคัญในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชคือ การใช้สารเคมีเฉพาะที่จำเป็น การสวมใส่ชุดป้องกันที่มิดชิด การอยู่เหนือลม ขณะฉีดพ่น การอาบน้ำทันทีหลังจากฉีดพ่นสารเคมีทุกครั้งและการจัดเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสถานที่เหมาะสม แสดงดังรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 ความเสี่ยงของเกษตรกรจากการพ่นสารเคมี

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ขั้นตอนการดำเนินงาน การเลือกใช้อุปกรณ์ที่สำคัญ วงจรการทำงาน รวมไปถึงการสร้าง และประกอบรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล เพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตของโครงงานที่ได้กำหนดไว้ตามขอบเขต ดังต่อไปนี้

1. ออกแบบและสร้างรถพ่นสารเคมีพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร สำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุม ด้วยรีโมทคอนโทรล 1 คัน

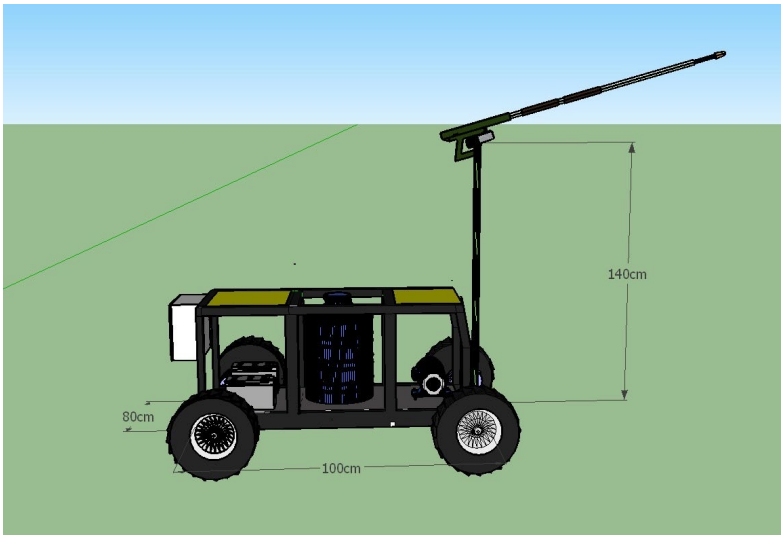
2. สามารถพ่นละอองน้ำยาได้ไกลและสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 7 เมตร โดยใช้ก้านฉีดไม่เกิน 1 เมตร

3. ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลมีระยะการบังคับได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร และสามารถทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

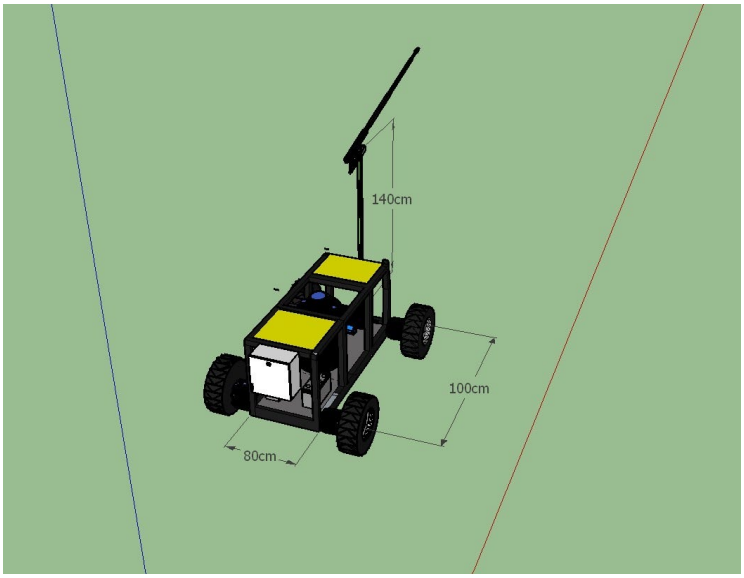
4. สามารถควบคุมด้วยด้วยรีโมทไร้สาย ขับเคลื่อน 4 ล้อ

3.1 ออกแบบโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

ออกแบบรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ขนาด กว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 3.1-3.2



รูปที่ 3.1 แบบจำลองรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

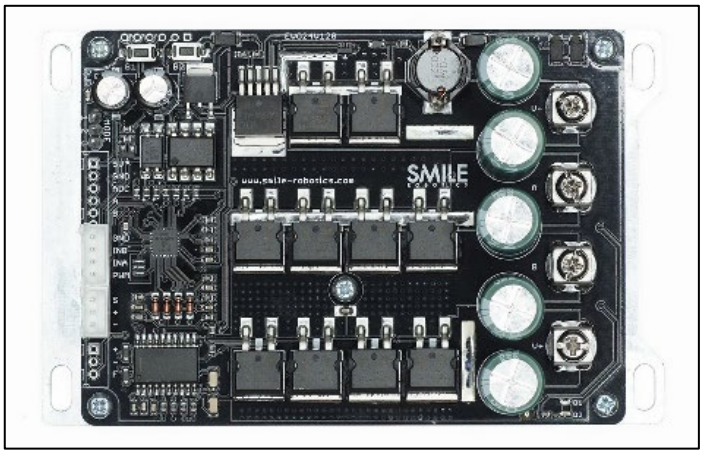


รูปที่ 3.2 แบบจำลองรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

3.2 หลักการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

3.2.1 บอร์ดขับมอเตอร์ EVO24V100

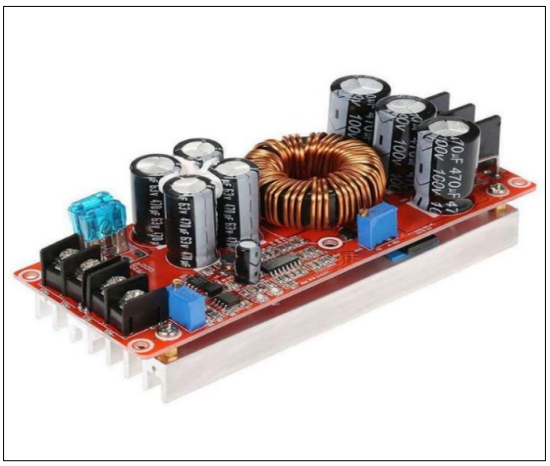
โครงการนี้เลือกใช้ บอร์ด EVO24V100 จำนวน 2 บอร์ด ใช้ไฟเลี้ยง 24 โวลท์ ทนกระแสได้ 100 แอมป์ ใช้ในการสั่งการกระบวนการทำงานต่างๆของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 บอร์ดขับมอเตอร์ EVO24V100

3.2.2 Step up Module

โครงการนี้เลือกใช้ บอร์ด Step up Module dc-dc 10-32V To 12-35V ใช้สำหรับเพิ่มแรงดันที่ได้จากแหล่งจ่ายก่อนจ่ายไปยังบอร์ดควบคุม แสดงดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 Step up Module

3.2.3 มอเตอร์ปั๊มน้ำ DC

โครงการนี้เลือกใช้ มอเตอร์ปั๊มน้ำ DC 12 โวลท์ 18 บาร์ ใช้สำหรับสูบน้ำจากในถังแล้วส่งไปสู่ก้านพ่นสารเคมี ซึ่งเหมาะสมสำหรับการใช้ในการเกษตรโดยมีกำลังพ่นประมาณ 5-8 เมตร แสดงดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 มอเตอร์ปั๊มน้ำ DC

3.2.4 แบตเตอรี่เจล Deep Cycle Jel

โครงการนี้เลือกใช้ แบตเตอรี่เจล Deep Cycle Jel จำนวน 3 ก้อน ซึ่งแยกเป็นวงจรชุดล้อ 2 ก้อน นำมาต่ออนุกรมกัน (ก้อนละ 38 A 12 V) และวงจรปั๊มน้ำและหัวพ่น (65 A 12 V) อีก 1 ก้อน ใช้ในการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 แบตเตอรี่เจล Deep Cycle Jel

แบตเตอรี่ชุดล้อ (38A 24V) โดยวัดกระแสแรงดันไฟฟ้าขณะทดลองโดยขณะรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นทำงาน FULL LOAD จะใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 13.21 A นำค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้หาค่า W (วัตต์) ดังสมการ W = A x V เลือกใช้แบตเตอรี่ 24 V จะได้ W = 13.21 x 24 = 317.04 W และนำค่า W ที่คำนวณได้มาหา Wh (วัตต์-ชั่วโมง) เนื่องจากต้องการใช้รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นทำงานให้ทำงานได้ 2 ชั่วโมงตามขอบเขต นำชั่วโมงที่ต้องการใช้มาหา Wh ดังสมการ Wh = W x h จะได้ Wh = 317.04 x 2 (ชั่วโมง) = 634.08 Wh

สมการในการหาค่าความจุแบตเตอรี่สามารถหาได้จากสมการที่ (3.1)

$$Ah = \frac{P_{total}}{V_{Batt \times 0.8}}$$

เมื่อ Ah คือ ความจุของแบตเตอรี่ (แอมแปร์-ชั่วโมง)

P_{total} คือ พลังงานไฟฟ้า (วัตต์-ชั่วโมง)

V_{Batt} คือ แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายพลังงานกระแสตรง (โวลต์)

0.8 คือ ประสิทธิภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

การหาขนาดความจุแบตเตอรี่ของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นโดยการนำค่าพลังงานไฟฟ้ารวมแทนค่าลงในสมการจะได้

$$Ah = \frac{634.08Wh}{24V \times 0.8}$$

$$Ah = 33.025Ah$$

แบตเตอรี่สำหรับปั๊มน้ำ (65 A 12 V) โดยวัดกระแสแรงดันไฟฟ้าขณะทดลองโดยขณะรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นทำงาน FULL LOAD จะใช้กระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 12.07 A นำค่ากระแสไฟฟ้า ที่วัดได้หาค่า W (วัตต์) ดังสมการ W = A x V เลือกใช้แบตเตอรี่ 12 V จะได้ W = 12.07 x 12 = 144.84 W และนำค่า W ที่คำนวณได้มาหา Wh (วัตต์-ชั่วโมง) เนื่องจากต้องการใช้รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นทำงานให้ทำงานได้ 2 ชั่วโมงตามขอบเขต นำชั่วโมงที่ต้องการใช้มาหา Wh ดังสมการ Wh = W x h จะได้ Wh = 144.84 x 2 (ชั่วโมง) = 289.68 Wh

สมการในการหาค่าความจุแบตเตอรี่

$$Ah = \frac{P_{total}}{V_{Batt \times 0.8}}$$

เมื่อ Ah คือ ความจุของแบตเตอรี่ (แอมแปร์-ชั่วโมง)

P_{total} คือ พลังงานไฟฟ้า (วัตต์-ชั่วโมง)

V_{Batt} คือ แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายพลังงานกระแสตรง (โวลต์)

0.8 คือ ประสิทธิภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า

การหาขนาดความจุแบตเตอรี่ของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นโดยการนำค่าพลังงานไฟฟ้ารวมมาแทนค่าลงในสมการจะได้

$$Ah = \frac{289.68Wh}{12V \times 0.8}$$

$$AH = 30.175Ah$$

3.2.5 Remote Control

โครงการนี้เลือกใช้ รีโมทวิทยุ Fly sky fs-i6x 6 CH ใช้ในการสั่งการกระบวนการทำงานต่างๆของระบบควบคุมตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล ซึ่งมีระยะควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร และมี Channel ให้เพิ่มฟังก์ชั่น ได้ 10 Channel แสดงดังรูปที่ 3.7

รูปที่ 3.7 Remote Control

3.2.6 ตู้คอนโทรล

โครงงานนี้เลือกใช้ตู้ ตู้คอนโทรลเหล็กแข็งแรงทนทาน มีคุณสมบัติกันน้ำและฝุ่นละออง ตามมาตรฐาน เหมาะสำหรับใช้ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในและนอกอาคาร มีให้เลือกหลากหลายขนาด และหลากสีสันเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 ตู้คอนโทรล

3.2.7 แผงฟิวส์

โครงการนี้เลือกใช้แผงฟิวส์สำหรับป้องกันการลัดวงจรของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบอร์ดวงจร ซึ่งทนกระแสได้สูงสุด 40 A ซึ่งวัดค่ากระแสสูงสุดที่ไหลผ่านจริงได้ 15 A แสดงดังรูปที่ 3.9

รูปที่ 3.9 แผงฟิวส์

3.2.8 มอเตอร์ทดเกียร์

โครงการนี้เลือกใช้มอเตอร์ทดเกียร์ 24 V 250 W จำนวน 4 ลูก สำหรับติดตั้งเข้ากับชุดล้อทั้ง 4 ล้อ ซึ่งมีแรงบิดที่เยอะกว่ามอเตอร์ปกติเหมาะสมสำหรับตัวรถที่มีน้ำหนักเยอะและทำให้เคลื่อนที่ในพื้นที่ที่ไม่เรียบได้ดีขึ้น แสดงดังรูปที่ 3.10

รูปที่ 3.10 มอเตอร์ทดเกียร์

3.3 การสร้างและประกอบโครงงาน

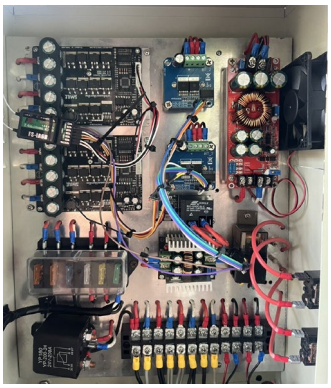
ประกอบโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล โดยใช้เหล็กกล่องมาเชื่อมต่อกันเป็นโครงสร้าง โดยตัวรถมีขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร และมีเสาเหล็กไว้สำหรับติดตั้งก้านพ่นสารเคมีสูง 150 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 3.11

รูปที่ 3.11 ประกอบโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

ติดตั้งมอเตอร์ทดเกียร์เข้ากับโครงสร้างรถและชุดล้อ โดยการนำมอเตอร์ทดเกียร์มาติดตั้งเข้ากับตัวโครงสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล เนื่องจากต้องการให้ตัวรถขับเคลื่อนได้ทั้ง 4 ล้อตามขอบเขตที่ตั้งไว้ ดังนั้นจึงใช้มอเตอร์ทดเกียร์จำนวน 4 ตัว ประกอบเข้ากับชุดล้อทั้ง 4 ล้อ โดยตัวล้อจะใช้ล้อยางตันออฟโรดซึ่งเหมาะสำหรับรถที่ใช้งานในสวนหรือใช้งานสำหรับการเกษตร แสดงดังรูปที่ 3.12

รูปที่ 3.12 ติดตั้งมอเตอร์ทดเกียร์เข้ากับโครงสร้างรถและชุดล้อ

ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในบอร์ดวงจร โดยการติดตั้งอุปกรณ์ชุดบอร์ดวงจรเข้ากับตู้คอนโทรลเหล็กชนิดกันน้ำซึ่งเหมาะสำหรับการใช้ภายนอกอาคาร โดยภายในบอร์ดวงจรประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ เช่น บอร์ดขับมอเตอร์ Evo ใช้สำหรับควบคุมมอเตอร์ทดเกียร์ที่ติดตั้งอยู่กับชุดล้อบอร์ด Step up ใช้สำหรับเพิ่มแรงดันที่ได้จากแหล่งจ่าย บอร์ด Step down ใช้สำหรับลดแรงดันที่ได้จากแหล่งจ่ายก่อนจ่ายไปยังอุปกรณ์ต่างๆ บอร์ด Bts 7960 ใช้สำหรับควบคุมมอเตอร์เกียร์ที่ติดตั้งอยู่กับก้านพ้นสารเคมี รีซีฟเวอร์เป็นตัวรับสัญญาณจากรีโมทคอนโทรล แผงฟิวส์ป้องกันกระแสเกิน และพัดลมระบายความร้อนภายในตู้ แสดงดังรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 ประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในบอร์ดวงจร

ติดตั้งก้านพ่นสารเคมี โดยการติดตั้งก้านพ่นสารเคมีเข้ากับมอเตอร์ทดเกียร์ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมทิศทางการหมุนของก้านพ่นสารเคมีโดยมอเตอร์ทดเกียร์จะมี 2 ตัว ซึ่งตัวที่อยู่ด้านบนจะทำหน้าที่หมุนขึ้นบน-ลงล่าง และตัวที่อยู่ด้านล่างทำหน้าที่หมุนซ้าย-ขวา ตัวก้านพ่นสารเคมีมีขนาดความยาว 90 เซนติเมตร โดยตัวก้านพ่นจะสามารถปรับความเป็นละอองในการพ่นได้โดยการหมุนตรงด้ามของก้านพ่นสารเคมี แสดงดังรูปที่ 3.14

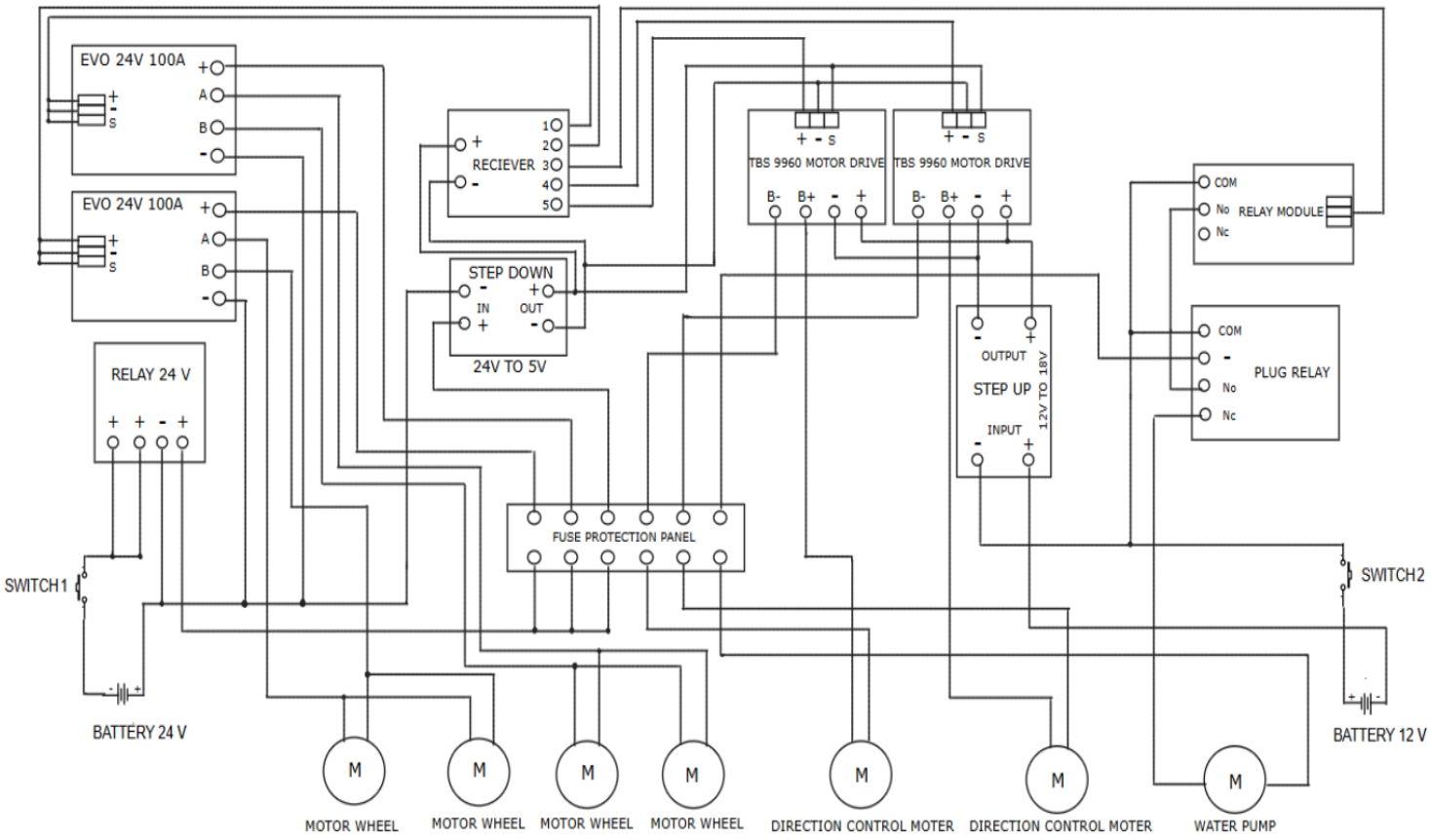
รูปที่ 3.14 ติดตั้งก้านพ่นสารเคมี

ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลที่เสร็จสมบูรณ์ ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลที่เสร็จสมบูรณ์ โดยมีการติดตั้งตะแกรงเหล็กรอบตัวรถติดตั้งแผ่นเหล็กคลุมด้านบนของตัวรถนำเหล็กมาเชื่อมค้ำตัวเสาเพื่อลดการสั่นสะเทือนของตัวเสา แสดงดังรูปที่ 3.15

รูปที่ 3.15 ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลที่เสร็จสมบูรณ์

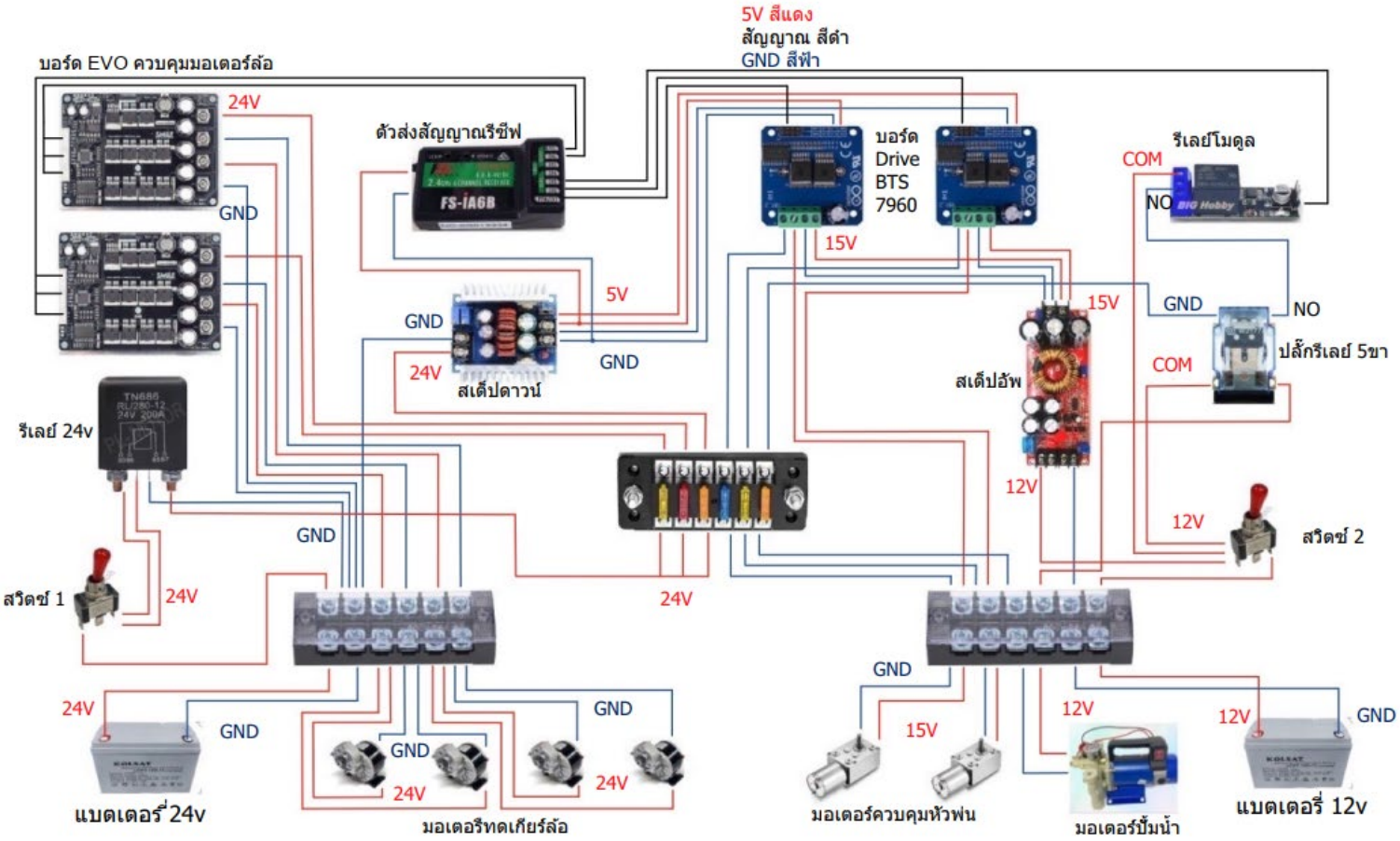
3.4 วงจรและหลักการทำงานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

การออกแบบวงจรใช้งานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล แสดงดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 วงจรรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

ไดอะแกรมวงจรต่อใช้งานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล แสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ไดอะแกรมวงจรต่อใช้งานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

3.5 การทดลองใช้งานรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล

ทดลองการบังคับกลไกการทำงานของรถด้วยรีโมท สำหรับการสั่งการทำงานของตัวรถผ่านรีโมทไร้สาย โดยจะส่งสัญญานไปที่รีซีฟที่ติดตั้งไว้ที่บอร์ดวงจร ตัวรีโมทสามารถ เปิด/ปิดการทำงานของปั๊มน้ำ ควบคุมทิศทางตัวรถ และควบคุมทิศทางของก้านพ่นสารเคมี แสดงดังรูปที่ 3.18

รูปที่ 3.18 ทดลองการบังคับกลไกการทำงานของรถด้วยรีโมท

ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยาในแนวดิ่ง โดยนำกระดาษมาติดไว้กับท่อนไม้ตามระยะความสูงที่วัดจากพื้นดินตั้งแต่ 1-7 เมตร แล้วเก็บผลการทดลองโดยการสังเกตุความเปียกของกระดาษในระยะต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 3.19

รูปที่ 3.19 ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยา

ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยาในแนวตรง ซึ่งจากการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีในแนวตรงโดยการนำกระดาษมาวางไว้บนพื้นห่างจากตัวรถตั้งแต่ 1-7 เมตร แล้วเก็บผลการทดลองโดยการสังเกตุตวามเปียกของกระดาษในระยะต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 3.20

รูปที่ 3.20 ทดลองระยะการพ่นละอองน้ำยา

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

ในบทที่ผ่านมาได้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงาน การออกแบบรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล รวมไปถึงการออกแบบวงจรควบคุมและสร้างรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลให้สามารถทำงานได้ตามขอบเขตที่กำหนดไว้ บทนี้จะกล่าวถึงการนำเครื่องที่ได้ออกแบบและสร้างไปทดลองใช้งานจริงและบันทึกการทดสอบ ซึ่งทำให้ทราบถึง ผลการทำงานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลและข้อบกพร่อง เพื่อจะได้นำข้อบกพร่องมาใช้แก้ไขและพัฒนาปรับปรุงต่อไป

4.1 ผลการทดลอง

4.1.1 เก็บผลการทดลองการทำงานของรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลตามหัวข้อ ดังนี้

1. ทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีในแนวดิ่ง
2. ทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีในแนวตรง
3. ทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล
4. ทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีลิตรต่อชั่วโมง
5. ทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าและเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมี
6. ทดลองวัดอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย
7. ทดลองระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง
8. ทดลองความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีที่พื้นไม่เรียบ

4.1.1 ทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีความสูงในแนวดิ่ง

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมี สำหรับการทดลอง ข้อที่ 4.1.1 - 4.1.2

ครั้งที่	ระยะ (ซ้าย/ขวา)	ระยะ (ด้านหน้า)	ระยะ (แนวดิ่ง)
1	7 เมตร	7 เมตร	7 เมตร
2	7 เมตร	7 เมตร	7 เมตร
3	7 เมตร	7 เมตร	7 เมตร
4	7 เมตร	7 เมตร	7 เมตร
5	7 เมตร	7 เมตร	7 เมตร

การทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีความสูงในแนวดิ่ง จากการทดลองพ่นละอองสารเคมีโดยการนำกระดาษพร้อมกับเขียนตัวเลขกำกับไว้มาติดไว้กับท่อนไม้ตามระยะความสูงที่วัดจากพื้นดินตั้งแต่ 1-7 เมตร และเก็บผลทดลองโดยการสังเกตความเปียกของกระดาษ แสดงดังรูปที่ 4.1 – 4.2

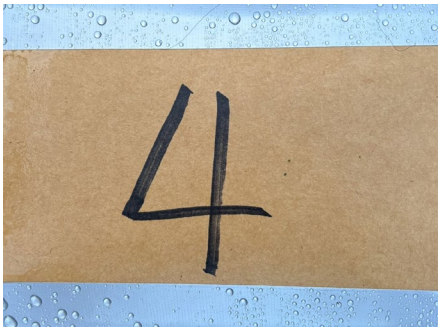
รูปที่ 4.1 นำกระดาษมาติดไว้กับท่อนไม้ตามระยะความสูงที่วัดจากพื้นดินตั้งแต่ 1-7 เมตร

เก็บผลทดลองโดยสังเกตความเปียกของกระดาษ แสดงดังรูปที่ 4.2

ก) ที่ความสูง 1 เมตร

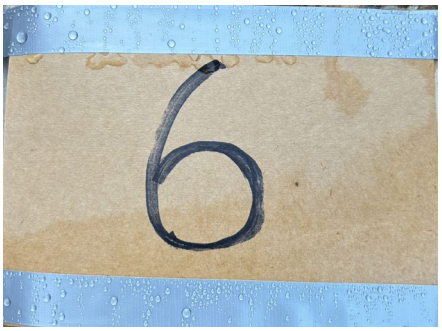
ข) ที่ความสูง 2 เมตร

ค) ที่ความสูง 3 เมตร



ง) ที่ความสูง 4 เมตร

จ) ที่ความสูง 5 เมตร



ฉ) ที่ความสูง 6 เมตร

ช) ที่ความสูง 7 เมตร

รูปที่ 4.2 ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีความสูงในแนวดิ่งตั้งแต่ 1-7 เมตร

4.1.2 ทดลองระยะพ่นละอองสารเคมีในแนวตรง

จากการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีในแนวตรงโดยการนำกระดาษมาวางไว้บนพื้นห่างจากตัวรถตั้งแต่ 1-7 เมตร แสดงดังรูปที่ 4.3

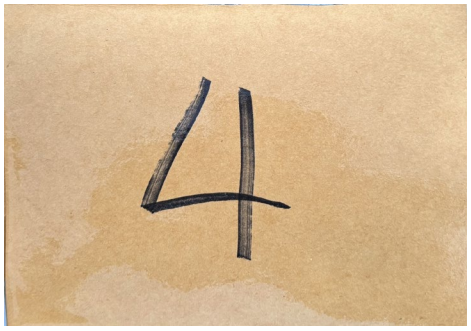
รูปที่ 4.3 นำกระดาษมาวางไว้บนพื้นห่างจากตัวรถตั้งแต่ระยะ 1-7 เมตร

เก็บผลการทดลองโดยสังเกตความเปียกของกระดาษ แสดงดังรูปที่ 4.4

ก) ที่ระยะ 1 เมตร

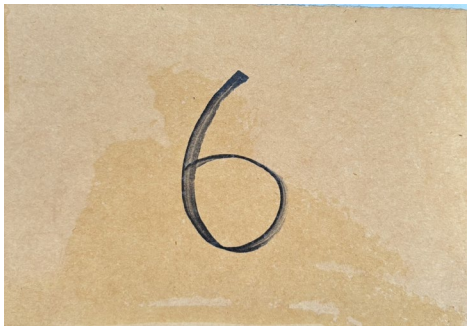
ข) ที่ระยะ 2 เมตร

ค) ที่ระยะ 3 เมตร

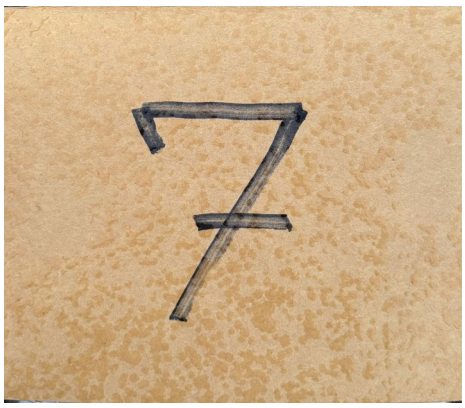


ง) ที่ระยะ 4 เมตร

จ) ที่ระยะ 5 เมตร



ฉ) ที่ระยะ 6 เมตร



ที่ระยะ 7 เมตร

รูปที่ 4.4 ผลการทดลองวัดระยะพ่นละอองสารเคมีระยะห่างจากตัวรถตั้งแต่ 1-7 เมตร

จากผลการทดลองข้อที่ 4.1.2 และ 4.1.3 สรุปได้ว่าตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลสามารถพ่นละอองได้ไม่น้อยกว่า 7 เมตร ตามขอบเขตที่ตั้งไว้

4.1.3 ทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล

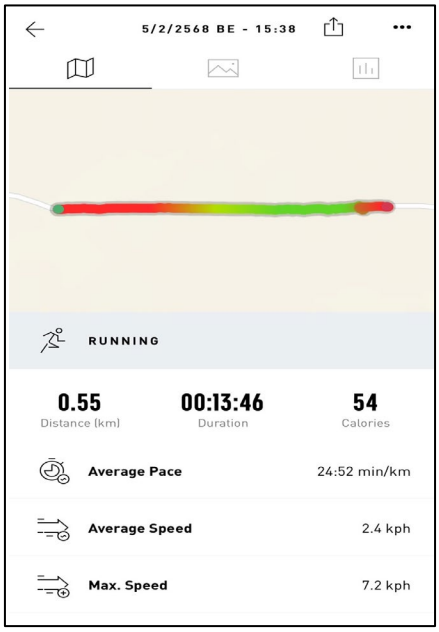
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล

ครั้งที่	ระยะการบังคับ
1	550 เมตร
2	630 เมตร

การทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรลโดยการเอาโทรศัพท์มาวางไว้กับตัวรถพร้อมกับวัดระยะการควบคุมด้วยแอพพลิเคชั่นวัดระยะทาง ซึ่งสามารถบอกระยะทางที่เคลื่อนที่ ระยะเวลาและความเร็วในการเคลื่อนที่ แสดงดังรูปที่ 4.5

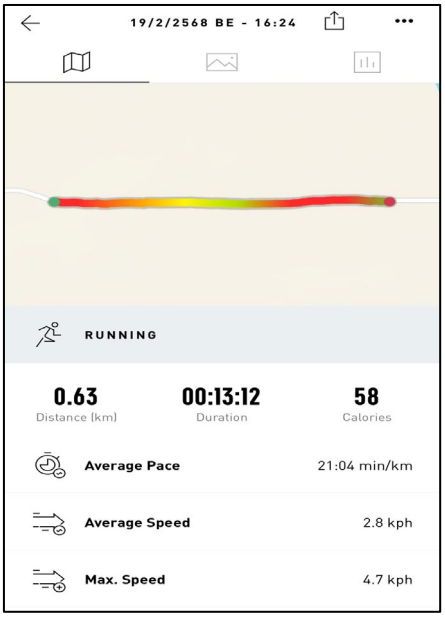
รูปที่ 4.5 นำโทรศัพท์มาวางไว้กับตัวรถพร้อมกับเปิดแอพพลิเคชั่นวัดระยะทาง

ผลทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 1



รูปที่ 4.6 ผลการทดลองวัดระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 1

ผลทดลองระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 2



รูปที่ 4.7 ผลการทดลองวัดระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล ครั้งที่ 2

จากรูปที่ 4.6 – 4.7 แสดงการทดลองวัดระยะการบังคับตัวรถด้วยรีโมทคอนโทรล การทดลองครั้งที่ 1วัดระยะได้ 550 เมตร การทดลองครั้งที่ 2 วัดระยะได้ 630 เมตร สรุปได้ว่าระยะการควบคุมอาจมีคลาดเคลื่อนบ้างเล็กน้อยจากขอบเขตที่ตั้งไว้ให้ควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร (บวกลบ ไม่เกิน 50 เมตร)

4.1.4 ทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีลิตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 4.3 ทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีลิตรต่อชั่วโมง

ถังที่	ระยะเวลาที่ใช้
1	15.36 นาที
2	31.03 นาที
3	45.19 นาที
4	60.12 นาที

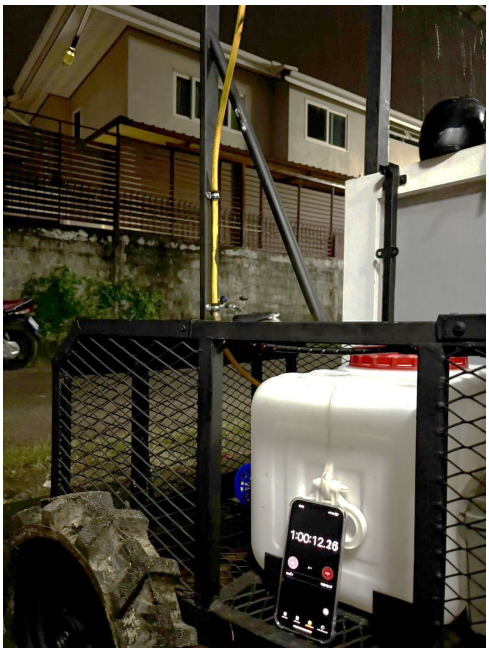
ทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีลิตรต่อชั่วโมง โดยการเติมน้ำลงในถังที่ติดตั้งไว้กับตัวรถซึ่งสามารถบรรจุได้ 50 ลิตร แล้วทำการจับเวลา แสงดังรูปที่ 4.8-4.12

รูปที่ 4.8 เริ่มพ่นละอองและจับเวลา

รูปที่ 4.9 ผลทดลองถังที่ 1

รูปที่ 4.10 ผลทดลองถังที่ 2

รูปที่ 4.11 ผลทดลองถังที่ 3



รูปที่ 4.12 ผลทดลองถังที่ 4

จากรูปที่ 4.8-4.12 ผลการทดลองอัตราการพ่นละอองสารเคมีสรุปได้ว่า น้ำ 1 ถัง ซึ่งบรรจุได้ 50 ลิตร สามารถพ่นได้ 15 นาที ดังนั้นใน 1 ชั่วโมง สามารถพ่นได้ 4 ถัง ซึ่งเท่ากับ 200 ลิตรต่อชั่วโมง

4.1.5 ทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าและเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมี

ตารางที่ 4.4 ผลการทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าและเคลื่อนที่ขณะบรรทุกสารเคมี

เคลื่อนที่ตัวเปล่า	เคลื่อนที่ขณะบรรทุกสารเคมี
3.16 A	3.78

ผลการทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าและเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมี แสดงดังรูปที่ 4.13 – 4.14

รูปที่ 4.13 อัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่า

รูปที่ 4.14 อัตราการใช้พลังงานรถเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมี

จากรูปที่ 4.13-4.14 สรุปได้ว่าอัตราการใช้พลังงานขณะรถเคลื่อนที่ตัวเปล่าวัดค่าได้ 3.16 A และอัตราการใช้พลังงานรถเคลื่อนที่ขณะบรรทุกน้ำยาสารเคมีวัดค่าได้ 3.78 A

4.1.6 ทดลองวัดอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย

ตารางที่ 4.5 ทดลองวัดอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย

ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ชุดล้อขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย	ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ปั๊มน้ำขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย
3.62 A	11.93 A

ขั้นตอนการทดลองวัดค่าอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย แสดงดังรูปที่ 4.15 -4.17

รูปที่ 4.15 อัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย

รูปที่ 4.16 ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ชุดล้อขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย

รูปที่ 4.17 ผลการวัดค่าอัตราการใช้งานของแบตเตอรี่ปั๊มน้ำขณะเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย

จากรูปที่ 4.15-4.17 ผลการทดลองอัตราการใช้พลังงานขณะตัวรถเคลื่อนที่และพ่นสารเคมีไปด้วย โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบตเตอรี่ของมอเตอร์ชุดล้อวัดค่าอัตราการใช้พลังงานได้ 3.62 A และส่วนที่ 2 แบตเตอรี่ของมอเตอร์ปั๊มน้ำวัดค่าอัตราการใช้พลังงานได้ 11.93 A

4.1.7 ทดลองระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง

ตารางที่ 4.6 ทดลองระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง

ระยะการเวลาชาร์จแบตเตอรี่มอเตอร์ปั๊มน้ำ	ระยะเวลาการชาร์จแบตเตอรี่ชุดล้อ
5 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง

การทดลองระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง แสดงดังรูปที่ 4.18-4.19

รูปที่ 4.18 การชาร์จแบตเตอรี่มอเตอร์ปั๊มน้ำ

รูปที่ 4.19 การชาร์จแบตเตอรี่ชุดล้อ

จากรูปที่ 4.18-4.19 สรุปได้ว่า ระยะเวลาในการชาร์จต่อการใช้งาน 1 ครั้ง ซึ่งแยกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 แบตเตอรี่มอเตอร์ปั๊มน้ำ (65 A 12 V) ใช้เวลาในการชาร์จ 5 ชั่วโมง ต่อการใช้งาน 1 ครั้ง (สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง 4 ชั่วโมง) และส่วนที่ 2 แบตเตอรี่มอเตอร์ชุดล้อ ซึ่งมี 2 ก้อน (ก้อนละ 38 A 12 V) โดยใช้ระยะเวลาในการชาร์จก้อนละ 3 ชั่วโมง ต่อการใช้งาน 1 ครั้ง (สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง)

4.1.8 ทดลองความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีที่พื้นไม่เรียบ

ทดลองความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีพื้นที่ไม่เรียบโดยการทดสอบให้ตัวรถเคลื่อนที่บริเวณที่เป็นป่าหญ้าที่พื้นไม่เรียบและทดสอบให้ตัวรถเคลื่อนที่ขึ้นทางลาดชัน แสดงดังรูปที่ 4.20 – 4.21

รูปที่ 4.20 ความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีที่พื้นไม่เรียบ

รูปที่ 4.21 ความสามารถในการเคลื่อนที่ของตัวรถในกรณีขึ้นทางลาดชัน

จากรูปที่ 4.20-4.21 สรุปได้ว่าตัวรถสามารถเคลื่อนที่ได้ปกติในกรณีที่พื้นไม่เรียบหรือในบริเวณพื้นที่สวนที่มีทางขรุขระ และสามารถเคลื่อนที่ขึ้นทางลาดชันได้

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองวัดระยะการพ่นละอองสารเคมีตัวรถสามารถพ่นละอองได้ไม่น้อยกว่า 7 เมตร ตัวรถสามารถขับเคลื่อนได้ 4 ล้อ ใช้งานได้ต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง และผลการทดลองระยะการควบคุมของรีโมทสามารถควบคุมได้ไกลสุด 630 เมตร (อาจมีคลาดเคลื่อนเล็กน้อย จากขอบเขตที่ตั้งไว้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร) สามารถเคลื่อนที่ในกรณีพื้นที่สวนที่ไม่เรียบหรือทางลาดชันได้ปกติ และมีอัตราการพ่นละอองสารเคมีได้ 200 ลิตร/ชั่วโมง

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลของปริญญานิพนธ์ ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำโครงงาน รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการนำไปพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมต่อไป

5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการศึกษาและทำการทดลองตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรบอร์ดควบคุมต่าง ๆ และการเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้ามาใช้ในการประกอบชิ้นงานและการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักแทนการใช้เครื่องยนต์ในการทำงานของเครื่องได้ ซึ่งจากการทดลองที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่ารถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามขอบเขตที่ตั้งไว้และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

1) ออกแบบและสร้างรถพ่นสารเคมีพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร สำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล 1 คัน

2) สามารถพ่นละอองน้ำยาได้ไกลและสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 7 เมตร โดยใช้ก้านฉีดไม่เกิน1 เมตร

3) ตัวรถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลมีระยะการบังคับได้ไม่น้อยกว่า 600 เมตร และสามารถทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4) สามารถควบคุมด้วยด้วยรีโมทไร้สาย ขับเคลื่อน 4 ล้อ

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงงาน

5.2.1 การเลือกใช้แบตเตอรี่เจลซึ่งมีน้ำหนักเยอะกว่าแบตเตอรี่ทั่วไปทำให้ตัวรถต้องแบกน้ำหนักเยอะจนเกินไปและเคลื่อนที่ได้ช้าลง

5.2.2 การอุดตันของเศษขยะในน้ำที่เติมลงไปในถังน้ำยา ทำให้ต้องคอยกรองน้ำให้ดีก่อนเติมลงในถังน้ำ

5.2.3 ขนาดของก้านพ่นและหัวพ่น ทำให้ระยะในการพ่นลดลง

5.2.4 ตัวเสาเหล็กที่ไว้สำหรับยึดก้านพ่นที่ต่อสูงขึ้นจากตัวรถเกิดการสั่นขณะรถเคลื่อนที่ทำให้ก้านพ่นสั่นและบังคับทิศทางได้ยาก

รูปที่ 5.1 เสาเหล็กที่สั่นขณะรถเคลื่อนที่

วิธีแก้คือ นำเหล็กมาเชื่อมค้ำเสาไว้ เพื่อไม่ให้ตัวเสาสั่นขณะรถเคลื่อนที่

รูปที่ 5.2 หลังจากนำเหล็กมาเชื่อมค้ำเสาไว้

5.3 ข้อควรระวังและข้อเสนอแนะ

5.3.1 เลือกใช้ปั๊มที่มีแรงดันสูงขึ้น เพราะว่าจะทำให้เพิ่มระยะในการพ่นละอองได้สูงและไกลขึ้น

5.3.2 ตรวจสอบน้ำในถังน้ำยาให้ดีทุกครั้งก่อนใช้งานว่ามีเศษขยะอยู่หรือไม่ จะทำให้ไม่เกิดการอุดตันที่ปั๊มน้ำและหัวพ่น

5.3.3 เลือกใช้รีโมทคอนโทรลที่มีคุณภาพสูงขึ้น เพราะจะทำให้เพิ่มระยะในการควบคุมตัวรถได้ไกลขึ้น

5.3.4 รถพ่นสารเคมีสำหรับพืชสวนยืนต้นควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลสามารถนำไปพัฒนาเพื่อสร้างรายได้

บรรณานุกรม

[1] Supermart-1. (2567). **มอเตอร์เกียร์**. [https://diyledproject.com].สืบค้นเมื่อวันที่ : 25 ตุลาคม 2567.

[2] Right, Energy. (2567). **แบตเตอรี่เจล Deep cycle jel**. [https://th.renovablesverdes.com.] สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[3] ThaiEasyElec. (2567). **รีเลย์โมดูล**. [https://blog.thaieasyelec.com/example-project-for control-electrical-device-using-arduino-and-relay-module/]. สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[4] ทบทวนวรรณกรรม. **รถพ่นยาบังคับวิทยุขับเคลื่อนสี่ล้อ.** [http://202.29.14.36/xmlui/bitstream/handle/123456789/6733]. สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[5] Audom idea.(2567). **การทำกล่องควบคุมรถตัดหญ้าบังคับวิทยุ (แบบไม่เขียนโค้ด).** (2567). [https://youtu.be/Kt_fGgunTSs?si=7fDsVRCIzoufEf7C สืบค้นเมื่อวันที่: 17 ตุลาคม 2567.

[6] กรมวิชาการเกษตร.(2567). **แมลงศัตรูทุเรียนและการกำจัด.** [https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=2977] สืบค้นเมื่อวันที่: 18 ตุลาคม 2567.

[7] บ้านจอมยุทธ.(2567). **เครื่องพ่นยาสะพายหลังแบบมือโยก.** [https://www.baanjomyut.com/library_5/agricultural_knowledge/pest/16_1.html] สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[8] ไทวัสดุ. (ม.ป.ป). **ตู้คอนโทรล**. (2567).https://www.thaiwatsadu.com/th-/search?srct=ตู้คอนโทรล สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[9] สนาน ผดุงศิลป.(2556). **ความรู้และพฤตติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร**. (2567). [https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/16783/1/54930051.pdf]. พลาสติก. สืบค้นเมื่อวันที่: 25 ตุลาคม 2567.

[10] เจ้าพระยาการเกษตร.(2567). **ปั๊มน้ำ Dc pump water dc**. [https://www.ab.in.th/product/64/pump-water-dc-%E0%B8%9B%E0%B8%B1]. สืบค้นเมื่อวันที่26 ตุลาคม 2567

[11] Jack-Mall.(2567). **บอร์ด Step up.** [lazada.co.th/products/1200w-20a-step-up-dc-converter-boost-8] สืบค้นเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2567

[12] Jack-Mall.(2567). **บอร์ด Step down.** [lazada.co.th/products/diysound-lm2596-dc-dc-adjustable-buck-converter-step-down-led].สืบค้นเมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2567

บรรณานุกรม (ต่อ)

[13] นายกัมปนาท สุทธิจิระพันธ์, นางสาวสิริวิมล ไกลรอด(2560). **รถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย.**
[nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/4828/1/KampanatSuthijirapan.pdf]l.สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2567

[14] Quadcopter(2567). **การตั้งค่าสวิทช์รีโมทและเปิดช่องสัญญาณเพิ่มเป็น 10 ช่อง.**
[https://www.youtube.com/watch?v=LXTMySRghHk] สืบค้นเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2567

ภาค ผนวก ก
งบประมาณ

ตารางภาคผนวก ก-1 งบประมาณ

ลำดับที่	รายการวัสดุ /อุปกรณ์	จำนวนชิ้น	ราคา (บาท)
1	มอเตอร์ล้อ 24 V dc 250 W แบบทดเกียร์	4	3,600
2	มอเตอร์หัวพ่น 12 V dc แบบเกียร์	2	580
3	มอเตอร์ปั๊มน้ำ 12 V dc 18 บาร์	1	2,700
4	ล้อ	4	2,800
5	ถังน้ำยา 50 ลิตร	1	400
6	แบตเตอร์รี่เจล	3	5,200
7	รีโมทวิทยุ Fly sky i6x	1	1,690
8	ก้านพ่นยาพร้อมสายยาง	1	350
9	โครงสร้าง	1	2,500
10	บอร์ด step up	1	250
11	บอร์ด step down	1	95
12	บอร์ด BTS 7960 43 A PWM Drive	2	350
13	บอร์ด รีเลย์โมดูล 5 v	1	50
14	รีเลย์ 5 ขา 12v/60A	1	250
15	ฟิวส์ป้องกันวงจร	5	50
16	เทอร์มินอล	1	20
17	พัดลมระบายความร้อน	1	100
18	กล่องควบคุม	1	800
19	สายไฟต่อวงจร	1	250
20	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	-	2,500
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น (สองหมื่นสี่พันห้าร้อยสามสิบห้าบาทถ้วน)			**24,535**

หมายเหตุ : ราคาสินค้าอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามช่วงเวลา

ภาค ผนวก ข
คู่มือแนะนำการใช้งาน

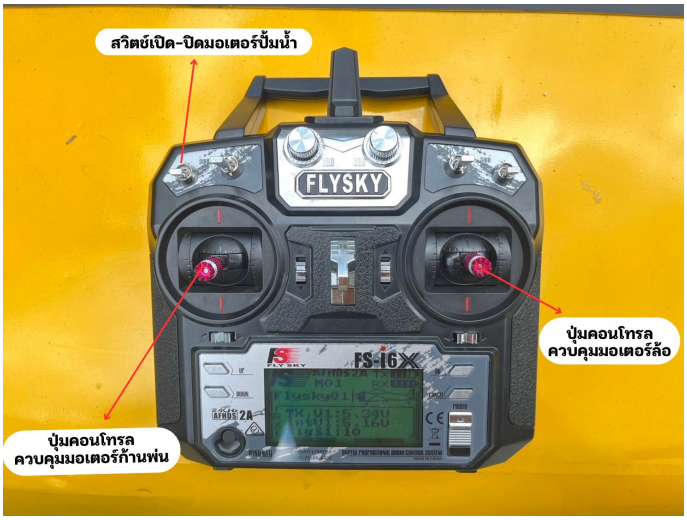
คู่มือแนะนำการใช้งาน

1. แสดงวิธีการ เปิด/ปิด ตัวเครื่อง

รูปที่ ข1 แสดงวิธีการ เปิด/ปิด ตัวเครื่อง

ขั้นตอนที่ 1 เปิดสวิตช์เพื่อเริ่มการทำงานตัวเครื่อง

2. แสดงวิธีการควบคุมการทำงานด้วยรีโมทคอนโทรล



รูปที่ ข2 แสดงวิธีการควบคุมการทำงานด้วยรีโมทคอนโทรล

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อเปิดสวิตซ์ที่ตัวเครื่องแล้วสามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องได้ผ่านรีโมทโดยมีวิธีการใช้งานปุ่มคอนโทรล แสดงดังรูปที่ ข2

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ชื่อ	:	นายสิรวิชญ์ กัณฑ์ราย
สาขาวิชา	:	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
วัน-เดือน-ปี เกิด	:	13 กรกฎาคม 2544
สถานที่เกิด	:	จังหวัดพัทลุง
ที่อยู่	:	3 หมู่ที่ 9 ตำบลป่นแต อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง
ประวัติ	:	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ปีที่สำเร็จ 2563

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ชื่อ	: นายอัฐพล เหล็มปาน
สาขาวิชา	: ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
วัน-เดือน-ปี เกิด	: 6 กรกฎาคม 2544
สถานที่เกิด	: จังหวัดพัทลุง
ที่อยู่	: 8 หมู่ที่ 6 ตำบลคลองเฉลิม อำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง
ประวัติ	: ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ปีที่สำเร็จ 2563