

## บทคัดย่อ

การดำเนินงานวิจัยโครงการเครื่องดำนามีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดำน เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องดำนและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้เครื่องดำน

วิธีดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของเกษตรกรผู้ใช้เครื่องดำนแล้วทำการออกแบบสร้างเครื่องอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ในขณะที่เดียวกันการดำนไม่เพียงดำนเร็วเท่านั้น แต่ยังทำให้ต้นข้าวเรียงเป็นระเบียบ และสวยงาม จึงออกแบบเครื่องดำน ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่โดยใช้คนบังคับ เป็นเครื่องดำนที่ไม่มีควัน ไม่มีเสียง ส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ของพลังงานชาวสะอาด ลดค่าใช้จ่าย ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ตอบโจทย์การใช้งานของเกษตรกรเป็นอย่างดี จากการศึกษาพบว่า รอบความเร็วในการดำนขึ้นอยู่กับความเร็วที่ความสะดวก รวดเร็วลดเวลาและช่วยผ่อนแรง ลดปัญหาการเหนื่อยล้าจากการทำงานโดยใช้ไฟฟ้าในการควบคุมการทำงาน ด้วยความเร็วในการทำงาน 1 ไร่ต่อ 1 ชั่วโมง ให้ความเป็นระเบียบ ต้นข้าวเรียงเป็นแถวสวยงาม และความเร็วการดำน ขึ้นอยู่กับความเร็วที่ของเครื่องดำนโดยมีปุ่มเร่งที่เท้าเหยียบ

ผลการทดสอบความเป็นไปได้ของเครื่องดำน สามารถดำนได้ตามความเร็วขอการเคลื่อนที่ และแบตเตอรี่ที่ชาร์จได้เต็มที่ใช้เวลาในการใช้งาน 4 ชั่วโมง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องดำน พบว่าสามารถทำงานเท่ากับ 7 คน เกษตรกรใน ตำบลหนองครก อำเภอเมืองจังหวัดศรีสะเกษ ที่ได้ทดลองใช้เครื่องดำน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.76)

## Abstract

The research project was designed to design and build the machine. To determine the efficiency of the machine and to study the satisfaction of the farmers.

From the study of information on the needs of rice farmers, the design and construction of facilities to use. At the same time, it is not only fast. The rice is arranged in a neat and beautiful design. Using battery power using a forced

No smoke, no sound, promote environmental conservation. This is a new alternative of clean white energy to reduce the cost of this invention to meet the use of farmers. From the study, it was found that the speed of rotation depends on the mobility. Reduce time and help. Reduce fatigue.

From working by using electricity to control work. With a speed of 1rai per 1 hour to keep organized. The rice line is beautiful. And speed It depends on the movement of the machine with the accelerator.

At the foot of the pedal

Potential test results of the machine. Can be charged at full speed and fully charged battery. It takes 4 hours to operate.

Performance test of the machine. It is possible to work with 7 farmers in TambonNongKrabok, Muang District, Sisaket Province. I have tried the machine. Overall satisfaction was at the high level.

(Average rating 4.31)

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	2
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	3
กิตติกรรมประกาศ	4
สารบัญ	5
สารบัญตาราง	7
สารบัญภาพ	8
บทที่ 1 บทนำ	9
ความเป็นมาและความสำคัญ	9
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
ข้อจำกัด	9
สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี).	10
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	16
ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	24
เครื่องมือในการวิจัย	24
การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
การวิเคราะห์ข้อมูล	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	28
สรุปผลการวิจัย	28
อภิปรายผล	28
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	28
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	28
บรรณานุกรมภาษาไทย	29
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	30
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก	32
ภาคผนวก ข	40

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละเกี่ยวกับความเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อรถดำนานา26	หน้า
ตารางที่ 2 แบบบันทึกการทดลองเครื่องดำนานา	27

## สารบัญภาพ

	หน้า
โครงสร้างของแบตเตอรี่ Battery	12
มอเตอร์ Motor	13
ตัวอย่างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	13
การทำงานของวงจร H-Bridge สำหรับควบคุมการหมุนของ DC Motor	14
การเชื่อมต่อ Microcontroller กับชุดขับกระแสดีซีมอเตอร์แบบ H-Bridge	15
นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คิน	17
เตรียมดินเพาะต้นกล้า	17
นำข้าวเปลือกที่แช่น้ำใส่แปลงเพาะ	18
ใช้เวลาเพาะ 25-30 วัน	18
ตัดเหล็กทั้งหมดตามที่กำหนด	19
เชื่อมเหล็กประกอบกันตามแบบที่กำหนด	19
ประกอบส่วนหน้า	20
ใส่พวงมาลัยบังคับ	20
ประกอบส่วนหลัง	21
ประกอบชุดใส่ต้นกล้า	21
ใส่ถาดต้นกล้า	22
ประกอบแบตเตอรี่	22
ทาสีเครื่องดำนานา	23
ได้เครื่องดำนานา (Damna Machine) ที่เสร็จสมบูรณ์	

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ข้าวเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิต เนื่องจากการเกษตรในปัจจุบัน จำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อบริหารจัดการ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และพลังงานไฟฟ้า เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อเกษตรกร ผู้คนอีกส่วนหนึ่งต้องออกไปทำงาน และไม่ค่อยมีเวลาในการดำนา หากเกษตรกรไม่ใช้วิธีดำ ก็จะไม่เสียเวลา แต่ได้ผลผลิตน้อย การดำนาโดยใช้วิธีการปักดำจะได้ผลผลิตสูงสุด จำเป็นอย่างยิ่งที่ควรใช้เครื่องดำนา เพื่อลดต้นทุน

ย่นระยะเวลา ในการปักดำ ได้ผลผลิตสูง

- ลดงานลดค่าใช้จ่ายให้เกษตรกร
- ประหยัดเวลา
- เก็บข้อมูลเพื่อรายงานการทำงานแสดงให้เกษตรกรทราบ
- ประหยัดคุ่มค่า
- เป็นมิตรและรักษาสีสิ่งแวดล้อม คงความเป็นเป็นธรรมชาติดั้งเดิมเหมือนแต่ก่อน

ด้วยเหตุนี้คณะผู้จัดทำจึงคิดค้นสร้างเครื่องดำนา ไม่เพียงแต่สามารถดำได้ เท่ากับ 7 คนดำ แต่ยังมีควันทัน ไม่มีเสียง ช่วยในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นทางเลือกใหม่ในการทำงาน และช่วยแก้ไขปัญหาของเกษตรกรลดงานสร้างรายได้เพิ่มมีสุขภาพที่ดีและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกษตรกรประหยัดเวลาในการปักดำอย่างดี และเข้ากับโลกในยุคปัจจุบันไทยแลนด์ 4.0 การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเกษตรนั้นก็เป็นการบูรณาการของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชการที่ 9 ทรงพระราชดำริไว้ ให้เกษตรกรจัดสรรพื้นที่ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า และรู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดำนา
- 1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดำนา
- 1.2.3 เพื่อหาผลความพึงพอใจของเกษตรกรที่ได้ทดลองใช้เครื่องดำนา

### 1.3 ข้อยกจำกัด

เป็นเครื่องที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ไม่มีควันทันไม่มีเสียง สามารถดำได้ 5 แถว ด้วยความเร็วเท่ากับ 7 คนดำ สามารถดำได้ 1 ไร่ ต่อ 1 ชั่วโมง ใช้คนนั่งขับ มอเตอร์ขับ และมอเตอร์ดำแยกกัน ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มอเตอร์เกียร์ 450 รอบต่อวินาที ใช้ไฟฟ้ากระแสตรงและสามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 300 กิโลกรัม

### 1.4 สมมติฐานการวิจัย

- 1.4.1 เมื่อขับเครื่องดำนาเคลื่อนที่ เครื่องก็จะเริ่มดำนา เคลื่อนที่เร็วก็ดำได้เร็ว
- 1.4.2 ควบคุมโดยใช้แบตเตอรี่ 1 ไร่ ต่อ 1 ชั่วโมง แบตเตอรี่ 4 ก้อนใช้ได้ 4 ชั่วโมง
- 1.4.3 ดำได้เท่ากับ 7 คนดำ

### 1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.1 การดำนาคา หมายถึง การปักดำ ซึ่งวิธีการปลูกแบ่งออกได้เป็นสองตอน ตอนแรกได้แก่การตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก และตอนที่สองได้แก่การถอนต้นกล้าเอาไปปักดำในนาพื้นที่ใหญ่

1.5.2 ความเร็วรอบ หมายถึง ความเร็วที่ข้อเหวี่ยงปักดำหมุน 1 รอบ ต่อเวลา มีหน่วยวัดเป็นรอบต่อนาที

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ใช้ไฟฟ้าควบคุมการทำงานเพื่อให้มีความสะดวก รวดเร็ว และช่วยผ่อนแรง

1.6.2 สามารถเพิ่มผลผลิตทางด้านเกษตร

1.6.3 สามารถลดปัญหาความเหนื่อยล้าจากการทำงาน ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย และแรงงาน

1.6.4 พัฒนานวัตกรรมใหม่สู่การพัฒนาอาชีพในอนาคต

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ต้นกล้า

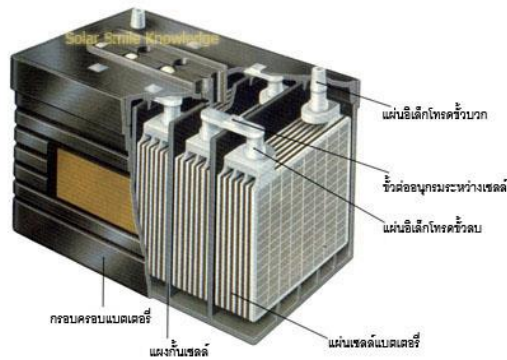
ใช้สำหรับใส่ไปในเครื่องดำนาจะเป็นกล้าหว่านหรือกล้าเพาะก็ได้ การเตรียมต้นกล้าข้าว 1 Batch ใช้กับพื้นที่ 1 เฮกเตอร์หรือประมาณ 6.25 ไร่ ด้วยการดำ 1 – 2 ต้น ระยะห่างประมาณ 20 ซม. โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี 25 กิโลกรัม โดยมีอัตราการงอก 80 %
2. หมักเมล็ดพันธุ์ข้าว 24 ชั่วโมง
  - 2.1) นำเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ใส่ถัง แช่น้ำ คัดเอาเมล็ดทิ้ง
  - 2.2) นำเมล็ดข้าวที่คัดแล้วไปหมักโดยใช้กระสอบป่านชุ่มน้ำและคลุมด้วยกระสอบชุบน้ำอีกชั้น
3. การเตรียมดินสำหรับแผ่นเพาะกล้าต้องการประมาณ 4 คิวบิกเมตร(4 ลูกบาศก์เมตร) โดยมีองค์ประกอบดังนี้ ดิน 7 ส่วน + ปุ๋ยคอก 2 ส่วน + แกลบดำ 1 ส่วน นำมาคลุกผสมกัน และลาดน้ำใช้ชุ่ม (เป็นเลน)
4. การเตรียมแปลงเพาะกล้าขนาด 1 x 10 เมตร โดยใช้แปลงนาทั่วไปที่มีน้ำท่วมขัง โดยยกเป็นแปลงขึ้นให้พื้นเสร็จแล้วปูด้วยใบตองกล้วย
5. นำแบบแผ่นเพาะกล้าวางลงแปลง แล้วนำดินผสมที่เตรียมไว้ มาเทลาดลงในแบบให้ทั่วแล้วเกลี่ยให้เสมอกัน (ขนาดแผ่นเพาะกล้า 1 แผ่นเท่ากับ 60 x 30 ซม. ที่เห็นในคลิป 1 กรอบมี 5 แผ่น )
6. นำเมล็ดข้าวที่หมักไว้มาโรยลงแผ่นเพาะกล้าโดยให้เมล็ดข้าวให้กระจายห่างกัน 1 – 2 ซม. เสร็จแล้วให้รดน้ำด้วยบัวให้ชุ่ม
7. นำแบบเพาะกล้าออก แล้วใช้ใบตองคลุมให้ทั่ว ทำซ้ำ ๆ กันให้เต็มแปลงกล้า
8. รดน้ำแปลง วันละ 2 ครั้ง และปิดใบตองไว้ติดต่อกัน 5 วัน
9. หลังจาก 5 วันแล้ว เปิดใบตองออก แล้วปล่อยน้ำเข้าแปลง โดยให้ระดับน้ำต่ำกว่าแผ่นเพาะประมาณ 1 ซม. และทำการเร่งการเจริญเติบโตต้นกล้าโดยการรดด้วย ยูเรีย 5 % ( 1.5 กก. / น้ำ 300 ลิตร)
10. เมื่อดต้นกล้าอายุ 20 – 25 วันต้นกล้าจะยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ก็นำไปปลูกลงได้

#### 2.2 แบตเตอรี่ (Battery)

ใช้แบตเตอรี่ 12V ในการจ่ายไฟแบตเตอรี่แปลงพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง แบตเตอรี่ประกอบด้วยเซลล์แบบโวลต์ที่ได้มากกว่าหนึ่งเซลล์ แต่ละเซลล์ประกอบด้วยสอง ครึ่งเซลล์ ที่เชื่อมต่อเรียงกันเป็นแถวโดยสารอิเล็กโทรไลต์ที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้าที่มีไอออนที่มีประจุลบ (อังกฤษ: anion) และไอออนที่มีประจุบวก (อังกฤษ: cation) ครึ่งเซลล์หนึ่งตัวจะมีอิเล็กโทรไลต์และขั้วลบ (อิเล็กโทรดที่แอนไอออนวิ่งเข้าหา); อีกครึ่งเซลล์หนึ่งจะมีอิเล็กโทรไลต์และขั้วบวก (อิเล็กโทรดที่แคทไอออนวิ่งเข้าหา Redox ปฏิกิริยา Redox เป็นตัวให้พลังงานกับแบตเตอรี่ แคทไอออนจะลดลง (อิเล็กตรอนมีการเพิ่ม) ที่แคโทดระหว่างการชาร์จประจุ ในขณะที่แอนไอออนจะถูกออกซิไดซ์ (อิเล็กตรอนจะถูกปล่อยออก) ที่ขั้วบวกระหว่างการชาร์จ[13] ในระหว่างการดีสชาร์จกระบวนการจะเป็นตรงกันข้าม ขั้วไฟฟ้าทั้งสองไม่ได้สัมผัสกัน แต่เชื่อมต่อทางไฟฟ้าโดย อิเล็กโทรไลต์ เซลล์บางตัวใช้อิเล็กโทรไลต์

แตกต่างกันสำหรับแต่ละครึ่งเซลล์ ตัวคั่นช่วยให้ไอออนไหลระหว่างครึ่งเซลล์ แต่จะช่วยป้องกันการผสมของอิเล็กโทรไลต์ทั้งสองด้าน



โครงสร้างของแบตเตอรี่ Battery

**2.3 มอเตอร์ (Motor)** มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านเข้าไปในขดลวดอาร์เมเจอร์เพื่อทำให้เกิดการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดมอเตอร์จึงหมุนได้



มอเตอร์ Motor

#### 2.4 control moter Dc วงจรควบคุมมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือดีซีมอเตอร์ (DC Motor) เป็นอุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังกล โครงสร้างภายใน DC motor ประกอบด้วยส่วนหลักๆ สองส่วน ได้แก่ แม่เหล็กถาวรและแกนขดลวด นอกจากนี้ยังมีแปรงถ่าน (Brush) ซึ่งเป็นส่วนเชื่อมต่อเพื่อรับพลังงานไฟฟ้าภายนอกไปยังขดลวดของมอเตอร์ เมื่อขดลวดได้รับไฟฟ้ากระแสตรง จะมีถูกเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบๆ รอบขดลวด





ตัวอย่างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

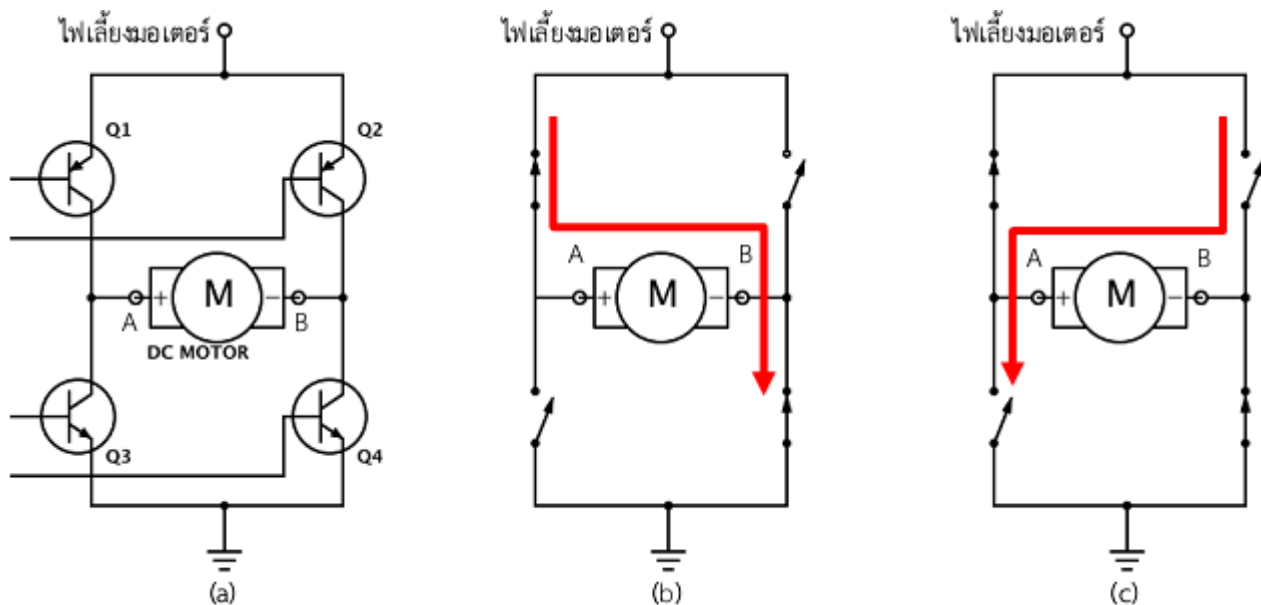
รูป 1-1 แสดงลักษณะภายนอกของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งสังเกตได้จากสายของมอเตอร์จะมีเพียงสองเส้น เมื่อเราต่อมอเตอร์กับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงภายนอก เช่น ถ่านหรือแบตเตอรี่ มอเตอร์จะหมุน หากเราต่อไฟสลับขั้ว มอเตอร์จะหมุนในทิศตรงกันข้าม หากต้องการลดความเร็วของมอเตอร์ เราเพียงปรับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟ เนื่องจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีราคาถูกและใช้งานง่าย เราจึงพบการนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมาใช้งานได้หลากหลาย เช่น ของเล่นขนาดเล็ก จักรยานไฟฟ้า แขนกลหุ่นยนต์และเครื่องจักรต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม

เนื่องจาก DC motor ต้องใช้กระแสสูงในการทำงาน ดังนั้น Microcontroller จะไม่สามารถเชื่อมต่อโดยตรง กับ DC Motor ได้ จึงต้องมีชุดขับกระแส

### รู้จักชุดขับกระแสสำหรับ DC Motor

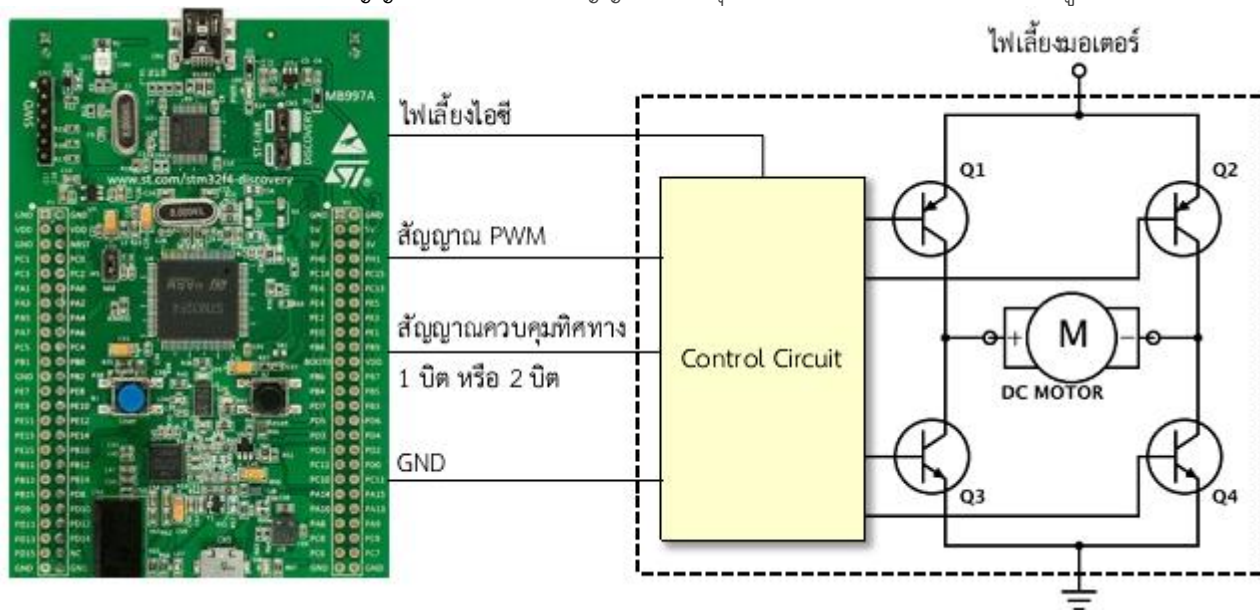
ชุดขับกระแสที่เชื่อมมอเตอร์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบ H-Bridge ซึ่งวงจรประกอบด้วยทรานซิสเตอร์หรือมอดเฟส โดยทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิดปิด จำนวน 4 ชุด (Q1-Q4) โดยต่อกับ DC Motor ดังรูป 1-2(a) ซึ่งสามารถควบคุมการทิศทางการไหลของกระแสได้ เมื่อส่งสัญญาณควบคุมให้ทรานซิสเตอร์ Q1 และ Q4 ทำงาน และปิดการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q2 และ Q3 กระแสจะไหลจากจุด A ไปจุด B ดังรูป 1-2 (b) จึงทำให้มอเตอร์เริ่มหมุน

เมื่อส่งสัญญาณควบคุมให้ทรานซิสเตอร์ Q2 และ Q3 ทำงาน และปิดการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q1 และ Q4 กระแสจะไหลจากจุด B ไปจุด A ดังรูป 1-2 (c) เป็นผลให้มอเตอร์หมุนกลับทิศ



การทำงานของวงจร H-Bridge สำหรับควบคุมการหมุนของ DC Motor

ปัจจุบันวงจร H-Bridge มีอยู่ในรูปของไอซีวงจรรวม เช่น ไอซีเบอร์ L293D หรือ L298N เพื่อลดขนาดของอุปกรณ์ และง่ายต่อการใช้งาน เพียงต่อสัญญาณ PWM และสัญญาณควบคุมทิศทาง (1 บิตหรือ 2 บิต) ดังรูป 1-3

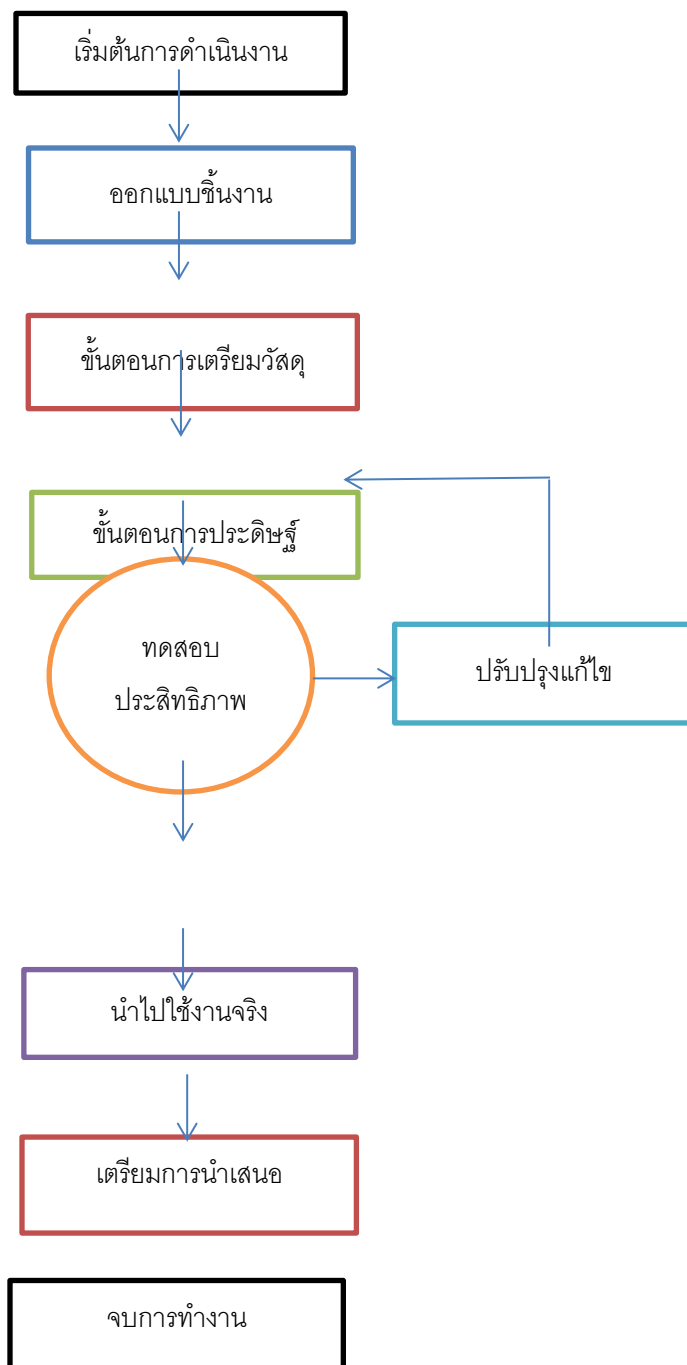


การเชื่อมต่อ Microcontroller กับชุดขับเคลื่อนมอเตอร์แบบ H-Bridge

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้มีแผนและขั้นตอนในการดำเนินงานเพื่อบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ดังนี้

#### 3.1 แผนการดำเนินงาน



### 3.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

#### 1. นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คืน



นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คืน

#### 2. เตรียมดินเพาะต้นกล้า



เตรียมดินเพาะต้นกล้า

### 3. นำข้าวเปลือกที่แช่น้ำใส่แปลงเพาะ



### นำข้าวเปลือกที่แช่น้ำใส่แปลงเพาะ

### 4. ใช้เวลาเพาะ 25-30 วัน



### ใช้เวลาเพาะ 25-30 วัน

5. ตัดเหล็กทั้งหมดตามขนาดที่กำหนด



ตัดเหล็กทั้งหมดตามที่กำหนด

6. เชื่อมเหล็กประกอบเป็นโครงดำน



เชื่อมเหล็กประกอบกันตามแบบที่กำหนด

7. ประกอบส่วนหน้า



ประกอบส่วนหน้า

8. ใส่พวงมาลัยบังคับ



ใส่พวงมาลัยบังคับ

## 9. ประกอบส่วนหลัง



ประกอบส่วนหลัง

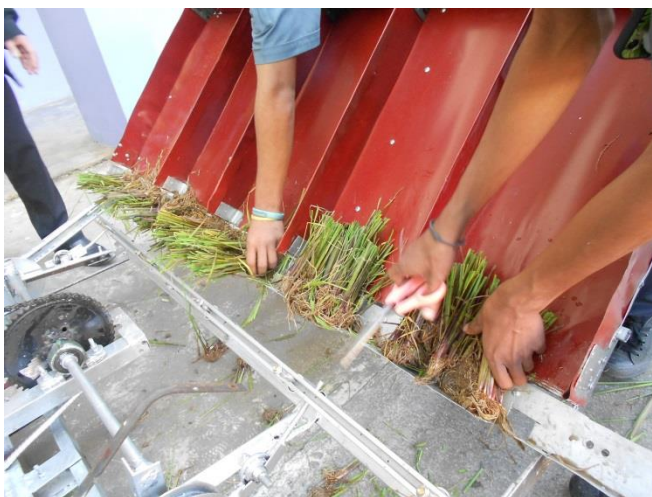
## 10. ประกอบชุดใส่ต้นกล้า



ประกอบชุดใส่ต้นกล้า



## 11. ใส่ถาดต้นกล้า



ใส่ถาดต้นกล้า

## 12. ประกอบแบตเตอรี่



ประกอบแบตเตอรี่

## 13. ทาสีเครื่องดำนานา



ทาสีเครื่องดำนานา

## 14. ได้เครื่องดำนานา(Damna Machine) ที่สมบูรณ์



ได้เครื่องดำนานา (Damna Machine)ที่เสร็จสมบูรณ์

### 3.3 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ตำบลหนองครก อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษจำนวน 10 คน เป็นผู้ทดลองใช้เครื่องดำนานา จำนวน 10 คน

### 3.4 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- แบบสอบถามการใช้เครื่องดำนานา
- แบบบันทึกข้อมูล/แบบสังเกต/แบบสอบถาม
- แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อเครื่องดำนานา

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลที่เป็นกลุ่มตัวอย่างชาวนาดำหนองครก อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 10 คน เป็นผู้ทดลองใช้เครื่องดำนานาจำนวน 10 คน โดยมีวิธีรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล
2. เตรียมแบบสอบถามและเครื่องดำนานาเพื่อทดลองใช้
3. นำแบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้ไปดำเนินการเก็บข้อมูล
4. ตรวจสอบการให้คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
5. นำข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์หาค่าของแบบสอบถามต่อไป

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการนำแบบสอบถามมาหาค่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แล้วเขียนพรรณนาหรือบรรยายเพื่อแปลผลของข้อมูลที่หาได้จากเกณฑ์ การประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การสรุปผล

- 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด
- 1. ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  : แทนค่าเฉลี่ย

$\sum X$  : แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N: แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D.: แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ : แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

N : แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

สิ่งประดิษฐ์ เรื่อง เครื่องดำนามีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และสำรวจความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องดำนานำมาสรุปผล ได้ดังนี้

#### 4.1 ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ เครื่องดำนานำมาสรุปผล

จากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างชาวนาหมู่ 5 ตำบลหนองครกอำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 10 คน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละเกี่ยวกับความเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อรถดำนานำมาสรุปผล Damna Machine

ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคะแนน
1.เครื่องดำนานำมาสรุปผล ทำงานได้ดีและสมบูรณ์	4.90	0.32	มากที่สุด
2.ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง	4.90	0.32	มากที่สุด
3.เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก	4.10	0.32	มาก
4.โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง	4.90	0.32	มากที่สุด
5.สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.76	0.14	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ในภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นต่อเครื่องดำนานำมาสรุปผล ตามข้อความคิดเห็น เครื่องดำนานำมาสรุปผล ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{x}=4.90$ ,  $S.D.=0.32$ ), สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ( $\bar{x}=5.00$ ,  $S.D.=0.00$ ), ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง ( $\bar{x}=4.90$ ,  $S.D.=0.32$ ), โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง ( $\bar{x}=4.90$ ,  $S.D.=0.32$ ), เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวกสมบูรณ์ มีมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ( $\bar{x}=4.10$ ,  $S.D.=0.32$ )

ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยของความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับ 4.76 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งแปลความหมายได้ว่า อยู่ในระดับมากที่สุด

## 4.2 ผลการทดลองเครื่องดำนานา

ตารางที่ 2 แบบบันทึกการทดลองเครื่องดำนานา

การปักดำต้นกล้า	ปักต้นกล้าได้
	จำนวน (ต้น)
รอบที่ 1	3
รอบที่ 2	5
รอบที่ 3	5

ตารางที่ 2 แบบบันทึกการทดลองเครื่องดำนานา

อธิบายได้ว่า เมื่อทำการทดลองจำนวน 5 ต้นกล้าจะปักไม่ครบเนื่องจากตัวจับต้นกล้าไม่จับ และเมื่อได้ทำการแก้ไขการปักดำต้นกล้าข้าวสรุปว่าปักดำต้นกล้าข้าวได้ครบ

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเครื่องดำนารู้จัดทำได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

จากการทดลองการปักดำของเครื่องดำนารู้ พบว่า การปักดำ ผลการสังเกตและการทดลอง ต้นกล้าจะเว้นระยะห่างกันที่ 30 เซนติเมตร

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมอเตอร์ขับ และมอเตอร์ดำ พบว่า ความเร็วในการปักดำ สัมพันธ์กับขับเคลื่อนของเครื่อง ถ้าขับเคลื่อนเร็ว ก็ดำได้เร็ว ถ้าขับเคลื่อนช้าก็ทำได้ช้า

จากการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการปักดำกับปริมาณรอบที่กำหนด พบว่า ปริมาณรอบที่กำหนดไว้คือ 5 ต้น แต่รอบแรกจะลงเพียงแค่ 4 ต้น

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องดำนารู้ พบว่า เครื่องดำนารู้ จะสามารถดำได้ 5 ต้น ต่อ 1 รอบ แต่รอบแรกจะลงเพียง 4 ต้น ระยะห่างของต้นกล้าจะอยู่ที่ 30 เซนติเมตร และสามารถดำได้ 1ไร่ต่อ 1 ชั่วโมง ไม่มีคว้น ไม่มีเสียง รองรับน้ำหนักได้ 300 กิโลกรัม

จากผลการพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนารู้มีความคิดเห็นอยู่ที่ระดับมากที่สุด คะแนน 4.76

#### 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาทดลอง พบว่า เครื่องดำนารู้สามารถทำงานได้จริงตามการทดลองใช้ มีประสิทธิภาพในการทำงานสามารถ ทำงานได้เท่ากับ 7 แรงคน เว้นระยะห่างให้เสมอกันเป็นระเบียบ ไม่มีคว้น ไม่มีเสียง รับน้ำหนักได้ 300กิโลกรัมมีความสะดวก รวดเร็ว ช่วยผ่อนแรงจากการทำงาน ประหยัดค่าใช้จ่าย และลดปัญหาการเหนื่อยล้าจากการทำงาน และสามารถนำไปต่อยอดนำไปใช้ในการเกษตรกรรมขนาดใหญ่ได้ในอนาคต

#### 5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1 ควรปรับปรุงโครงสร้างฐานของถาดใส่ต้นกล้าให้มีความแข็งแรงเพื่อสู่อุตสาหกรรมเกษตร

#### 5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.4.1 ในครั้งต่อไปควรสร้างให้มีฟังก์ชันเพิ่มขึ้น

### บรรณานุกรม

สุทิน จุฑะสุวรรณ , สมโภชน์ สำราญ , จารุวัฒน์ มงคลธนทรยศ , ชัชชัย ชัยสัตตปกรณ์ , คณิศศักดิ์ เจียรนัยกุล . (2536). วิจัย วิเคราะห์การใช้เครื่องดำนานา.

กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ฉันทิช มูลเม,วรชัย มากมาย.เครื่องดำนานาขนาดเล็กที่อยู่เว็บไซต์ <http://bverd.vec.go.th/>

ชิต เหล่าวัฒนา.ระบบดำนานาอัตโนมัติ ที่อยู่เว็บไซต์ <http://www.manager.co.th/bibliography>

SomboonSamran, JaruwatMongkhanntorn, ChatchaiChaiyasatakorn, KankasakJiarnnakul (1993).

Chantuchmoonme, Vorachaimakmai. Website address <http://bverd.vec.go.th/>

Automatic system Website address <http://www.manager.co.th/>



# ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก ขั้นตอนและ วิธีการดำเนินงาน

1. นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คืน



นำข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คืน

2. เตรียมดินเพาะต้นกล้า



## เตรียมดินเพาะต้นกล้า

### 3. นำข้าวเปลือกที่แช่น้ำใส่แปลงเพาะ



นำข้าวเปลือกที่แช่น้ำใส่แปลงเพาะ

4. ใช้เวลาเพาะ 25-30 วัน



ภาพที่ 3.4 ใช้เวลาเพาะ 25-30 วัน

5. ตัดเหล็กทั้งหมดตามขนาดที่กำหนด



ตัดเหล็กทั้งหมดตามที่กำหนด

6. เชื่อมเหล็กประกอบเป็นโครงคานา



เชื่อมเหล็กประกอบกันตามแบบที่กำหนด

7. ประกอบส่วนหน้า



ประกอบส่วนหน้า

## 8. ใส่พวงมาลัยบังคับ



ใส่พวงมาลัยบังคับ

## 9. ประกอบส่วนหลัง



ประกอบส่วนหลัง

## 10. ประกอบชุดใส่ต้นกล้า



ประกอบชุดใส่ต้นกล้า

## 11. ใส่ถาดต้นกล้า



ใส่ถาดต้นกล้า

12. ประกอบแบตเตอรี่



ประกอบแบตเตอรี่

13. ทาสีเครื่องดำนานา



ทาสีเครื่องดำนานา



14. ได้เครื่องดำนนา(Damna Machine) ที่สมบูรณ์



ได้เครื่องดำนนา (Damna Machine)ที่เสร็จสมบูรณ์

## ภาคผนวก ข

### แบบสอบถาม

### ความพึงพอใจในการวิจัย

#### แบบสอบถาม

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนา

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	.เครื่องดำนา ทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	.โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

### แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

<b>ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ</b> <b>แบบสอบถาม</b>
--

- 1.เพศ  1) ชาย  2) หญิง
- 2.อายุ  1) ต่ำกว่า20ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
- 3.ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
- 4.สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนานาโดยทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนานา

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนานา ทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ  
แบบสอบถาม

1. เพศ  1) ชาย  2) หญิง
2. อายุ  1) ต่ำกว่า 20 ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาคือการทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนาคือ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนาคือทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

### แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ</b> <b>แบบสอบถาม</b>
---

1. เพศ  1) ชาย  2) หญิง
2. อายุ  1) ต่ำกว่า 20 ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาคือการทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนาคือ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนาคือทำงานได้ดีและสมบูร์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้ายและติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ**  
แบบสอบถาม

1. เพศ  1) ชาย  2) หญิง
2. อายุ  1) ต่ำกว่า 20 ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาคือการทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนาคือ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนาคือทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

### แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ</b> <b>แบบสอบถาม</b>
---

1. เพศ  1) ชาย  2) หญิง
2. อายุ  1) ต่ำกว่า 20 ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาคือการทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนาคือ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนาคือทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

**ข้อชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ**  
แบบสอบถาม

1. เพศ  1) ชาย  2) หญิง
2. อายุ  1) ต่ำกว่า 20 ปี  2) 21-40 ปี  3) 41-60 ปี  4) 60 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
- 1) ประถมศึกษา  2) มัธยมตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า
- 3) ปริญญาตรี  4) สูงกว่าปริญญาตรี
4. สถานภาพของผู้ให้บริการ
- 1) เกษตรกร/องค์กรเกษตรกร  2) ผู้ประกอบการ
- 3) ประชาชนผู้รับบริการ  4) องค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน
- 5) อื่นๆ โปรดระบุ.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้ตอบแบบสอบถามกรอกข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องดำนาคือการทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ลงความคิดเห็น (กรุณาทำเครื่องหมาย / หลังข้อความที่ตรงความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด) ความพึงพอใจของเกษตรกรจากการใช้เครื่องดำนาคือ

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เครื่องดำนาคือทำงานได้ดีและสมบูรณ์					
2	ออกแบบระบบการทำงานได้อย่างถูกต้อง					
3	เคลื่อนย้าย และติดตั้งได้สะดวก					
4	โครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์มีความปลอดภัย มีความคงทนและแข็งแรง					
5	สามารถใช้งานได้จริง มีประสิทธิภาพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....





รายงานการวิจัยและพัฒนา  
เครื่องดำนานา  
(Damna Machine)

โดย

นายอรุณ ทองกลม

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ