

ST-021

เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ Solar-Powered Automatic Fish Feeder

สุนทรผไท จันทระ¹, ททัยกาญจน์ เวียงหลวง², อุรัสยา คงสูงเนิน³ และ ณัฐพล สีหาคณ^{4,*}

Soontornpathai Chantara¹, Hathaikarn Veinglaung², Urassaya Khongsoongnoen³ and Natthaphon Sihakhun^{4,*}

^{1,2,3,4}วิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี

^{1,2,3,4}Udon Thani Industrial and Community Education College

*Corresponding author's e-mail: nattapol.beer1996@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีแนวคิดที่จะทำเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากพบปัญหาในการให้อาหารปลาเกิดจากการต้องใช้แรงงานคนในการให้อาหาร โดยเฉพาะในบ่อหรือฟาร์มขนาดใหญ่ ซึ่งอาจทำให้การให้อาหารไม่สม่ำเสมอหรือไม่ตรงเวลา และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน การใช้เครื่องให้อาหารปลาแบบอัตโนมัติจึงเป็นการช่วยแก้ปัญหาขึ้น แต่บางครั้งเครื่องให้อาหารเหล่านี้ใช้พลังงานไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายสูงขึ้นและต้องมีการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้จึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและช่วยลดต้นทุนในการดูแล เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์นี้ติดตั้งระบบรีโมตคอนโทรลและการตั้งเวลาในการเปิดปิด เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ห่างไกลจากไฟฟ้าและอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้วิจัยทราบถึง 1.ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ การกระจายตัว ปริมาณและเวลา 2. ระยะเวลาและประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่ 3.ความพึงพอใจในการใช้เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการวิจัย พบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การทดสอบหาสมรรถภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ความเร็วอยู่ในเกณฑ์ดี โดยคำนวณหาอัตราความเร็วคงที่ต่อระยะเวลาในการให้อาหารปริมาณอาหารที่ 1 กิโลกรัม ได้ระยะการกระจายตัว 1.5 เมตร เวลาที่ใช้ 1 นาที 30 วินาที เวลาเฉลี่ย 1.26 นาที การทำงานของแบตเตอรี่ที่ขนาด 12V 5A ใช้ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่องอยู่ในเกณฑ์ดี เฉลี่ยระยะเวลาในการทำงานได้ 50 นาที ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.19)

คำสำคัญ: เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ, พลังงานแสงอาทิตย์

ABSTRACT

This research has a concept to make a Solar-Powered Automatic Fish Feeder because the problem of feeding fish is often caused by the need for human labor, especially in large ponds or farms, which may cause inconsistent or untimely feeding, and the cost of hiring labor. Using an automatic fish feeder can help solve this problem. However, sometimes these feeders use electricity or batteries, which increases the cost and requires regular maintenance. Using solar energy is an efficient solution that helps reduce maintenance costs. This Solar-Powered Automatic Fish Feeder is equipped with a remote control system and a timer to turn it on and off, making it suitable for areas far from electricity and the internet. The objectives are to inform the researcher about: 1. The efficiency of the Solar-Powered Automatic Fish Feeder, the distribution, volume, and time; 2. The duration and efficiency of the battery; 3. The satisfaction of using the Solar-Powered Automatic Fish Feeder.

The research results found that the efficiency test of the Solar-Powered Automatic Fish Feeder, the performance test of the Solar-Powered Automatic Fish Feeder at speed, was in a good range. By calculating the constant speed rate per time for feeding a food quantity of 1 kilogram, the distribution distance was 1.5 meters, the time used was 1 minute 30 seconds, the average time was 1.26 minutes, the operation of the battery at size 12V 5A used a continuous working time that was good, the average working time was 50 minutes. The results of the questionnaire on satisfaction in testing the efficiency of the automatic fish feeder with solar energy were at the highest level ($\bar{X} = 4.59$, $SD = 0.19$)

Keywords: Automatic Fish feeder, Solar power

บทนำ

ปัจจุบันกรมประมงของประเทศไทยมุ่งเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดให้แก่เกษตรกรในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการบริหารจัดการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น เทคโนโลยีการสืบค้นข้อมูล เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีการควบคุมระยะไกล Smart Switch การควบคุมคุณภาพน้ำ, เทคโนโลยีด้านพลังงาน, เทคโนโลยีเพื่อการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัตโนมัติ, และการเติมออกซิเจนในน้ำ เพื่อพัฒนาด้านการเกษตรให้เข้ากับเทคโนโลยีล้ำสมัย สร้าง "Smart Farmer" หรือเกษตรกรยุคใหม่ ที่สามารถใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีในการบริหารจัดการฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ เพื่อค้นหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต เป็นมากกว่าหลักสูตรการเกษตร แต่เป็นหลักสูตรที่ช่วยยกระดับเกษตรกรไทยให้ก้าวทันโลกและสร้างความเข้มแข็งให้กับภาคการเกษตรไทยได้อย่างยั่งยืน(กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง,2568)

เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นนวัตกรรมที่มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงปลา ไม่ว่าจะเป็นในฟาร์มเลี้ยงปลา บ่อปลา หรือการเลี้ยงปลาในครัวเรือน เนื่องจากการให้อาหารเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการดูแลสุขภาพและการเจริญเติบโตของปลา การให้อาหารอย่างสม่ำเสมอ และในปริมาณที่เหมาะสมช่วยให้ปลามีสุขภาพดี ลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการขาดอาหารหรือการให้อาหารมากเกินไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดสารพิษในบ่อ นอกจากนี้ พลังงานแสงอาทิตย์ยังเป็นแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนและประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ในการให้อาหารปลา จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในระยะยาวและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้จึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพและช่วยลดต้นทุนในการดูแล เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์นี้ติดตั้งระบบรีโมตคอนโทรลและการตั้งเวลาในการเปิดปิด เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ห่างไกลจากไฟฟ้าและอินเทอร์เน็ต

เกียรติศักดิ์ อยู่ ดี (2555) ได้ประดิษฐ์เครื่องให้อาหารเม็ด โดยการเปิดสวิทช์ให้มอเตอร์ใช้ใบพัดปิดอาหารให้ออกจากถัง แล้วใช้ทามเมอร์ตัดการทำงานเมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด เครื่องให้อาหารเม็ดอัตโนมัตินี้สามารถตั้งเวลาได้ตามที่เราต้องการโดยไม่ต้องปิดเครื่องหรือถอดปลั๊กก็สามารถทำงานได้โดยตั้งทามเมอร์ในการทำงานก็จะทำงานได้ตรงตามเวลาที่เรากำหนดไว้

กัลยา ธนาสินธุ์, ณัฐดนัย สิงห์สุวรรณ, อมรรัตน์ คำบุญ (2561) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องต้นแบบให้อาหารปลาโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นชุดจ่ายพลังงานให้กับระบบควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ และระบบการจ่ายอาหารแบบกระจายซึ่งพลังงานนั้นสามารถเก็บในแบตเตอรี่ได้

ปิยวัฒน์ สุขสวัสดิ์ 1 , ประภาศ บุญเกื้อ (2563)ได้สร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องให้อาหารปลาพร้อมบอกระดับค่า pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยมีถังใส่อาหารขนาด 7 ลิตร ด้านล่างถังใส่อาหารมีมอเตอร์ AC วัหมุนปล่อยจ่ายอาหาร สามารถเปิด-ปิดได้ 2 ระบบ คือ ระบบแมนนวลและสั่งงานผ่านทางสมาร์โฟนในการเปิด-ปิด สามารถวัดระดับค่า pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงด้วยเซนเซอร์ pH มิเตอร์ สามารถตั้งเวลาและปริมาณในการให้อาหารปลา และมีโฟโต้เซนเซอร์ตรวจจับอาหารและแจ้งเตือนวัดปริมาณอาหารในถังผ่านแอปพลิเคชันไลน์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อให้ผู้วิจัยทราบถึงระยะเวลาและประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่

3. ประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ของเกษตรกร
4. เพื่อให้สามารถให้อาหารปลา ได้สม่ำเสมอ ประหยัดเวลา และประหยัดแรงงานคน

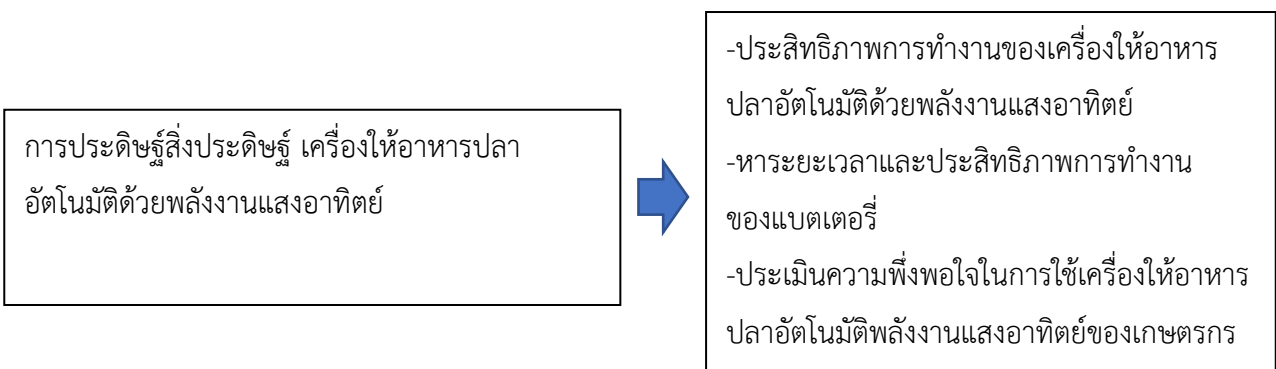
สมมติฐาน

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้อง ในเรื่องคุณภาพการใช้งานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ 0.5

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

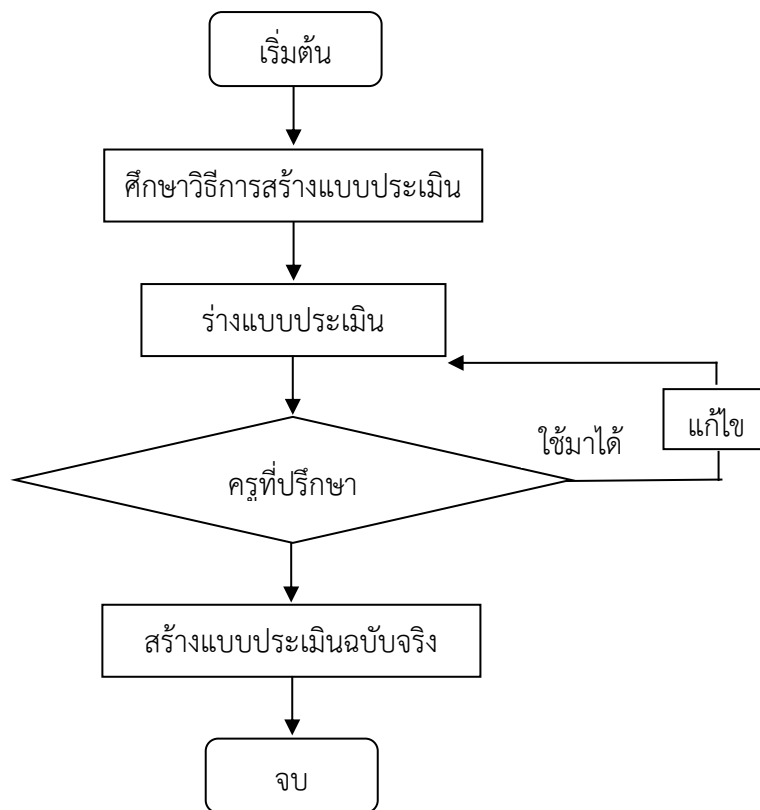


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย คือแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งานโดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพการใช้งาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้กลุ่มประชากรที่เป็นคุณครูประจำสาขาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาที่ร่วมในการพัฒนา หรือเจ้าหน้าที่ที่ดูแลปล่อยเลี้ยงปลาในวิทยาลัยการอาชีพอุดรธานีและผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรที่เลี้ยงปลา จำนวน 30 คน พบว่าของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะมีการนำข้อเสนอแนะของคุณครู เจ้าหน้าที่ที่ดูแลปล่อยปลาและผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรที่เลี้ยงปลามาปรับปรุงแก้ไข

วิธีการดำเนินงาน

ขั้นเตรียม ขั้นตอนการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสาร ผลงานวิจัย โดยสืบค้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และค้นคว้าจากฐานข้อมูล (Search Engine) ทาง Internet เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยและเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2. ศึกษาขั้นตอนการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3. ออกแบบเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในขั้นตอนนี้คณะผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารจากขั้นตอนข้างต้น เพื่อนำมาออกแบบตามรูปแบบการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

4. พัฒนารูปแบบการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เหมาะสม ตามที่ได้ออกแบบซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์การสร้าง วิเคราะห์ วัสดุที่จะนำมาสร้าง ออกแบบโครงสร้าง กำหนดหลักการทำงาน ดำเนินการสร้าง ทดลองใช้และประเมินผลการใช้งาน ปรับปรุงแก้ไขผลงานตามเจ้าหน้าที่ที่ดูแลบ่อปลาและผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรที่เลี้ยงปลา

ขั้นตอนการทดลอง

เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้ใช้เวลาในการเตรียมอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และดำเนินการทดลอง ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เริ่มต้นด้วยการทำโครงสร้างขนาด กว้าง 90 เซนติเมตร ยาว 85 เซนติเมตร สูง 90 เซนติเมตร เพื่อทำการติดตั้งถังใส่อาหารเม็ดมอเตอร์ 12V DC 300 รอบ เพื่อลำเลียงอาหารเม็ดออกจากถังใส่อาหารเม็ด มอเตอร์ 12V DC 3000 รอบ เพื่อกระจายอาหารเม็ดออกรอบทิศทางและติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า แล้วนำมาต่อวงจรรวมกัน

3. ขั้นตอนการทดลองเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สร้างเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เลี้ยงปลาบ่อดิน โดยมอเตอร์ 12V 300 รอบจะลำเลียงอาหารเม็ดออกจากถังใส่อาหารเม็ด และมอเตอร์ 12V 3000 รอบ จะทำการกระจายอาหารเม็ดให้ออกรอบทิศทาง โดยมีการชาร์จประจุไฟฟ้าใส่แบตเตอรี่ เพื่อเก็บประจุไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว ในการชาร์จ 1 ครั้ง สามารถใช้งานแบตเตอรี่ได้ประมาณ 50 นาที

ขั้นสรุปผล

1. นำผลการทดลองที่ได้บันทึกลงในตารางที่ออกแบบไว้
2. นำผลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างและหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจบันทึกในตาราง
3. สรุปผลของการใช้เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และหลักการทำงานของสิ่งประดิษฐ์

ประดิษฐ์

4. จัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามรูปแบบการนำเสนอผลงาน
5. เผยแพร่ข้อมูล โดยนำเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

วิธีรวบรวมข้อมูล นำแบบประเมินคุณภาพการใช้งานและแบบสอบถามความพึงพอใจให้กับกลุ่มประชากรที่เป็นครูประจำสาขาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาที่ร่วมในการพัฒนา หรือเจ้าหน้าที่ที่ดูแลบ่อเลี้ยงปลาในวิทยาลัยการอาชีพอุดรธานี และเกษตรกรที่เลี้ยงปลา จำนวน 30 คน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พิจารณาจากการนำค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) มาเทียบเกณฑ์ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สูตรคำนวณหาค่าสถิติ

ก. หาค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม, 2543:101)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ข. หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Moan) (บุญชม,2543:102)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทนค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัว
	N	แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม

ค. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม,2543:103)

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

เมื่อ	S.D.	แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทนคะแนนแต่ละตัว
	N	แทนจำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทนผลรวม

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยเรื่อง เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้วิจัยทราบถึงระยะเวลาและประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่ เพื่อสามารถให้อาหารปลาได้สม่ำเสมอ ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงาน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และนำเอาความรู้จากการศึกษาไปต่อยอดในการทำนวัตกรรมชิ้นต่อไป

1. ผลการทดสอบหาสมรรถภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ความเร็ว โดยคำนวณหาอัตราความเร็วคงที่ต่อระยะเวลาในการให้อาหารทดสอบจำนวน 3 ครั้ง ปรากฏว่า ครั้งที่ 1 ปริมาณอาหารที่ 1 กิโลกรัม ได้ระยะการกระจายตัว 1 เมตร เวลาที่ใช้ คือ 1 นาที ครั้งที่ 2 ปริมาณอาหารที่ 1 กิโลกรัม ได้ระยะการกระจายตัว 1.5 เมตร เวลาที่ใช้ คือ 1.30 นาที ครั้งที่ 3 ปริมาณอาหารที่ 1 กิโลกรัม ได้ระยะการกระจายตัว 2 เมตร เวลาที่ใช้ คือ 1.50 นาที ค่าเฉลี่ยที่เหมาะสม คือ ปริมาณอาหารที่ 1 กิโลกรัม ได้ระยะการกระจายตัว 1.5 เมตร เวลาที่ใช้ คือ 1.30 นาที เวลาเฉลี่ย 1.26 นาที

2. ผลการทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ที่ขนาด 12V 5A ใช้ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่อง โดยทดสอบจำนวน 3 ครั้ง ปรากฏว่า ครั้งที่ 1 ระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 50 นาที ครั้งที่ 2 ระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 45 นาที และระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 60 นาที ผลปรากฏว่า เฉลี่ยระยะเวลาในการทำงาน คือ 50 นาที

3. ผลจากการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพการใช้งานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลหาความสอดคล้อง จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีผลดังนี้ ด้านที่ 1 มีรายการประเมิน จำนวน 5 ข้อ ค่าเฉลี่ย 0.84 ผลสอดคล้อง ด้านที่ 2 มีรายการประเมิน จำนวน 5 ข้อ ค่าเฉลี่ย 0.8 ผลสอดคล้อง ความคิดเห็นโดยภาพรวม ทั้ง 2 ด้าน จำนวน 10 ข้อ ค่าเฉลี่ย 0.82 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญสอดคล้อง

4. กลุ่มตัวอย่างมีการศึกษาโดยภาพรวมแล้วความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ ซึ่งเพศชายมากกว่าเพศหญิง คือ เพศชาย จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80 จำแนกตามอายุ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 26.70

มีการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อก็พบว่าในระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ โอกาสการพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.44) โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพการใช้งาน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.53) วัสดุเหมาะสมกับผลงานสิ่งประดิษฐ์ (แข็งแรง ทนทาน) ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.55) สามารถนำไปใช้งานได้จริง ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) ความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) สะดวกในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.50) การใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์จริง ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.56) เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.62) รูปแบบความเหมาะสม (ขนาด น้ำหนัก) ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.62) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การทดสอบเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคำนวณหาอัตราความเร็วคงที่ต่อระยะเวลา 1.30 วินาที ให้อาหารปลาน้ำหนักอาหารปลา 1 กิโลกรัม ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาสมรรถภาพของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์ที่ความเร็ว

ครั้งที่	ปริมาณอาหาร (กก.)	ระยะการกระจาย(เมตร)	เวลา (นาท)
1	1กก.	1 เมตร	1 น.
2	1 กก.	1.5 เมตร	1.30 น.
3	1 กก.	2 เมตร	1.50 น.
เฉลี่ย	1	1.5	1.26

ผลการทดลองระยะเวลาและประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่

ผลการทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ที่ขนาด 12V 5A ใช้ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่อง โดยทดสอบจำนวน 3 ครั้ง ปรากฏว่า ครั้งที่ 1 ระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 50 นาที ครั้งที่ 2 ระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 45 นาที และระยะเวลาในการทำงานของแบตเตอรี่ คือ 60 นาที ผลปรากฏว่า เฉลี่ยระยะเวลาในการทำงาน คือ 50 นาที

ตารางที่ 2 การทดสอบการทำงานของแบตเตอรี่ที่ขนาด 12V 5A ใช้ระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่อง

ครั้งที่	ระยะเวลาในการทำงาน (นาท)
1	50
2	45
3	60
เฉลี่ย	50

ผลการประเมินคุณภาพความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความพึงพอใจของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการประเมินคุณภาพความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ผลจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องโดยใช้แบบประเมินคุณภาพการใช้งานของเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้เลือกดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลหาความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีผลดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ด้านที่	รายการประเมินข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
1	1. ความสามารถในการให้อาหารอัตโนมัติ	1	1	0	1	1	4	0.8	สอดคล้อง
	2. ความคงทนของโซล่าเซลล์และการกักเก็บพลังงาน	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
	3. ความทนทานและความปลอดภัยของโครงสร้าง	0	1	0	1	1	3	0.6	สอดคล้อง
	4. ความเสถียรในการทำงาน	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
	5. การป้องกันอาหารเสื่อมคุณภาพ	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
2	1. ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการประหยัดต้นทุน	0	1	1	1	0	3	0.6	สอดคล้อง
	2. การใช้งานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	1	0	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
	3. ผลกระทบต่อแหล่งน้ำและสัตว์น้ำ	1	1	0	1	0	3	0.8	สอดคล้อง
	4. ความเหมาะสมในแหล่งน้ำหลากหลายประเภท	1	1	0	1	1	4	0.8	สอดคล้อง
	5. ความสามารถในการรีไซเคิลและอายุการใช้งานของอุปกรณ์	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน								0.82	สอดคล้อง

นำค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

1. มากกว่าหรือเทียบเท่า 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกับรายการประเมิน
2. น้อยกว่า 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับรายการประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน

ตารางที่ 4 จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	หมายเหตุ
ชาย	24	80.00	ครู เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการให้อาหารปลา
หญิง	6	20.00	ของวิทยาลัยการอาชีพอุดรธานีและเกษตรกรที่เลี้ยงปลา
รวม	30	100	

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ ซึ่งเพศชายมากกว่าเพศหญิง คือ เพศชายจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และ เพศหญิงจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 5 ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	หมายเหตุ
15 - 24 ปี	2	6.70	กลุ่มตัวอย่าง
25 - 34 ปี	5	16.70	
35 - 44 ปี	7	23.30	
45 - 54 ปี	5	16.70	
55 ปีขึ้นไป	11	26.70	
รวม	30	100	

จากตารางที่ 5 ผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ ช่วงอายุ 15 – 24 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.70 อายุ 25 – 34 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 อายุ 35 – 44 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.30 อายุ 45 -54 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 และอายุ 55 ปีขึ้นไปจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 26.70

การวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 6 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ค่า S.D.	แปลผล
1	เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน	4.46	0.62	มาก
2	รูปแบบความเหมาะสม (ขนาด น้ำหนัก)	4.43	0.62	มาก
3	วัสดุเหมาะสมกับผลงานสิ่งประดิษฐ์ (แข็งแรง ทนทาน)	4.63	0.49	มากที่สุด
4	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.60	0.49	มากที่สุด
5	สะดวกในการใช้งาน	4.56	0.50	มากที่สุด
6	ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง	4.63	0.55	มากที่สุด
7	การใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์จริง	4.56	0.56	มากที่สุด
8	สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.63	0.49	มากที่สุด
9	โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพการใช้งาน	4.70	0.53	มากที่สุด
10	โอกาสการพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์	4.73	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.59	0.19	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่าโดยรวมแล้วระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อก็พบว่าในระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ โอกาสการพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่เชิงพาณิชย์ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.44) โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพการใช้งาน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.53) วัสดุเหมาะสมกับผลงานสิ่งประดิษฐ์ (แข็งแรง ทนทาน) ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.55) สามารถนำไปใช้งานได้จริง ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) ความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.49) สะดวกในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.50) การใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์จริง ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.56) เทคนิคการออกแบบระบบการทำงาน ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.62) รูปแบบความเหมาะสม (ขนาด น้ำหนัก) ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.62) ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องพัฒนาให้ระยะการกระจายตัวของอาหารออกไปไกลกว่าเดิม จึงจะมีโอกาสต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. (2568).

www4.fisheries.go.th/local/index.php/main/view_activities/131/245417

กัลยา ธนาสินธ์, ณัฐดนัย สิงห์ค วรรณ และ อมรรัตน์ คำบุญ. (กรกฎาคม 2561). การออกแบบและพัฒนา

เครื่องต้นแบบให้อาหารปลา โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์. *วารสารก้าวหน้าทางโลกวิทยาศาสตร์*, 18(2), 47.

เกียรติศักดิ์ อยู่ดี. (2555). เครื่องใส่อาหารเม็ดอัตโนมัติ.

[<http://www.payaptechno.ac.th/app/images/payap/qa/innovation/teacher/EL>

เถลิงเกียรติ สมนึก, ณัฐวรรณ สมนึก, และ สำเนา เสาวกุล. (2561). ผลของมืออาหารที่ให้อาหารด้วยเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ ต่อการอนุบาลปลาตุ๋นในบ่อคอนกรีต. *วารสารแก่นเกษตร*, 46(5).

<https://li01.tcithaijo.org/index.php/agkasetkaj/article/view/250189>

ปิยวัฒน์ สุขสวัสดิ์, & ประภาศ บุญเกื้อ. (2563). เครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ. ใน *การประชุมวิชาการสำหรับนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3*. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

<http://dbkidnlfklnjanneifjjofofckpcogcl/pdf->

ยุติธรรม ประมะ. (2563). การพัฒนาต้นแบบเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติโดยใช้แนวคิดอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 13(18), 1-15.

<https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JSTNSRU/article/view/244444>