การเพิ่มประสิทธิภาพการนำน้ำมาใช้ของเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

Optimizing Water Use of Energy-Saving Water Dispensers Using A Bicycle

อุดมพงษ์ เกศศรีพงษ์ศา[1*] พิพัฒน์ ประจญศานต์[2]
Udompong Ketsripongsa[1*] Pipat Prajonsarn[2]
[1*,2] สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
[1*,2] Department of Industrial Management Engineering, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University
*Corresponding author. E-mail: udompong.jo@bru.ac.th

Received: April 24, 2023
Revised: June 12, 2023
Accepted: June 25, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องการกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องการกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน ผลการวิจัยพบว่า การคำนวณหาอัตราทดการทำงานของเครื่องกระจายน้ำ เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อมูลต่าง ๆ พบว่า การสูบน้ำด้วยปั๊มน้ำขนาด 1 นิ้ว โดยใช้จักรยานในการปั่นจานโซ่ขนาด 7 นิ้ว สเตอร์ฟรีขนาด 3 นิ้ว มู่เล่ย์รองขนาด 22 นิ้ว และมู่เล่ย์ปั๊มน้ำขนาด 7 นิ้ว จะได้ความเร็วรอบสุดท้าย เท่ากับ 252 รอบ/นาที อัตราทดทั้งหมดเท่ากับ 0.119 การสูบน้ำด้วยจักรยาน โดยมีประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำในการทำงานในเวลา 1 นาที สามารถสูบน้ำมาได้ 42 ลิตร ส่วนรูปแบบใบพัดรับน้ำจะเข้ามาช่วยแรงดันน้ำให้ได้ระยะที่ไกลขึ้น ประสิทธิภาพเครื่องในระยะทาง 2 เมตร เมื่อจับเวลา 3 นาที เท่ากัน น้ำลงมาที่ใบพัดรับน้ำ ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ 225 ลิตร และน้ำลงมาที่ไม่มีใบพัด 195 ลิตร ซึ่งแบบน้ำลงมาที่มีใบพัดรับน้ำจะได้มากกว่าแบบไม่มีใบพัดรับน้ำอยู่ที่ 30 ลิตร ด้านความพึงพอใจของเกษตรกรที่ทดลองใช้เครื่องมีเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.35 (ร้อยละ 87.00)

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องกระจายน้ำ จักรยาน ประหยัดพลังงาน

Abstract

This research aims to 1) design and develop an energy-saving water dispensers using a bicycle and 2) to find the efficiency of an energy-saving water dispensers using a bicycle. The results showed that calculation of the working rate of the water spreader to find performance and information. It was found that pumping water with a 1-inch water pump,

using a bicycle to spin a 7-inch chainring, 3-inch free sprocket, 22-inch and a 7-inch with water pump mullay, the final speed was equal to 252 rounds/minute, the total rate is 0.119, pumping with a bicycle, the efficiency of the water dispenser, working in 1 minute can pump 42 liters of water. As for the water propeller pattern, it will help the water pressure to get a longer distance. The efficiency of the machine at a distance of 2 meters, when the timer is equal for 3 minutes, the water comes down to the water propeller. The amount of water that is obtained is 225 liters and the water comes down without a propeller 195 liters, which a downstream type with a water propeller will have more than 30 liters of water without a propeller. In terms of satisfaction, farmers who experimented with energy-saving water dispensers using bicycles in all four aspects had a high level of satisfaction with an average of 4.35 (87.00 percent).

Keywords: Optimizing, Water Dispensers, A Bicycle, Energy-Saving.

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการใช้พลังงานจากแหล่งน้ำมันและพลังงานจากไฟฟ้า ส่วนใหญ่ได้มาจากการพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศมากกว่าครึ่ง มีรายงานว่า น้ำมันดิบที่นำเข้าสู่การกลั่นเพื่อให้ได้น้ำมันสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ นั้น ทุก ๆ 100 ตัน ได้มาจากการนำเข้าต่างประเทศมากถึง 83 ล้านตัน และจากแหล่งภายในประเทศเพียง 17 ล้านตัน โดยที่การนำเข้านั้นส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากกลุ่มประเทศต่าง ๆ ในแถบเอเชีย ขณะที่น้ำมันดิบทั้งหมดที่นำเข้าสู่การกลั่นสามารถผลิตเป็นน้ำมันสำเร็จรูปตอบสนองความต้องการได้เพียงร้อยละ 38 จะต้องนำเข้าจากกลุ่มประเทศอาเซียน โดยมีการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูปถึงร้อยละ 40 ทำให้ส่งผลกระทบทางด้านพลังงานธรรมชาติและเศรษฐกิจของประเทศ กระทั่งถึงกลุ่มประชากรรากหญ้า เช่น เกษตรกร ที่ใช้พลังงานน้ำมันหรือไฟฟ้าในการปลูกพืชซึ่งทำให้เกิดต้นทุนในการลงทุนปลูกพืชสูง [1] การนำทรัพยากรน้ำมาใช้ก็มีหลายวิธี เช่น การใช้เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำแบบใช้น้ำมัน หรือปั๊มโยก จากการสังเกต การนำทรัพยากรน้ำมาใช้ของคนในปัจจุบันนั้น จะต้องพึ่งพลังงานไม่ว่าจะเป็นไฟฟ้า น้ำมันและอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว แต่จากการบันทึกสถิติของกระทรวงพลังงานแห่งประเทศไทย พบว่า ในแต่ละปีมีการใช้พลังงานแต่ละชนิดและในด้านต่าง ๆ ของประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งในอนาคตพลังงานต่าง ๆ อาจหมดไป จึงได้มีการคิดค้นพลังงานทดแทนและวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยลดการใช้พลังงานให้มากที่สุด โดยทั่วไปการนำน้ำจากแหล่งน้ำมาใช้เพื่อการเกษตรจะนิยมใช้เครื่องยนต์ที่ต้องอาศัยพลังงานจากน้ำมัน และพลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองต้นทุนค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชเพิ่มขึ้นมา รวมทั้งค่าใช้จ่ายตัวเครื่องยนต์ราคาค่อนข้างสูงในท้องตลาดทั่วไป ซึ่งมีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้พลังงานในสาขาเกษตรกรรมของพลังงานไฟฟ้าและพลังงานน้ำมัน ชุมชนบ้านซำแฮด ตำบลบ้านยาง อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ มีจำนวนประชากร 501 คน จำนวน 114 ครัวเรือน [2] ในช่วงเดือนต้นเดือนพฤศจิกายน-ปลายเดือนธันวาคม

หลังจากเก็บเกี่ยวเสร็จพื้นที่นาถูกปล่อยว่างเปล่า ส่วนนอกช่วงทำนาเกษตรกรจะมีการทำเกษตร ส่วนใหญ่เป็นการปลูกพืชผักที่ใช้ปริมาณน้ำในการเพาะปลูกค่อนข้างน้อย และใช้เป็นครั้งคราว แหล่งน้ำส่วนใหญ่มีปริมาณเพียงพอที่ใช้สำหรับเพาะปลูกพืชผัก ปัญหาหลักที่พบคือมีแหล่งน้ำสำหรับทำการเพาะปลูกแต่เกษตรกรไม่มีรูปแบบในการนำน้ำมาใช้ที่ง่ายและมีต้นทุนที่ต่ำ ส่วนใหญ่ยังใช้เครื่องยนต์หรือเครื่องสูบน้ำแบบต่าง ๆ ในท้องตลาดมีราคาค่อนข้างสูง รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นที่ตามมา เช่น ค่าน้ำมัน ค่าไฟฟ้า ค่าท่อ สายยาง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เป็นต้น เนื่องจากในปัจจุบันการเกษตรจะนิยมใช้เครื่องยนต์ที่ต้องอาศัยพลังงานจากน้ำมัน และพลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก เพราะต้องอาศัยการสูบหรือนำน้ำจากบ่อมาใช้ซึ่งต้องอาศัยเครื่องยนต์ในการสูบน้ำขึ้นมา ทำให้เกิดปัญหาและเกิดผลกระทบในการปลูกพืชนอกฤดูฝน

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานเพื่อใช้ในการปลูกพืชและทดสอบประสิทธิภาพที่เหมาะสม มีต้นทุนที่ต่ำ เหมาะกับการใช้เพื่อการเกษตรภายในชุมชนด้วย ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานให้น้อยลงและช่วยในเรื่องการเสริมสมรรถภาพทางกาย ทำให้ร่างกายแข็งแรงอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่และกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ชุมชนบ้านซำแฮด ตำบลบ้านยาง อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ โดยกลุ่มที่ทดสอบการใช้งานของเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 20 คน

3.2 ขอบเขตด้านการออกแบบ ได้แก่ คุณสมบัติความแข็งแรงของวัสดุทำตัวโครงเครื่อง คุณสมบัติความแข็งแรงในการเชื่อมประกอบตัวโครงเครื่อง ด้านคุ้มค่าในการใช้งาน

3.3 ขอบเขตด้านเทคนิค ได้แก่ ความสามารถของเครื่องโดยอาศัยระยะทางของท่อส่งน้ำจะมีผลต่อปริมาณการไหลของน้ำโดยขึ้นอยู่กับแรงดันอากาศ โดยอาศัยหลักการเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน โดยใช้จักรยานสูบน้ำขึ้นไปที่พักน้ำแล้วปล่อยน้ำลงมาใส่ใบพัดทำให้ใบพัดหมุนเพื่อช่วยเพิ่มแรงดันน้ำ

4. ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้นำแนวคิดมาช่วยในการออกแบบและพัฒนาเครื่อง โดยใช้หลักการงานวิจัย “การหาอัตราทดส่งกำลังที่เหมาะสมของจักรยานสูบน้ำในการขับปั๊มน้ำแบบสูบชัก” เป็นการนำเสนออุปกรณ์ต้นแบบการหาอัตราทดส่งกำลังที่เหมาะสมของจักรยานสูบน้ำรดต้นไม้แบบประหยัด พลังงานที่ใช้แรงงานคนในการปั่น ใช้ปั๊มเป็นเครื่องต้นกำลังส่งกำลังโดยสายพานต่อกับพลูเล่เพื่อหมุนปั๊มน้ำทำงาน [3] นอกจากนี้ใช้หลักการในงานวิจัย “การศึกษากระบวนการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรและการประยุกต์ใช้

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา เกษตรกรประจำถังพังน้ำที่ 17 ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อำเภอบ่อเกลือ จังหวดน่าน" ศึกษารูปแบบการบริหารจักการน้ำเพื่อการเกษตรที่เหมาะสมโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรในพื้นที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา วิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบท่อส่งน้ำ และเสนอแนะเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำน้ำจากแหล่งใกล้เคียงมาใช้เพื่อการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ปั๊มน้ำแบบเหยียบที่สามารถจ่ายน้ำได้ [4] ใช้หลักการในงานวิจัย "การศึกษาผลของการติดตั้งถังความดันต่อสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำ" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถังความดันช่วยให้ความดันสูงขึ้นและลดพลังงานในการใช้เครื่องสูบน้ำได้หรือไม่ [5] และใช้หลักการในงานวิจัย "การออกแบบและวิเคราะห์การไหลภายในเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กแบบหอยโข่งด้วยการคำนวณพลศาสตร์ของไหล" การออกแบบเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กแบบหอยโข่งเป็นการค้นหาความผูกโยงเข้าด้วยกัน ระหว่างรูปทรงของช่องทางไหลภายในเครื่องสูบน้ำเพื่อให้เครื่องสูบน้ำมีสมรรถนะตามที่กำหนด ภายใต้เงื่อนไขประสิทธิภาพการทำงานที่เหมาะสมในสภาวะการใช้งานนั้น [6]

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1.1 ศึกษาข้อมูล รวบรวมข้อมูลและกำหนดกรอบงานวิจัย

5.1.2 ศึกษารายละเอียด ทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

5.1.3 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาจากวิธีการออกแบบเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

5.1.4 กำหนดร่างแบบเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

5.1.5 ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานทดลองและปรับปรุงแก้ไข

5.1.6 การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานที่พัฒนาใหม่

5.1.7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องต้นแบบและเครื่องที่พัฒนาใหม่

5.1.8 สรุปผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องต้นแบบและเครื่องที่พัฒนาใหม่

5.1.9 ประเมินผลความพึงพอใจผู้ใช้เครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานที่พัฒนาใหม่

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ 1. แบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานที่พัฒนาขึ้นใหม่ และ 2. แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้เครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน

5.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้วิธีการแจกแบบสอบถาม จำนวน 20 คน ได้แก่ คนในชุมชนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมบ้านซำแฮด ตำบลบ้านยาง อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ ทำการทดลองใช้เพื่อเก็บข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

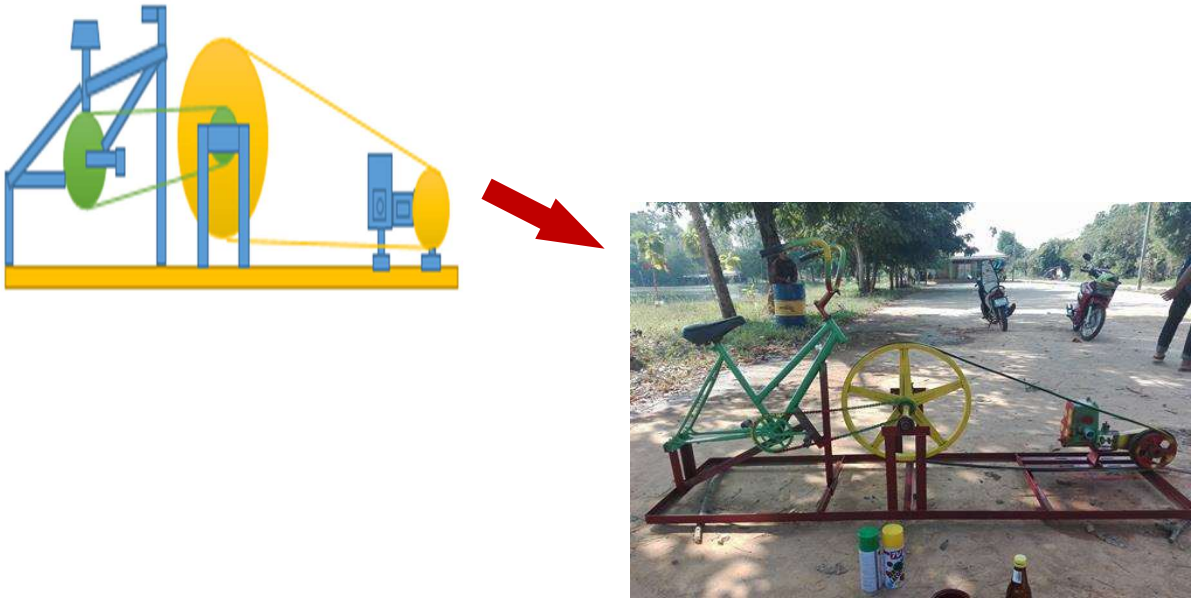
5.4.1 การหาประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน จากการออกแบบและพัฒนาเครื่อง แล้วนำคุณสมบัติ ข้อดี-ข้อเสีย มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพมาหาอัตราทดรวม i ทั้งหมด เป็นอัตราส่วนระหว่างความเร็วรอบเริ่มต้น n_a กับความเร็วรอบสุดท้าย n_e หรือหาได้จากผลคูณของอัตราทดแต่ละครั้ง

5.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ (Percent) มาแปลผล สรุปและนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมคำอธิบาย

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลจากการออกแบบและพัฒนาเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานผลจากการออกแบบและพัฒนาเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน ในส่วนการออกแบบส่วนประกอบหลักของเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน ทีมผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของเครื่องดังนี้

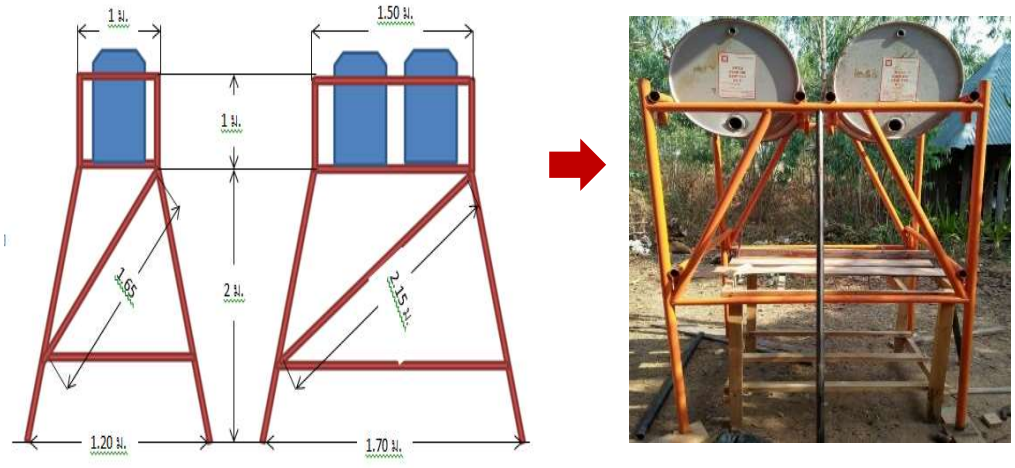
6.1.1 ชุดโครงสร้างฐานจักรยาน



ภาพที่ 1 ร่างแบบฐานจักรยาน และส่วนประกอบที่สร้างจริง

จากภาพที่ 1 แสดงชุดโครงสร้างฐานจักรยาน ขนาดโครงสร้างฐานจักรยาน ทำจากเหล็กฉากขนาด ขนาด 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) มีขนาดความกว้างฐานจักรยาน 60 เซนติเมตร ยาว 216 เซนติเมตร

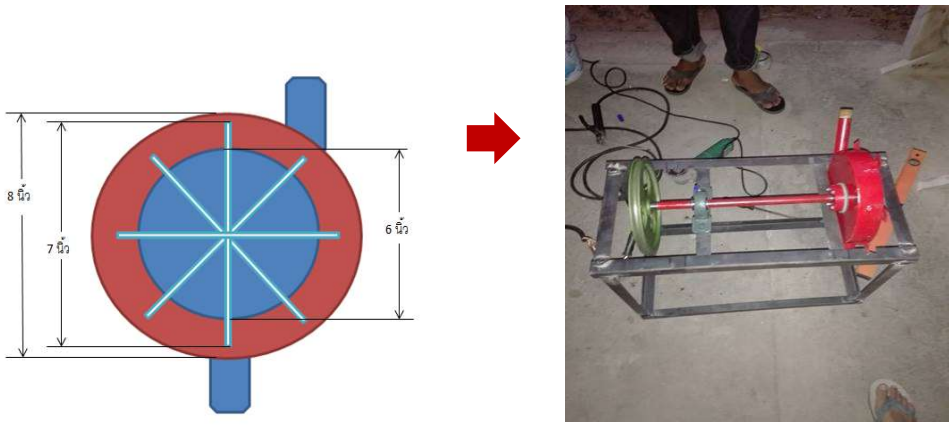
6.1.2 ชุดโครงสร้างฐานของถังพักน้ำ



ภาพที่ 2 ร่างแบบฐานของถังพักน้ำและส่วนประกอบที่สร้างจริง

จากภาพที่ 2 แสดงฐานของถังพักน้ำ ขนาดโครงสร้างฐานของถังเก็บน้ำ ทำจากเหล็กฉากขนาด 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) กว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร และสูง 240 เซนติเมตร ออกแบบให้มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สามารถรับน้ำหนักได้ 780 กก. (1,000 ลิตร) ส่วนโครงสร้างฐานจักรยาน ออกแบบให้มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ใช้ติดตั้งลูกปืนได้ง่าย เพราะเหล็กที่ใช้เหล็กฉาก ใช้มู่เล่ย์แบบ 2 สายพาน ขนาด 22 นิ้ว น้ำหนักอยู่ที่ 13 กิโลกรัม ทำให้ไม่ต้องใช้เหล็กถ่วงน้ำหนัก ใช้ถังขนาด 200 ลิตร 4 ถัง เจาะในแบบเดียวกัน

6.1.3 ชุดโครงสร้างใบพัดรับน้ำ



ภาพที่ 3 ร่างแบบโครงสร้างภายในของใบพัดรับน้ำ และส่วนประกอบที่สร้างจริง

จากภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างภายในของใบพัดรับน้ำ ชุดโครงสร้างใบพัดรับน้ำ ทำจากเหล็กแผ่นหนาขนาด 2 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว ใบพัดขนาด 7 นิ้ว ใช้เป็นใบพัดพลาสติกเพื่อไม่ให้เกิดสนิมมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น เมื่อพิจารณาคุณสมบัติโครงสร้างจากใบพัดรับน้ำ โดยเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่จะใช้ใบพัดเป็นแบบพลาสติก เพราะมีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม

ภาพที่ 4 เครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานเสร็จสมบูรณ์ และการทดลองใช้ระบบจริง

จากภาพที่ 4 แสดงเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานเสร็จสมบูรณ์ และการทดลองใช้ระบบจริง เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการใช้งานของเครื่องเครื่องสูบน้ำแรงดันอากาศแบบประหยัดพลังงาน ความสะดวกในการใช้งานมีวาล์วสำหรับเปิด-ปิด แต่จะเคลื่อนย้ายไม่ได้ น้ำหนักค่อนข้างมาก 150 กก. ต้นทุนในการสร้างเครื่องประมาณ 5,000 บาท ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำทั่วไป 4 เท่า

6.2 ผลจากการหาประสิทธิภาพเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยาน

6.2.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากการหาประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูล และนำข้อมูลจากการหาอัตราทดมาคำนวณในสูตร ดังต่อไปนี้

สูตร $i = \frac{d_2}{d_1} \bullet \frac{d_3}{d_4}$ แต่ $n_a = n_e$ เพราะอยู่บนแกนเพลาเดียวกัน

จาก $i = \frac{d_2}{d_1} \bullet \frac{d_3}{d_4}$

$$i = \frac{76.20mm \times 177.80mm}{203.20mm \times 558.80mm}$$

$$i = \frac{13,548.36}{113,548.16}$$

$$i = 0.119$$

จาก $i = \frac{n_a}{n_e}$

$$n_e = \frac{n_a}{0.119}$$

$$n_e = \frac{30}{0.119}$$

=252 รอบ/นาที

จากการทดลองการทำงานของเครื่องกระจายน้ำ เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อมูลต่างๆ พบว่า การสูบน้ำด้วยปั๊มน้ำขนาด 1 นิ้ว โดยใช้จักรยานในการปั่นจานโซ่ขนาด 7 นิ้ว สเตอร์ฟรีขนาด 3 นิ้ว มู่เล่ย์รองขนาด 22 นิ้ว และมู่เล่ย์ปั๊มน้ำขนาด 7 นิ้ว จะได้ความเร็วรอบสุดท้าย เท่ากับ 252 รอบ/นาที อัตราทดทั้งหมดเท่ากับ 0.119 ดังนั้น การสูบน้ำด้วยจักรยาน ควรมีความเร็วรอบของการปั่นประมาณ 30 รอบ/นาทีจึงจะทำให้ปั๊มน้ำทำงานได้อย่างเต็มที่และประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำในการทำงานในเวลา 1 วินาที สามารถสูบน้ำขึ้นมาได้ 0.7 ลิตร เมื่อเวลา 1 นาทีสามารถสูบน้ำมาได้ 42 ลิตร ซึ่งเครื่องการกระจายน้ำที่สร้างขึ้นมาใหม่มีถังน้ำขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง เมื่อนำมาคำนวณแล้วจะใช้เวลาประมาณ 17 นาที จึงจะเต็มถังน้ำ

6.2.2 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติ เครื่องเดิมและเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเปรียบเทียบคุณสมบัติ เครื่องเดิมและเครื่องที่สร้างเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานที่สร้างขึ้นมาใหม่ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณสมบัติ เครื่องเดิมและเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่

คุณสมบัติ/คุณลักษณะเครื่อง	เครื่องแบบเดิม	เครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่
1. จานโซ่	ขนาด 7 นิ้ว	ขนาด 7 นิ้ว
2. มู่เล่ย์ตัวตาม	ขนาด 20 นิ้ว	ขนาด 22 นิ้ว ทำให้อัตราการทดรอบเพิ่มมากขึ้น สามารถช่วยผ่อนแรงได้
3. สเตอร์ฟรี	ขนาด 3 นิ้ว	ขนาด 3 นิ้ว
4. มู่เล่ย์ตัวปั๊ม	ขนาด 8 นิ้ว	ขนาด 7 นิ้ว เพื่อให้อัตราการทดรอบเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปั๊มน้ำทำงานได้อย่างเต็มที่ โดยจะออกแรงปั๊มรอบน้อย
5. โครงสร้างถังพักน้ำ	ไม่มี	มี เป็นโครงสร้างเพื่อวางถังพักน้ำ สามารถเพิ่มแรงดันน้ำได้มากขึ้น แต่ขึ้นอยู่กับความสูงด้วย
6. ถังพักน้ำ	ไม่มี	มี เป็นถังน้ำขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง สามารถเพิ่มแรงดันน้ำให้มากขึ้น
7. ปั๊มน้ำ	ปั๊มน้ำขนาด 6 หุน	ปั๊มน้ำขนาด 6 หุน
8. ใบพัดรับน้ำ	ไม่มี	มี เพื่อช่วยเพิ่มแรงดันน้ำ
9. มู่เล่ย์ใบพัดตัวขับ	ไม่มี	มี ขนาด 9 นิ้ว
10. ปริมาณน้ำที่ได้ในเวลา 1 นาที	20 ลิตร	42 ลิตร
11. ต้นทุนในการสร้างเครื่อง	3,400 บาท	6,900 บาท

จากตารางที่ 1 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติ เครื่องเดิมและเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่ เครื่องที่พัฒนาขึ้นมาใหม่สามารถอัตราการทดรอบเพิ่มมากขึ้น สามารถช่วยผ่อนแรงได้ นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างถังพัก

น้ำ เพื่อวางถังพักน้ำสามารถเพิ่มแรงดันน้ำได้มากขึ้น มีถังพักน้ำเป็นถังน้ำขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง สามารถเพิ่มแรงดันน้ำให้มากขึ้น มีใบพัดรับน้ำ ช่วยเพิ่มแรงดันน้ำ แต่ต้นทุนในการสร้างเครื่องอาจจะมีต้นทุนที่สูงกว่า แต่เครื่องที่พัฒนาใหม่จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

6.2.3 การเปรียบเทียบใบพัดรับน้ำระหว่าง มีใบพัดรับน้ำและไม่มีใบพัดรับน้ำ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการการหาประสิทธิภาพเครื่องที่สร้างเครื่องกระจายน้ำประหยัดพลังงานแบบมีใบพัดรับน้ำและไม่มีใบพัดรับน้ำ ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพแบบมีใบพัดรับน้ำและไม่มีใบพัดรับน้ำ

เวลา (นาที)	ระยะทาง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ได้ (ลิตร)	
		มีใบพัดรับน้ำ	ไม่มีใบพัดรับน้ำ
3	2	225	195
3	4	150	127.5
3	6	112.5	107.5
3	8	97.5	87.5
3	10	90	77.5
3	12	82.5	72.5
3	14	80	65
3	16	75	60

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพแบบมีใบพัดรับน้ำและไม่มีใบพัดรับน้ำ พบว่า การนำเอารูปแบบใบพัดเข้ามาช่วยแรงดันน้ำ ระหว่างแบบมีใบพัดรับน้ำและแบบไม่มีใบพัดรับน้ำ พบว่า ในเวลา 3 นาที เท่ากัน ในระยะ 2 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 225 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 195 ลิตร ในระยะ 4 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 150 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 127.5 ลิตร ในระยะ 6 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 112.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 107.5 ลิตร ในระยะ 8 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 97.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 87.5 ลิตรในระยะ 10 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 90 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 77.5 ลิตร ในระยะ 12 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 82.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 72.5 ลิตร ในระยะ 16 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 75 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 60 ลิตร ในระยะ 18 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 67.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 55 ลิตร ในระยะ 20 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 72.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 50 ลิตร

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการใช้งานของเครื่องการกระจายน้ำประหยัดพลังงาน พบว่า ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน โดยเฉลี่ยมีความพึงพอใจในระดับมาก พบว่าด้านโครงสร้างตัวเครื่อง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.54 รองลงมาเป็นด้านการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.43 ความสวยงาม มีระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.33 ความปลอดภัยการสร้างเครื่อง มีระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.08 ตามลำดับ

ผลการหาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องการกระจายน้ำประหยัดพลังงาน พบว่าที่ระยะท่อส่ง 10 เมตร พบว่าในระยะท่อส่ง 10 เมตร น้ำสามารถไหลได้แต่ไม่สามารถทำให้ท่อดูดดูดน้ำมาแทนที่น้ำที่ปล่อยออกไปได้ เนื่องจากขนาดท่อส่งในช่วงระยะ 10 เมตรนั้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อขนาด 2 นิ้ว ทำให้อากาศเข้าไปตามท่อส่งเพราะน้ำไหลในท่อนั้นไม่เต็มท่อเมื่ออากาศเข้าไปในท่อส่งจนกระทั่งถึงตัวระบบเครื่องสูบน้ำแรงดัน ทำให้เป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถดูดน้ำมาแทนที่น้ำที่ออกไปได้ ที่ระยะท่อส่ง 20 เมตร พบว่าในระยะท่อส่ง 20 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางท่อขนาด 1 นิ้ว จะได้ปริมานของน้ำเฉลี่ย 22.88 ลิตร/2นาที หรือ 0.1906 ลิตร/วินาที ที่ระยะท่อส่ง 30 เมตร พบว่าในระยะท่อส่ง 30 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางท่อขนาด 6 หุน จะได้ปริมาณของเฉลี่ย 23.84 ลิตร/2นาที หรือ 0.1986 ลิตร/วินาที ที่ระยะท่อส่ง 40 เมตร พบว่าในระยะท่อส่ง 40 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางท่อส่งขนาด 4 หุน จะได้ปริมาณค่าเฉลี่ย 13.12 ลิตร/2นาที หรือ 0.1093 ลิตร/วินาทีแสดงผลการหาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องการกระจายน้ำประหยัดพลังงานดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การหาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องการกระจายน้ำประหยัดพลังงาน

การทดสอบปริมาณ (ลิตร) / ระยะท่อส่งน้ำ (เมตร)	ครั้งที่ 1 จับเวลา 2 นาที (ลิตร)	ครั้งที่ 2 จับเวลา 2 นาที (ลิตร)	ครั้งที่ 3 จับเวลา 2 นาที (ลิตร)	ครั้งที่ 4 จับเวลา 2 นาที (ลิตร)	ครั้งที่ 5 จับเวลา 2 นาที (ลิตร)
10	0	0	0	0	0
20	22.75	23.00	23.25	22.10	23.30
30	24.05	23.80	24.10	23.60	23.65
40	13.30	12.95	13.10	13.20	13.05

7. สรุปและอภิปรายผล

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 ผลการวิจัยมีวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงาน ผลสรุปผลด้านการออกแบบ ชุดโครงสร้างฐานจักรยาน ทำจากเหล็กฉากขนาด 1.5 นิ้ว มีขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 216 เซนติเมตร ใช้จานโซ่ขนาด 7 นิ้ว สเตอร์ฟรีขนาด 3 นิ้ว มู่เล่ย์รองขนาด 22 นิ้ว มู่เล่ย์ปั๊มน้ำขนาด 7 นิ้ว ใช้ลูกปืนตุ๊กตา 2 ตัว แกนเพลาขนาด 1 นิ้ว แกนเพลายาว 60 เซนติเมตร เหล็กฉากมีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายง่ายเชื่อมง่ายและยังทำฐานยึดลูกปืนตุ๊กตาเพลาได้ง่ายชุดโครงสร้างฐานของถังน้ำ ทำ

จากเหล็กฉากขนาด 1.5 นิ้ว มีขนาดความกว้างฐานวางถังน้ำ 100 เซตติเมตร ความยาวฐานวางถังน้ำ 150 เซนติเมตร และความกว้างฐานพื้น 120 เซนติเมตร ความยาวฐานพื้น 170 เซนติเมตร ชุดโครงสร้างใบพัดรับน้ำ ทำจากเหล็กแผ่นหนาขนาด 2 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว ใบพัดขนาด 7 นิ้ว ใช้เป็นใบพัดพลาสติกเพื่อไม่ให้เกิดสนิมมีการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

7.1.2 ผลการวิจัยมีวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้หลักพลังงานหมุนเวียน ด้านประสิทธิภาพ พบว่า จากการคำนวณหาอัตราทดการทำงานของเครื่องกระจายน้ำ เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อมูลต่าง ๆ พบว่า การสูบน้ำด้วยปั๊มน้ำขนาด 1 นิ้ว โดยใช้จักรยานในการปั่นจานโซ่ขนาด 7 นิ้ว สเตอร์ฟรีขนาด 3 นิ้ว มู่เล่ย์รองขนาด 22 นิ้ว และมู่เล่ย์ปั๊มน้ำขนาด 7 นิ้ว จะได้ความเร็วรอบสุดท้าย เท่ากับ 252 รอบ/นาที อัตราทดทั้งหมด เท่ากับ 0.119 เพราะฉะนั้น การสูบน้ำด้วยจักรยาน ควรมีความเร็วรอบของการปั่นประมาณ 30 รอบ/นาทีจึงจะทำให้ปั๊มน้ำทำงานได้อย่างเต็มที่และประสิทธิภาพของเครื่องกระจายน้ำในการทำงานในเวลา 1 วินาที สามารถสูบน้ำขึ้นมาได้ 0.7 ลิตร เมื่อเวลา 1 นาทีสามารถสูบน้ำมาได้ 42 ลิตร ซึ่งเครื่องกระจายน้ำที่สร้างขึ้นมาใหม่มีถังน้ำขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ถัง เมื่อนำมาคำนวณแล้วจะใช้เวลาประมาณ 17 นาที จึงจะเต็มถังน้ำ ส่วนการนำเอารูปแบบใบพัดเข้ามาช่วยแรงดันน้ำ ระหว่างแบบมีใบพัดรับน้ำและแบบไม่มีใบพัดรับน้ำ พบว่า ในเวลา 3 นาที เท่ากัน ในระยะ 2 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 225 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 195 ลิตร ในระยะ 4 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 150 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่127.5 ลิตร ในระยะ 6 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 112.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 107.5 ลิตรในระยะ 8 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 97.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 87.5 ลิตรในระยะ 10 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 90 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 77.5 ลิตร ในระยะ 12 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 82.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 72.5 ลิตร ในระยะ 16 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 75 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 60 ลิตร ในระยะ 18 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 67.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 55 ลิตร ในระยะ 20 เมตร แบบมีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณอยู่ที่ 72.5 ลิตร ส่วนแบบไม่มีใบพัดรับน้ำได้ปริมาณน้ำอยู่ที่ 50 ลิตร นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจการใช้เครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานให้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน พบว่า เกษตรกรส่วนมากเป็นเพศชาย 15 คน รองลงมาเป็นเพศหญิง 5 คน ส่วนมากมีอายุระหว่าง 41 ถึง 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 55 ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 100 ในด้านความพึงพอใจของเกษตรกรที่ทดลองใช้เครื่องมีเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านความสวยงาม และความปลอดภัยการสร้างเครื่อง มีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.35 (ร้อยละ 87.00)

7.2 อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นแบบพัฒนาเครื่องโดยอาศัยแรงงานคนและพลังงานหมุดเวียนในการปั่นจักรยาน พบว่าการออกแบบมีความเหมาะสมต่อร่างกาย มีน้ำหนักเบา แข็งแรงทนทาน เคลื่อนย้ายได้ง่าย และยังออกแบบให้มีฐานพักน้ำสูง 2 เมตร จะช่วยลดระยะในการปั่นน้ำส่งไปในระยะไกล ๆ ส่วนประสิทธิภาพ ได้ทำการหาอัตราทดที่เหมาะสมกับการใช้งานจะอยู่ที่ จานโซ่ขนาด 7 นิ้ว สเตอร์ฟรีขนาด 3 นิ้ว มู่เล่ย์รองขนาด 22 นิ้ว มู่เล่ย์ปั๊มน้ำขนาด 7 นิ้ว จะได้ความเร็วรอบสุดท้าย เท่ากับ 252 รอบ/ต่อนาที น้ำที่ได้ในเวลา 1 นาที สามารถสูบน้ำได้ 42 ลิตร ถ้าเปรียบเทียบเครื่องเดิมน้ำที่ได้ในเวลา 1 นาที สามารถสูบน้ำได้ 20 ลิตร จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำที่ได้ที่ได้จากเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่ คือ 42 ลิตร ส่วนเครื่องเดิม คือ 20 ลิตร จะได้น้ำเพิ่ม 22 ลิตร ส่วนใบพัดรับน้ำซึ่งมีลักษะคล้ายปั๊มหอย จะเข้ามาช่วยแรงดันน้ำให้ได้ระยะที่ไกลขึ้น จากตารางที่หาประสิทธิ เช่น ในระยะทาง 2 เมตร เมื่อจับเวลา 3 นาที เท่ากัน น้ำลงมาที่ใบพัดรับน้ำ ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ 225 ลิตร และน้ำลงมาที่ไม่มีใบพัด 195 ลิตร ซึ่งแบบน้ำลงมาที่มีใบพัดรับน้ำจะได้มากกว่าแบบไม่มีใบพัดรับน้ำอยู่ที่ 30 ลิตร ด้านแบบสอบถามความพึงพอใจ ประชากรมีระดับความพึงพอใจต่อเครื่องกระจายน้ำแบบประหยัดพลังงานโดยใช้จักรยานในภาพรวมทั้ง 22 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.49 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 สอดคล้องกับหลักการทำงานของจักรยานสูบน้ำในการขับปั๊มน้ำแบบสูบชัก [3] พบว่า จักรยานรดแปลงผักตารางเมตร ใช้สปริงเกอร์เป็นหัวจะใช้เวลา 1-2 นาที สามารถรดน้ำแปลงผักได้ทั่วถึงทั้งหมดจากการทดลองติดตั้งความยาวท่อ 8 เมตร กระจายน้ำได้ 8 ตารางเมตร แปลงผักเนื้อที่ 1 ตารางเมตร ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาทีต่อ 1 ตารางเมตร แปลงผัก 8 ตารางเมตร ก็จะใช้เวลาประมาณ 10 นาที ดังนั้นแปลงผัก 8 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำต้นไม้ใช้เวลา 1-2 นาที จากการทดลองแปลงผัก 10 ตารางเมตร ใช้จักรยานรดน้ำต้นไม้อัตราทดที่เหมาะสมอยู่ที่มู่เล่ย์ตัวขับที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 10–12 นิ้ว (สำหรับจักรยาน) ต่อมู่เล่ย์ตัวตามเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว (สำหรับปั๊มน้ำ) ความเร็วในการปั่นจักรยานที่ เหมาะสมอยู่ที่ 0.5 เมตร/วินาที วิจัยยังได้ประยุกต์ใช้หลักการการศึกษาผลของการติดตั้งถังความดันต่อสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำ ผู้ใช้เครื่องสูบส่วนหนึ่งติดตั้งถังความดันร่วมด้วย เพื่อช่วยให้ความดันน้ำสูงขึ้น พบว่า ถังความดันช่วยให้ความดันสูงขึ้นและลดพลังงานในการใช้เครื่องสูบน้ำได้หรือไม่ โดยทำการติดตั้งซึ่งประกอบด้วยเครื่องขนาดอัตราการสูบ 10-90 ลิตร/นาที เฮดความดัน 22-11 เมตร พร้อมถังความดันชนิดไม่มีไดอะแฟรม ขนาด 50 ลิตร ติดตั้งอุปกรณ์ท่อ และวาล์ว ให้สามารถทำงานได้ ทั้งแบบผ่านถังความดันและไม่ผ่านถังความดัน ทำการวัดค่าความดันน้ำและกระแสไฟฟ้าที่ใช้ที่อัตราการไหลต่าง 5 ค่า ๆ ละ 5 ซ้ำ ทั้ง 2 กรณี จากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่าค่าของความดันน้ำที่ไม่ใช่ถังความดันน้อยกว่าใช้ถังความดันมี 3 ค่า และไม่แตกต่างกัน 2 ค่า ส่วนค่าสะแสไฟฟ้าไม่มีความแตกต่างกัน [5] นอกจากนี้ใช้หลักการในงานวิจัย “การออกแบบและวิเคราะห์การไหลภายในเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กแบบหอยโข่งด้วยการคำนวณพลศาสตร์ของไหล” การออกแบบเครื่องสูบน้ำขนาดเล็กแบบหอยโข่งเป็นการค้นหาความผูกโยงเข้าด้วยกัน ระหว่างรูปทรงของช่องทางไหลภายในเครื่องสูบน้ำเพื่อให้เครื่องสูบน้ำมีสมรรถนะตามที่กำหนดภายใต้เงื่อนไขประสิทธิภาพการทำงานที่เหมาะสมในสภาวะการใช้งานนั้น [6]

8. ข้อเสนอแนะ

ในการสร้างเครื่องครั้งต่อไป ควรเน้นให้คนในชุมชนสามารถนำมาต่อยอดได้ ควรเน้นการทำให้มีการใช้ต้นทุนการสร้างเครื่องที่ต่ำลง ควรศึกษาอัตราทดให้มากขึ้น เพื่อนำมาเปรียบเทียบความเหมาะสมในการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น ศึกษาออกแบบใบพัดรับน้ำให้มากกว่านี้ โดยเฉพาะขนาดท่อน้ำ ขนาดใบพัด และรูปแบบของใบพัดและอัตราทด เพื่อความเหมาะสมและปริมาณที่มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่อนุเคราะห์งบประมาณสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง ขอบคุณสมาชิกชุมชนที่ช่วยให้ข้อมูลและทดสอบการใช้เครื่องทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, “ข้อมูลพื้นฐานตำบลด้านการเมืองการปกครอง,” กระทรวงพลังงาน. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2563]. จากhttp://www.eppo.go.th.

[2] งานทะเบียนราษฎรที่ทำการปกครองอำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์, “ข้อมูลชุมชน,” กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. [ออนไลน์] 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2563]. จาก http://banyang-lamplaimat.go.th.

[3] สมบัติ ก่ำมอญ, “การหาอัตราทดสอบกำลังที่เหมาะสมของจักรยานสูบน้ำในการขับปั๊มน้ำแบบสูบชัก,” การประชุมวิชาการ การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ประจำปี 2555, มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น, 2555, หน้า 933-936.

[4] วิศัลย์ศยา ศุภสาร, “การศึกษากระบวนการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ : กรณีศึกษาเกษตรกรประจำถังพักน้ำที่ 17 ศูนย์ฟ้าพัฒนา อำเภอย่อเกลือ จังหวัดน่าน,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2553.

[5] วีระพงษ์ ครูส่ง และ ธีรพงษ์ ควรคำนวณ. “การศึกษาผลของการติดตั้งถังความดันต่อสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำ,” รายงานการวิจัย, ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี. 2550.

[6] นพพงศ์ ศรีตระกูล, “การออกแบบและวิเคราะห์การไหลภายในเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก แบบหอยโข่ง ด้วยการคำนวณพลศาสตร์ของไหล,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, 2549.