บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษายุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในลักษณะของการวิจัยหลายรูปแบบในเชิงบูรณาการ ซึ่งประกอบด้วย การวิจัยเชิงทดลองในเชิงวิศวกรรม การวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยวิธีการศึกษาได้จากการทดลองทางด้านวิศวกรรมการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ส่วนที่ไม่มีโครงสร้างจะเป็นการสัมภาษณ์เพื่อเก็บรายละเอียดในเชิงเทคนิคที่ต้องการทราบ แบบสอบถาม และการประชุมเชิงปฏิบัติการ การวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การสร้างเครื่องต้นแบบการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ตอนที่ 4 ผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตไฟฟ้า

ตอนที่ 5 ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การสร้างต้นแบบการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

1. แบบจำลองต้นแบบ

1.1 อุปกรณ์

1.1.1 ท่อพลาสติกขนาด 4 หุน เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ส่งน้ำเข้าสู่กังหัน

1.1.2 ข้อต่อ 4 หุน 2 ตัว เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ต่อเชื่อมท่อ

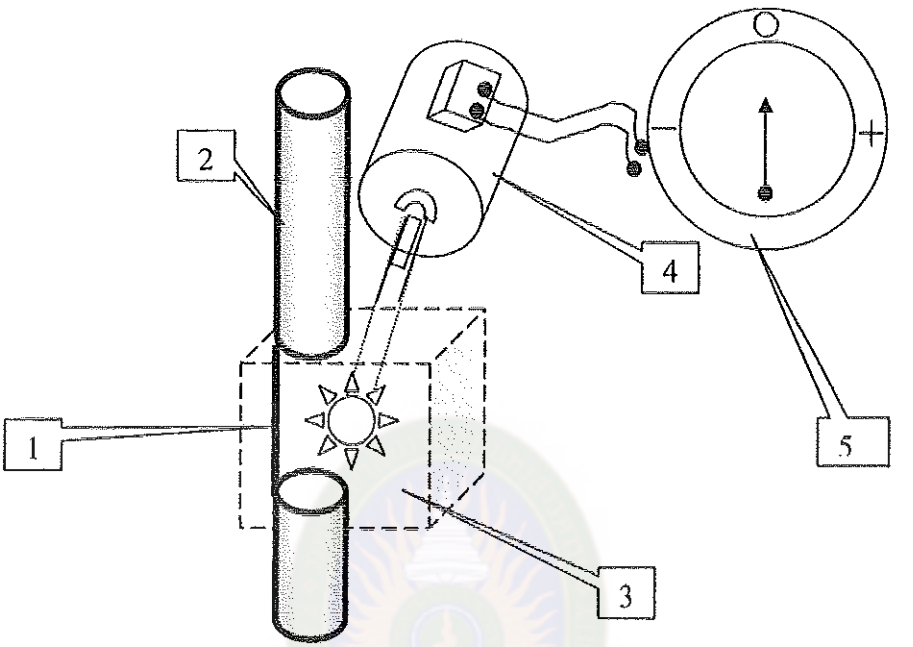
1.1.3 แผ่นพลาสติกใสหนา 2 มิลลิเมตรใช้ในการทำชุดกังหันและกล่องครอบตัวกังหัน

1.1.4 มอเตอร์ขนาด 9 โวลท์10 วัตต์ เป็นอุปกรณ์ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

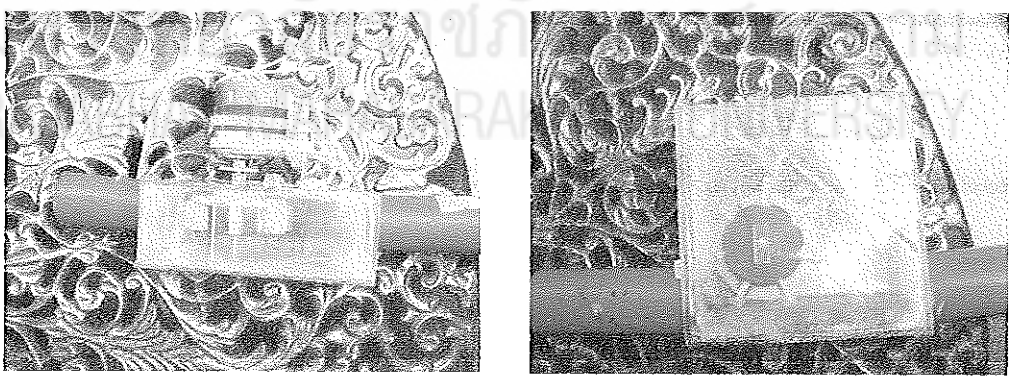
1.1.5 ชุดเฟืองทดพลาสติก อัตราทด 1 : 6 รอบ

1.1.6 มิเตอร์วัดไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากมอเตอร์

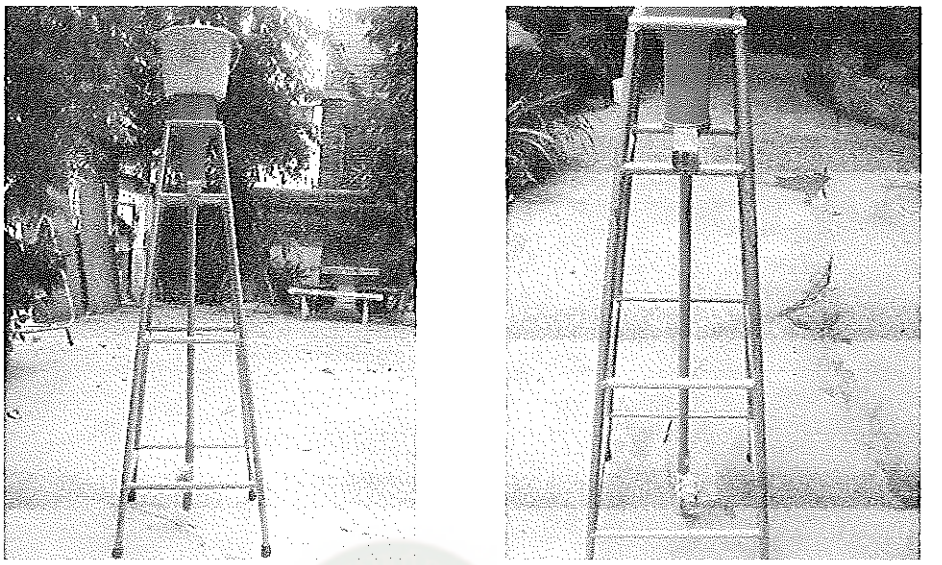
1.1.7 โครงเหล็กจำลองหอถัง ใช้สำหรับวางถังใส่น้ำความจุ 20 ลิตร สูง 120 เซนติเมตร



ภาพที่ 13 โครงร่างกังหันแบบจำลอง



ภาพที่ 14 ชุดกังหันแบบจำลองพร้อมมอเตอร์



ภาพที่ 15 โครงเหล็กจำลองหอถัง ใช้สำหรับวางถังใส่น้ำความจุ 20 ลิตร สูง 120 เซนติเมตร

1.2 การทดลอง

การทดลองแบบจำลองเครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปามีลำดับการทดสอบดังนี้

1.2.1 เติมน้ำลงในถัง

1.2.2 ปล่อยน้ำผ่านท่อลงสู่กังหัน

1.2.3 วัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่จ่ายจากชุดกังหัน

1.3 ผลการทดลอง

ผลการทดลองแบบจำลองเครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปา มีผลดังนี้

1.3.1 วัดแรงดันไฟฟ้าได้ 4.5 วัตต์

1.3.2 ได้กระแสที่ 0.9 แอมแปร์

1.3.3 รวมกำลังไฟที่ได้ประมาณ 4 วัตต์

1.4 สรุปผลจากการทดลอง

จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองเครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปาสามารถผลิตไฟฟ้าได้ประมาณ 4 วัตต์ จากการปล่อยน้ำผ่านท่อ ที่ความสูง 120 เซนติเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการทดลองมาใช้สร้างแบบกังหันที่ใช้กับหอถังสูงจริงที่องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัว โดยมีขั้นตอนการออกแบบและการทดลองดังนี้

2. กังหันตัวที่ 1

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

2.1.1 ท่อเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 50 เซนติเมตร.เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ส่งน้ำเข้าสู่กังหัน

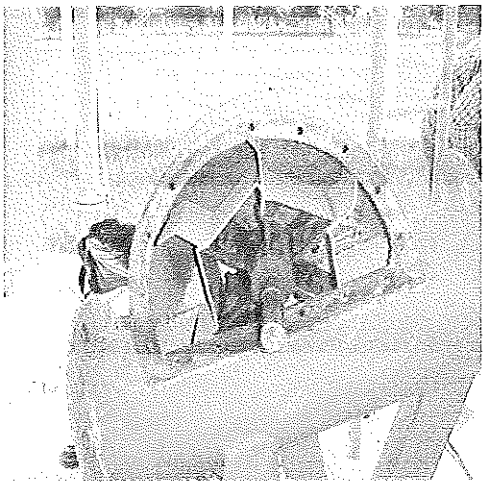
2.1.2 หน้าแปลน 4 ตัว เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ต่อเชื่อมท่อระหว่างชุดกังหันกับท่อประปา

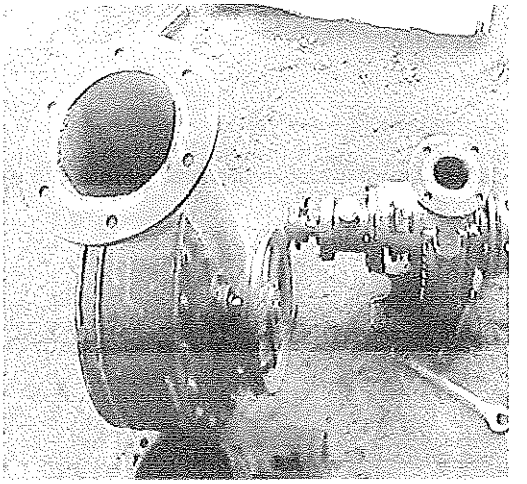
2.1.3 แผ่นเหล็กหนา 4 มิลลิเมตรใช้ในการทำชุดกังหันและกล่องครอบตัวกังหัน

2.1.4 กังหัน มีใบกังหัน 8 ใบ เป็นชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการหมุนและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยรับแรงดันจากน้ำในท่อจ่ายจากหอถังสูง

2.1.5 ปั๊มน้ำขนาด 2 นิ้ว 5.7 แรงม้า เป็นอุปกรณ์ใช้วัดกำลังของแรงดันน้ำที่กระทำต่อกังหัน

ภาพที่ 16 กังหันชุดที่ 1 เปรียบเทียบกังหันแบบจำลอง





ภาพที่ 17 โครงสร้างภายในและเครื่องปั้มน้ำ

2.2 การทดลอง

การทดลองแบบกังหันตัวที่ 1 มีลำดับการทดลองดังนี้

2.2.1 ติดตั้งกังหันกับท่อจ่ายน้ำของหอถังสูง

2.2.2 ติดตั้งปั้มน้ำกับกังหันโดยใช้สายพานเป็นตัวส่งผ่านกำลังโดยทด รอบที่ 1:3

2.2.3 เปิดวาล์วปล่อยน้ำผ่านท่อลงสู่กังหัน

2.2.4 ตรวจการหมุนของกังหันและปั้มน้ำ

2.2.5 ตรวจการทำงานของปั้มน้ำและแรงดันน้ำจากปั๊มน้ำ

2.3 ผลการทดลอง

จากการทดลอง พบว่า แบบกังหันตัวที่ 1 สามารถสูบน้ำได้สูง 2 เมตร ในอัตราการสูบ 300 ลิตร ต่อนาที และการหมุนของกังหันเฉลี่ยที่ 150 รอบ ต่อนาทีและที่ปั้มน้ำมีความเร็วรอบที่ 450 รอบต่อนาที จากการปล่อยน้ำผ่านท่อ ที่ความสูง 15 เมตร

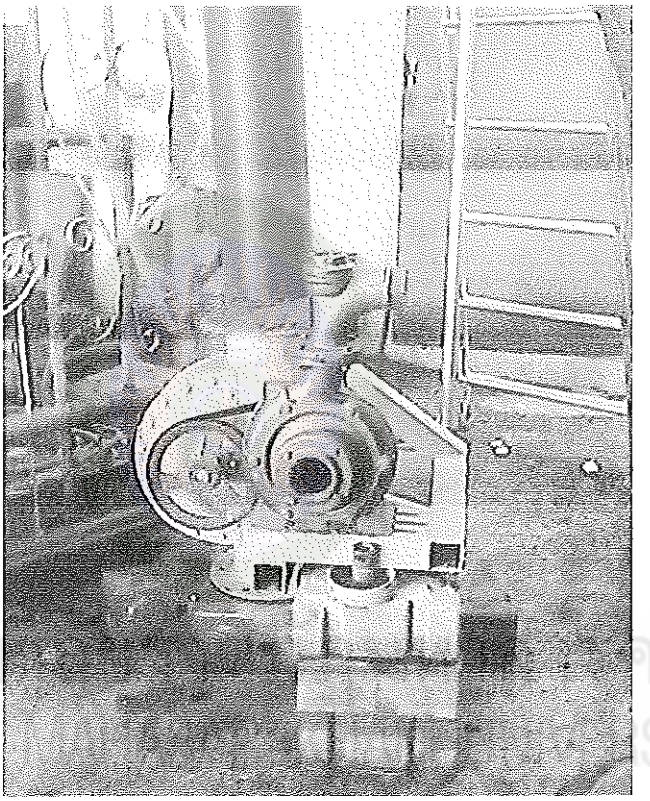
2.4 ปัญหาจากการทดลอง

จากการทดลองพบว่า กำลังของกังหันไม่สามารถหมุนปั้มน้ำให้สูบน้ำได้ตามกำลังของปั้มน้ำ และมีจำนวนรอบการหมุนต่ำ เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำภายในท่อจ่ายจากหอถังสูง มีการไหลต่ำเพราะการใช้น้ำของชุมชนมีปริมาณน้อย จึงทำให้แรงของน้ำที่กระทำต่อกังหันมีไม่พอที่จะหมุนปั้มสูบน้ำได้เต็มกำลัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

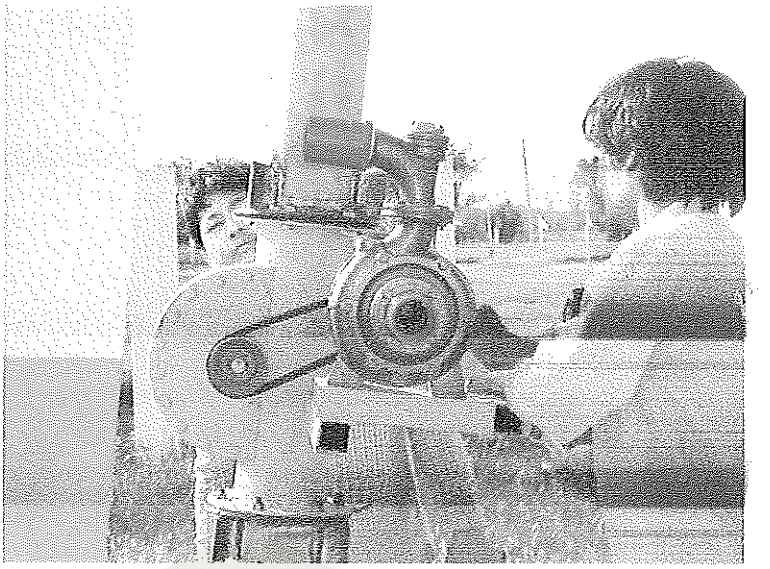
2.5 แนวทางการแก้ไข

โดยการเจาะท่อจ่ายน้ำของหอถังสูงแล้วต่อท่อขนาด 2 นิ้ว แยกออกมาติดตั้งชุดกังหันและท่อน้ำทิ้งลงถังน้ำใส เพื่อให้น้ำไหลผ่านกังหันได้สะดวก จะทำให้อัตราการไหลของน้ำสูง ซึ่งจะทำให้แรงของน้ำที่กระทำต่อกังหันมีมากเพียงพอ



ภาพที่ 18 การทดสอบเบื้องต้นก่อนนำกังหันตัวที่ 1 ไปติดตั้งจริงที่หอถังสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT RAJAPHRUEKSA UNIVERSITY



ภาพที่ 19 การติดตั้งกังหันตัวที่ 1 และปั๊มน้ำขนาด 2 นิ้ว กับหอถังสูง

3. กังหันตัวที่ 2

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลรวมถึงปัญหาต่างๆและแนวทางการแก้ไขเพื่อใช้ในการสร้างแบบกังหันตัวที่ 2 เพื่อสร้างต้นแบบที่สมบูรณ์และเหมาะสม

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

3.1.1 ท่อเหล็กเกลียวใน ขนาด 2 นิ้ว ยาว 10 เซนติเมตร เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ส่งน้ำเข้าสู่กังหัน

3.1.2 ข้อต่อลดขนาดจาก 2 นิ้วเป็น 4 หุน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพิ่มแรงดันน้ำ

3.1.3 หัวฉีด 5 มิลลิเมตร โดยลดจาก 4 หุนใช้ในการฉีดน้ำแรงดันสูงเพื่อหมุนกังหัน

3.1.4 กังหัน มีใบกังหันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร มีจำนวนกังหัน 18 ใบ เป็นชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการหมุนและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยรับแรงดันน้ำจากหัวฉีด

3.1.5 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง เป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาดที่ใช้ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ขนาด 12 โวลท์ สามารถจ่ายกระแสสูงสุด 55 แอมแปร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 การทดลอง

การทดลองแบบกังหันตัวที่ 2 มีลำดับการทดลองดังนี้

3.2.1 เจาะท่อจ่ายน้ำจากหอถังสูง ติดตั้งท่อ 2 นิ้วและหัวฉีด

3.2.2 ติดตั้งชุดกังหัน และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.2.3 ต่อท่อน้ำทิ้งลงถังน้ำใส และเปิดวาล์วปล่อยน้ำผ่านหัวฉีดสู่กังหัน

3.2.4 ตรวจการหมุนของกังหันและวัดกระแสไฟฟ้า

3.2.5 วัดอัตราการไหลของน้ำจากท่อน้ำทิ้ง

3.3 ผลการทดลอง

จากการทดลอง พบว่า กังหันตัวที่ 2 สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 9 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้าที่ 12 โวล์ท และการหมุนของกังหันเฉลี่ยที่ 300 รอบ ต่อนาทีและที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความเร็วรอบที่ 1,200 รอบต่อนาที อัตราการไหลของน้ำในท่อน้ำทิ้ง 1 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

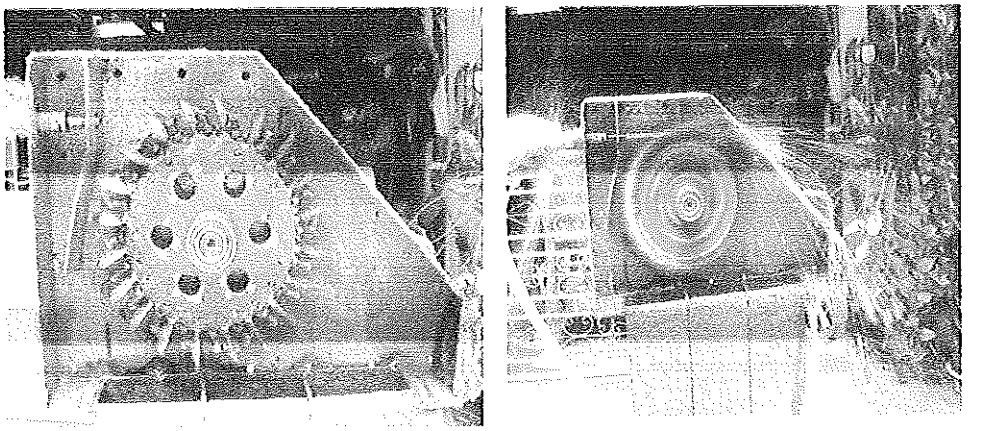
3.4 ปัญหาจากการทดลอง

จากการทดลองพบว่า กำลังของกังหันไม่สามารถหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามกำลังของเครื่อง และมีจำนวนรอบการหมุนต่ำ เนื่องจากใบกังหันมีขนาดเล็ก และการใช้สายพานในการส่งกำลังทำให้มีแรงเสียดทานมาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบกระแสตรง มีแรงดันต่ำทำให้มีแรงต้านจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามาก

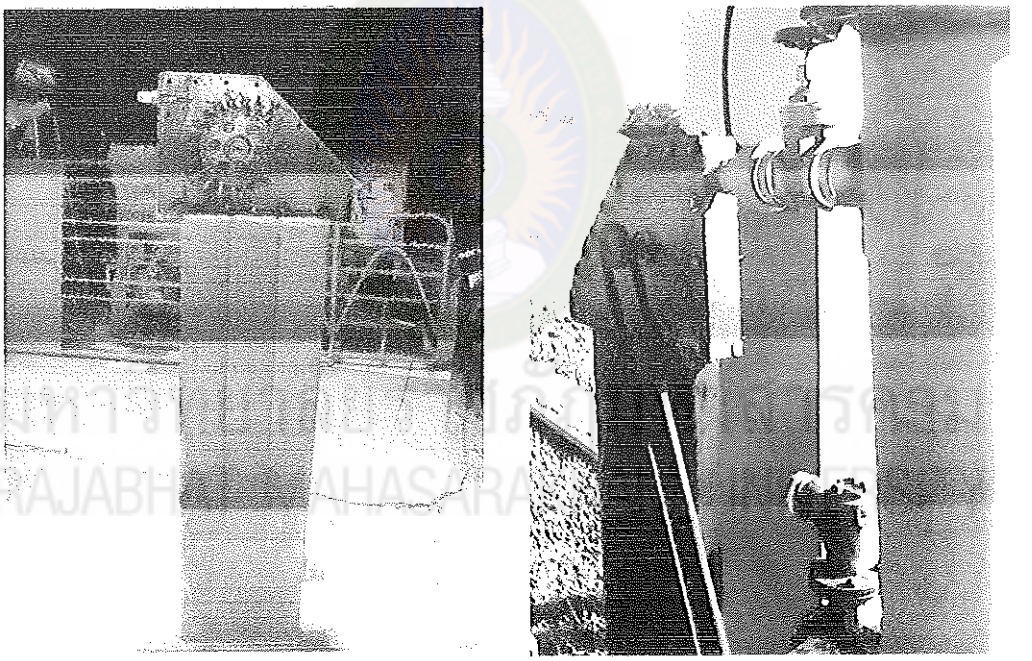
3.5 การแก้ไข

เพิ่มขนาดของใบกังหัน ใช้การส่งกำลังโดยตรงไม่ใช้สายพาน และเปลี่ยนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากกระแสตรง เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ขนาดแรงดัน 220 โวลท์ ที่ความเร็วรอบต่ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 20 ลักษณะของใบกังหันและการทำงานของกังหัน



ภาพที่ 21 โครงสร้างกังหันและการติดตั้งใช้งานจริง

4. กังหันตัวที่ 3 (ต้นแบบสมบูรณ์)

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลรวมถึงปัญหาต่างๆและแนวทางการแก้ไขเพื่อใช้ในการสร้างแบบกังหันตัวที่ 3 (ต้นแบบสมบูรณ์)

4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

4.1.1 หัวฉีด 10 มิลลิเมตร โดยลดจาก 4 หุนใช้ในการฉีดน้ำแรงดันสูงเพื่อหมุนกังหัน

4.1.2 กังหัน มีใบกังหันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร มีจำนวนกังหัน 14 ใบ เป็นชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการหมุนและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยรับแรงดันน้ำจากหัวฉีด

4.1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับขนาด 220 โวลท์ 1000 วัตต์เป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า

4.2 การทดลอง

การทดลองแบบกังหันตัวที่ 3 มีลำดับการทดลองดังนี้

4.2.1 ติดตั้งหัวฉีดขนาด 10 มิลลิเมตร

4.2.3 ติดตั้งชุดกังหัน และเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลท์ 1000 วัตต์

4.2.4 ต่อท่อน้ำทิ้งลงถังน้ำใส และเปิดวาล์วปล่อยน้ำผ่านหัวฉีดสู่กังหัน

4.2.5 ตรวจการหมุนของกังหันและวัดกระแสไฟฟ้า

4.2.6 วัดอัตราการไหลของน้ำจากท่อน้ำทิ้ง

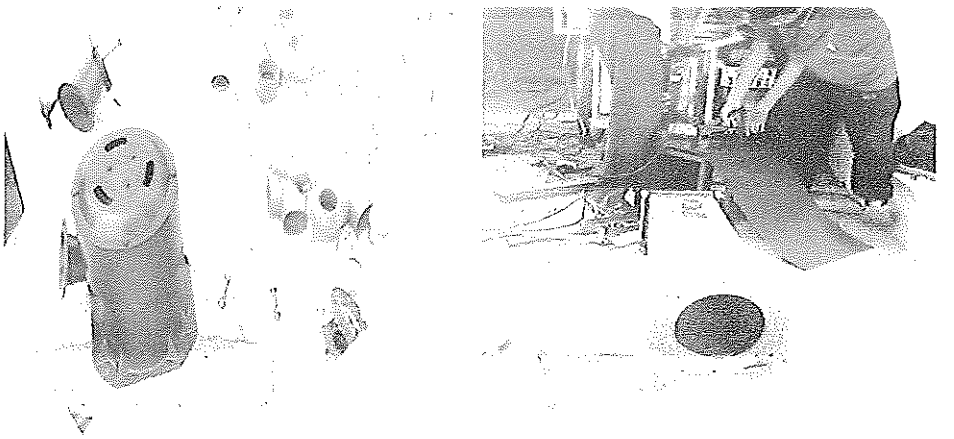
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.3 ผลการทดลอง

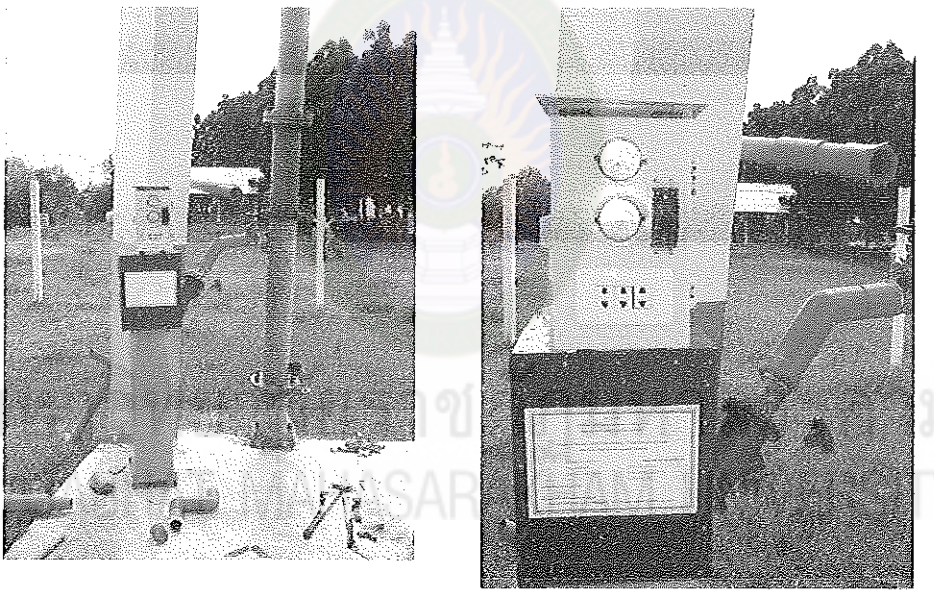
จากการทดลอง พบว่า กังหันตัวที่ 3 สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลท์ ได้กำลังไฟฟ้าที่ 800 วัตต์ การหมุนของกังหันและที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความเร็วรอบเฉลี่ยที่ 980 รอบต่อนาที (ส่งกำลังโดยตรงจากกังหันสู่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) อัตราการไหลของน้ำในท่อน้ำทิ้ง 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดลองเครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปา

อัตราการใช้น้ำ m^3/h	อัตราการใช้น้ำ m^3/วัน	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw/h	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw/วัน	การทำงานเฉลี่ย ชม./วัน	ค่าไฟฟ้าที่ได้/วัน (หน่วยละ 5 บาท)
2	40	0.8	16	20	80



ภาพที่ 22 ชุดกังหันและส่วนประกอบ



ภาพที่ 23 การติดตั้งกังหันกับท่อจ่ายน้ำของหอถังสูง

ผลการทดลองกังหันตัวที่ 3 (ต้นแบบสมบูรณ์) สามารถนำไปติดตั้งกับระบบประปาของบ้านดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม โดยผู้วิจัยได้นำไปติดตั้ง ในวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 และมีการทำพิธีมอบเครื่องต้นแบบให้กับท่านนายกองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวและตัวแทนจากกลุ่มผู้ใช้น้ำ และแกนนำชุมชน ซึ่งท่านนายกกล่าวว่าจะนำกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องต้นแบบไปใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่างแก่องค์การ

บริหารส่วนตำบลดอนงัวในยามค่ำคืน

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ในการสร้างเครื่องต้นแบบการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากต้นทุนรวมทั้งหมดในการผลิตเครื่องต้นแบบ นำมาเปรียบเทียบกับสัดส่วนการวิเคราะห์ อัตราการใช้น้ำ การผลิตไฟฟ้าได้ การทำงานเฉลี่ยต่อวัน ต่อเดือน เพื่อนำมาคำนวณเป็นระยะเวลาคืนทุน ดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดและไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องผลิตไฟฟ้า

ตารางที่ 8 เครื่องสูบน้ำ ชุดที่ 1 (สูบน้ำขึ้นหอถังสูง)

อัตราการใช้น้ำ m^3/h	อัตราการใช้น้ำ m^3/วัน	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /h	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /วัน	การทำงานเฉลี่ย ชม./วัน	ค่าไฟฟ้าที่ได้/วัน (หน่วยละ 5 บาท)
20	200	1.9	19	10	95

ตารางที่ 9 เครื่องสูบน้ำ ชุดที่ 2 (สูบน้ำขึ้นถังพักน้ำ)

อัตราการใช้น้ำ m^3/h	อัตราการใช้น้ำ m^3/วัน	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /h	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /วัน	การทำงานเฉลี่ย ชม./วัน	ค่าไฟฟ้าที่ได้/วัน (หน่วยละ 5 บาท)
40	300	1.9	14.25	7.5	71.25

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รวมค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำ 2 เครื่อง

95 + 71.25 = **166.25** บาท/ วัน

คิดค่าไฟฟ้าที่ใช้ต่อเดือน

166.25 ×30 = **4,987**

รวมการใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการสูบน้ำ 2 เครื่อง

19 + 14.25 = **33.25** kw.

ตารางที่ 10 เครื่องสูบน้ำชุดที่ 3 เครื่องผลิตไฟฟ้า (1000 W)

อัตราการใช้น้ำ m^3/h	อัตราการใช้น้ำ m^3/วัน	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /h	ผลิตไฟฟ้าได้ Kw /วัน	การทำงานเฉลี่ย ชม./วัน	ค่าไฟฟ้าที่ได้/วัน (หน่วยละ 5 บาท)
2	40	0.8	16	20	80

อัตราการสูญเสีย* 3.8 kw./ วัน

[1]ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าร้อยละ 80

ผลิตไฟฟ้าสุทธิ 16 – 3.8 = 12.2

ค่าไฟฟ้าสุทธิที่ได้ 12.2 ×5 = 61 บาท/วัน

ค่าไฟฟ้าสุทธิที่ได้ ต่อเดือน 61 × 30 = **1,830** บาท

*อัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำผลิตไฟฟ้า

คิดจากเครื่องสูบน้ำชุดที่ 1 (สูบน้ำขึ้นหอถังสูง)

20 m^3/h ใช้ไฟฟ้า 1.9 kw.

40 " " 1.9 ÷20 × 40 = **3.8** kw.

เปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้า ต่อการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรวม คิดเป็น % การใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรวม

33.25 kw คิดเป็น 100 %

12.2 kw คิดเป็น 12.2 ÷33.25 ×100 = <u>36.7</u> %

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. จุดคุ้มทุนของต้นแบบ

ราคาเครื่อง + อุปกรณ์ + ค่าแรงติดตั้ง = 20,000 บาท

เครื่องผลิตไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้าคิดเป็น เงิน = 1,830 บาท/เดือน

ใช้เวลาในการคืนทุน (จุดคุ้มทุน)

20,000 ÷ 1,830 = **10.9**

คิดเป็น = 11 เดือน

ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 11 เดือน

อายุการใช้งานของเครื่อง ประมาณ 3-5 ปี

การประมาณการอายุการใช้งานของเครื่องระหว่าง 3-5 ปีนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพของระบบประปา แหล่งน้ำ และคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

ควรใช้เครื่องผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 w. ซึ่ง แรงดันน้ำในท่อสามารถผลิตไฟฟ้าได้โดยที่อัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม เพราะ เครื่องผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 W ใช้ความสูงของหัวน้ำ 8 เมตร ขึ้นไป (หอถังสูง 15 เมตร) ราคาเครื่อง อุปกรณ์และค่าแรงเพิ่มขึ้นประมาณ 10,000 บาท จะได้กระแสไฟฟ้าเพิ่มเป็น 3 เท่า ในขณะอัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม

ไฟที่ได้ 3 kw. ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้ากำหนดที่ 80 % = 2.4 kw. /h

ไฟที่ได้จาก เวลาการทำงาน 20 ชม./วัน (2.4 ×20) = 48 kw./วัน

กำลังไฟฟ้าสุทธิ (ไฟฟ้าที่ได้ - ไฟฟ้าสูญเสีย จากการใช้น้ำ)

48 – 3.8 = **44.2** kw./วัน

เครื่องผลิตไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้าคิดเป็น เงิน (ค่าไฟฟ้าคิดหน่วยละ 5 บาท)

44.2 × 5 = **221** บาท/วัน ผลิตไฟฟ้าคิดเป็น เงิน(ต่อเดือน)

221 × 30 = **6,630** บาท/เดือน ใช้เวลาในการคืนทุน (จุดคุ้มทุน)

30,000 ÷ 6,630 = 4.5 เดือน

ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 5 เดือน

อายุการใช้งานของเครื่อง ประมาณ 3-5 ปี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้า ต่อการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรวม คิดเป็น % การใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรวม

33.25 kw คิดเป็น 100%

44.2 kw คิดเป็น 44.2 ÷33.25 ×100 = **132.9%**

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการนำน้ำจากระบบประปาหมู่บ้านของบ้านดอนงัว ไปตรวจสอบคุณภาพน้ำ ก่อนและหลังการทดลอง ก่อนที่จะมีการประเมินผลกระทบในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยการตรวจสอบคุณภาพน้ำ เป็นการตรวจสอบเกี่ยวกับ

1. คุณสมบัติด้านกายภาพ (Physical quality)

คุณสมบัติด้านกายภาพหรือฟิสิกส์ของน้ำ หมายถึง ลักษณะความสกปรกในน้ำที่ปรากฏให้เห็นด้วยตา ให้รู้รส หรือให้ดมกลิ่นได้ ลักษณะเหล่านี้ ได้แก่ สี ความขุ่น รส และกลิ่น จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพ พบว่า น้ำประปาของบ้านดอนงัวมีความขุ่นเล็กน้อย ไม่มีรสชาติ และมีกลิ่นคลอรีนเล็กน้อย

2. คุณสมบัติด้านเคมี (Chemical quali)

คุณสมบัติด้านเคมี เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับแร่ธาตุและสารต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ ซึ่งประกอบด้วยความเป็นกรด-เบส (pH) ความกระด้าง สภาพการนำไฟฟ้า และความขุ่น จากการตรวจวิเคราะห์ผลทางเคมี มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี

การตรวจวิเคราะห์	ครั้งที่	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ความกระด้าง (Hardness) (mg/l ในรูป $Ca\,Co_3$)	สภาพการนำไฟฟ้า (EC) (µs/cm)	ความขุ่น (Turbidity) (NTU)
ก่อนการทดลอง	1	6.75	52	216	6.79
	2	7.10	56	219	6.86
	3	7.05	52	220	6.37
	ค่าเฉลี่ย	**6.79**	**53.33**	**218.33**	**6.67**
หลังการทดลอง	1	7.10	56	220	6.80
	2	7.23	56	219	6.83
	3	7.15	52	219	6.91
	ค่าเฉลี่ย	**7.16**	**54.67**	**219.33**	**6.85**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำในแต่ละพารามิเตอร์

3.1 ความเป็นกรด-เบส

ค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านดอนงัว ก่อนการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 6.75 ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 7.10 ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 7.05 และคิดเป็นค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 6.79 หลังการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 7.10 ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 7.23 ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 7.15 และคิดเป็นค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 7.16 จากการวิเคราะห์จึงสรุปว่าผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการทดลองนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม กล่าวคือ ค่าความเป็นกรด-เบส จะต้องอยู่ระหว่าง 6.5-8.5

3.2 ความกระด้าง

ค่าความกระด้างของน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านดอนงัว ก่อนการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 52 mg/l as $Ca\,Co_3$ ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 56 mg/l as $Ca\,Co_3$ ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 52 mg/l as $Ca\,Co_3$ และคิดเป็นค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 53.33 mg/l as $Ca\,Co_3$ หลังการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 56 mg/l as $Ca\,Co_3$ ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 56 mg/l as $Ca\,Co_3$ ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 52 mg/l as $Ca\,Co_3$ และคิดเป็นค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 54.67 mg/l as $Ca\,Co_3$ จากการวิเคราะห์จึงสรุปว่าผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการทดลองนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม กล่าวคือ ค่าความกระด้างของน้ำจะต้องไม่เกิน 300 mg/las $Ca\,Co_3$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.3 สภาพการนำไฟฟ้า

ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านดอนงัว ก่อนการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 216 µs/cm ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 219 µs/cm ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 220 µs/cm และคิดเป็นค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 218.33 µs/cm หลังการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 220 µs/cm ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 219 µs/cm ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 2.19 µs/cm และคิดเป็นค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 219.33 µs/cm จากการวิเคราะห์จึงสรุปว่าผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการทดลองนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม กล่าวคือ ค่าสภาพการนำไฟฟ้า จะต้องไม่เกิน 1,000 µs/cm

3.4 ความขุ่น

ค่าความขุ่นของน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านดอนงัว ก่อนการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 6.79 NTU ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 6.86 NTU ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 6.37 NTU และคิดเป็นค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 6.67 NTU หลังการทดลองติดตั้งเครื่องต้นแบบ ตรวจสอบครั้งที่ 1 มีค่า 6.80 NTU ตรวจสอบครั้งที่ 2 มีค่า 6.83 NTU ตรวจสอบครั้งที่ 3 มีค่า 6.91 NTU และคิดเป็นค่าเฉลี่ยหลังการทดลองเท่ากับ 6.85 NTU จากการวิเคราะห์จึงสรุปว่าผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งก่อนและหลังการทดลองนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม กล่าวคือ ค่าความขุ่นจะต้องไม่เกิน 5 NTU เพราะฉะนั้นจากการวิเคราะห์ค่าความขุ่นจึงทำให้ทราบผลว่า การทดสอบค่าความขุ่นตั้งแต่ก่อนการทดลองก็เกินเกณฑ์ที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดที่ 5 NTU และเมื่อทำการทดลองหลังการติดตั้งเครื่องพบว่าค่าความขุ่นมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และจากผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งก่อนและหลังนั้นยังเข้าข่ายเกณฑ์อนุโลมที่ยอมรับได้ของกระทรวงอุตสาหกรรม
คือ ค่าความขุ่นต้องไม่เกิน 20 NTU

สรุปผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพ และคุณสมบัติทางด้านเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งคุณสมบัติด้านเคมีในด้านความเป็นกรด-เบส (pH) ความกระด้าง (Hardness) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงกำหนด แต่สำหรับ ความขุ่น (Turbidity) อยู่ในระดับการผ่านเกณฑ์แบบอนุโลม และเป็นจุดสำคัญที่ทางกลุ่มผู้ดูแลระบบประปาต้องมีการพัฒนาระบบน้ำให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

สรุป การวิเคราะห์จุดคุ้นทุน พบว่า จุดคุ้นทุนของเครื่อง (SP-Power) ในราคา 20,000บาท จะอยู่ที่ระยะเวลา 11 เดือน การตรวจสอบคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ไม่มีอันตรายต่อผู้ใช้ และผู้บริโภค และประชาชนเกิดความพึงพอใจในโครงการเนื่องจากการศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่าผลกระทบทั้ง 3 ด้านนี้มีผลไปในทางที่ดี ไม่มีข้อขัดแย้งใด ๆ เกิดขึ้นในการริเริ่มโครงการระหว่างการดำเนินโครงการ และจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ นอกจากนี้โครงการยังได้รับความร่วมมืออย่างดีจากประชาชนในชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า ได้จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง 90 คน จากวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากสูตรยามาเน่ และนำมาแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำในช่วงต้นน้ำ 30 คน กลุ่มผู้ใช้น้ำในช่วงกลางน้ำ 30 คน และกลุ่มผู้ใช้น้ำในช่วงปลายน้ำ 30 คน เพื่อสอบถามใน 3 ประเด็น คือ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางเศรษฐกิจ และผลกระทบทางสังคม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. คุณลักษณะส่วนบุคคล

จากการสอบถามประชาชนในหมู่บ้านหนองขาม ตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม เพื่อศึกษาผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานจากระบบน้ำประปามาผลิตกระแสไฟฟ้าจำนวน 90 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความถี่และร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	**53**	**58.90**
หญิง	37	41.10
รวม	90	100.00
2. อายุ		
ต่ำกว่า 35 ปี	16	17.80
ระหว่าง 35–45 ปี	21	23.30
ระหว่าง 46-55 ปี	21	23.30
ระหว่าง 56-65 ปี	**27**	**30.00**
มากกว่า 65 ปี	5	5.60
รวม	90	100.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
3. อาชีพ		
ข้าราชการ	3	3.30
รัฐวิสาหกิจ	2	2.20
ทำนา	61	67.80
ค้าขาย	9	10.00
รับจ้าง	12	13.30
อื่น ๆ เช่น นักเรียน นักศึกษา	3	3.30
รวม	90	100.00
4. รายได้ส่วนตัวต่อเดือน		
ต่ำกว่า 3,000 บาท	40	44.40
3,000-6,000 บาท	**41**	**45.60**
6,001-10,000 บาท	5	5.60
10,001-15,000 บาท	1	1.10
มากกว่า 15,000 บาท	3	3.30
รวม	90	100.00
5. วุฒิทางการศึกษา		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	**54**	**60.00**
มัธยมศึกษาตอนต้น	8	8.90
มัธยมศึกษาตอนปลาย	18	20.00
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	3	3.30
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	1	1.10
ปริญญาตรี	6	6.70
รวม	90	100.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	ความถี่	ร้อยละ
6. สถานภาพสมรส		
โสด	12	13.30
สมรส	**72**	**80.00**
หย่าร้าง	5	5.60
อื่นๆ เช่น หม้าย	1	1.10
รวม	90	100.00

จากตารางที่ 12 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 58.90 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 41.10 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 56-65 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.00 ส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา คิดเป็นร้อยละ 67.80 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รายได้ส่วนตัวต่อเดือนระหว่าง 3,000-6,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 45.60 มีวุฒิทางการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 60.00 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 80.00

2. ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำในแต่ละด้าน ปรากฏผลดังตารางที่ 13

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลกระทบต่อชุมชน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับผลกระทบ
1. ด้านสิ่งแวดล้อม	2.32	0.70	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ50
2. ด้านเศรษฐกิจ	3.31	0.63	ผลกระทบร้อยละ 66-70
3. ด้านสังคม	3.64	0.59	ผลกระทบร้อยละ 71-75
รวมทั้ง 3 ด้าน	3.09	0.43	**ผลกระทบร้อยละ 61-65**

จากตารางที่ 13 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำโดยรวมทั้ง 3 ด้านร้อยละ 61-65 ($\bar{X}$ = 3.09) โดยมีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำในแต่ละด้านดังนี้

1. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.32)
2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.31)
3. ผลกระทบด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.64)

ตารางที่ 14 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านสิ่งแวดล้อมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. สีของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.03	1.13	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. กลิ่นของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	1.87	0.86	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
3. รสชาติของน้ำมีการเปลี่ยนแปลง	1.87	1.01	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
4. แรงดันน้ำที่ส่งต่อไปยังบ้านเรือน มีการเปลี่ยนแปลง	2.16	1.00	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
5. ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม	3.27	1.20	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อสัตว์ภายในพื้นที่	1.80	0.92	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
7.เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อพื้นภายในพื้นที่	2.00	1.14	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
8. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยรอบ	1.93	1.11	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
9. ชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.17	1.05	ผลกระทบร้อยละ 61-65
10. เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง	3.40	1.13	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	**2.32**	**0.70**	**ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 14 พบว่า การนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ชาวงต้นน้ำด้านสิ่งแวดล้อม ต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านสิ่งแวดล้อม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.40) รองลงมา ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม ร้อยละ 66-70($\bar{X}$ = 3.27) และชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ61-65 ($\bar{X}$ = 3.17) ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ต้นน้ำด้านเศรษฐกิจจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. ค่าน้ำประปาภายในครัวเรือนลดลง	2.63	1.16	ผลกระทบร้อยละ 50-55
2. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษา	2.83	1.09	ผลกระทบร้อยละ 56-60
3. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3.13	1.01	ผลกระทบร้อยละ 61-65
4. ราคาเครื่องและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม	3.37	0.85	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบมีความเหมาะสม	3.27	0.83	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	3.37	0.96	ผลกระทบร้อยละ 66-70
7. องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน	3.80	0.96	ผลกระทบร้อยละ 76-80
8. เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน	3.73	0.87	ผลกระทบร้อยละ 71-75
9. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน	3.53	0.86	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. พลังงานทดแทนมีผลต่อการออมของคนในชุมชน	3.30	0.92	ผลกระทบร้อยละ 66-70
11. พลังงานทดแทนมีผลทำให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น	3.33	0.84	ผลกระทบร้อยละ 66-70
12. เครื่องต้นแบบสามารถพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้เพื่อใช้ในชุมชนอื่นๆ	3.47	0.68	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	**3.31**	**0.63**	**ผลกระทบร้อยละ 66-70**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 15 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.31) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านเศรษฐกิจ 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.80) รองลงมา เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชนร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.73) และเครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.53) ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านสังคมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. เครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น	3.77	0.82	ผลกระทบร้อยละ 76-80
2. ชุมชนตระหนักถึงการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองเพื่อลดภาวะโลกร้อน	3.53	0.86	ผลกระทบร้อยละ 71-75
3. ชุมชนพร้อมให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.70	0.95	ผลกระทษร้อยละ 71-75
4. ชุมชนได้รับความคุ้มค่าในการใช้เครื่องต้นแบบในการสร้างพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน	3.40	0.81	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	3.27	0.87	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. การติดตั้งเครื่องต้นแบบมีผลต่อความสามัคคีของคนในชุมชน	3.73	0.98	ผลกระทบร้อยละ 71-75
7. เครื่องต้นแบบมีผลต่อความปลอดภัยของคนในชุมชน	3.70	0.88	ผลกระทบร้อยละ 71-75
8. เครื่องต้นแบบติดตั้งง่ายและสะดวกในการใช้งาน	3.43	0.68	ผลกระทบร้อยละ 66-70
9. การติดตั้งเครื่องต้นแบบทำให้ชุมชนได้รับการถ่ายทอดความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับนวัตกรรมพลังงานทดแทน	3.40	0.86	ผลกระทบร้อยละ 66-70
10. ชุมชนเกิดการเรียนรู้และต้องการให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไป	3.63	0.85	ผลกระทบร้อยละ 71-75

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
11. ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น	4.00	0.87	ผลกระทบร้อยละ 76-80
12. ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น	4.13	0.73	ผลกระทบมากกว่าร้อยละ80
ผลกระทบด้านสังคม	**3.64**	**0.59**	**ผลกระทบร้อยละ 71-75**

จากตารางที่ 16 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงต้นน้ำด้านสังคม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่นๆเพิ่มขึ้นมากว่าร้อยละ80 ($\bar{X}$ = 4.13) รองลงมา ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 4.00) และเครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้นร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.77) ตามลำดับ

3. ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำในแต่ละด้านปรากฏผลดังตารางที่ 17

ตารางที่17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลกระทบต่อชุมชน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับผลกระทบ
1. ด้านสิ่งแวดล้อม	2.41	0.53	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ50
2. ด้านเศรษฐกิจ	3.27	0.94	ผลกระทบร้อยละ 66-70
3. ด้านสังคม	3.56	0.66	ผลกระทบร้อยละ 71-75
รวมทั้ง 3 ด้าน	**3.08**	**0.43**	**ผลกระทบร้อยละ 61-65**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 18 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำโดยรวมทั้ง 3 ด้านร้อยละ 61-65 ($\bar{X}$ = 3.08) โดยมีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำในแต่ละด้านดังนี้

1. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.41)
2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.27)
3. ผลกระทบด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.56)

ตารางที่ 18 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านสิ่งแวดล้อมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. สีของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.13	1.04	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. กลิ่นของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.17	0.99	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
3. รสชาติของน้ำมีการเปลี่ยนแปลง	2.10	0.99	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
4. แรงดันน้ำที่ส่งต่อไปยังบ้านเรือน มีการเปลี่ยนแปลง	2.34	0.94	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
5. ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม	3.37	1.19	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อสัตว์ภายในพื้นที่	1.80	0.85	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
7.เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อพื้นภายในพื้นที่	1.83	0.99	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
8. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยรอบ	1.77	0.77	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
9. ชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.40	1.13	ผลกระทบร้อยละ 66-70
10. เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง	3.30	1.15	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	**2.41**	**0.53**	**ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50**

จากตารางที่18 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.41) เมื่อ

พิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ชาวงกลางน้ำด้านสิ่งแวดล้อม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ66-70 ($\bar{X}$ = 4.00) รองลงมา ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม ร้อยละ 66-70($\bar{X}$ = 3.37) และเครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.30) ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านเศรษฐกิจจากการนำพลังงานน้ำ จากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. ค่าน้ำประปาภายในครัวเรือนลดลง	2.53	1.04	ผลกระทบร้อยละ 50-55
2. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษา	2.77	1.07	ผลกระทบร้อยละ 56-60
3. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	2.97	0.93	ผลกระทบร้อยละ 66-60
4. ราคาเครื่องและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม	3.43	0.50	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบมีความเหมาะสม	3.43	0.73	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	3.20	0.92	ผลกระทบร้อยละ 61-65
7. องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน	3.77	1.01	ผลกระทบร้อยละ 76-80
8. เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน	3.63	1.10	ผลกระทบร้อยละ 71-75
9. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน	3.63	0.85	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. พลังงานทดแทนมีผลต่อการออมของคนในชุมชน	3.20	0.85	ผลกระทบร้อยละ 61-65
11. พลังงานทดแทนมีผลทำให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น	3.17	0.95	ผลกระทบร้อยละ 61-65
12. เครื่องต้นแบบสามารถพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้เพื่อใช้ในชุมชนอื่นๆ	3.50	0.86	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	**3.27**	**0.94**	**ผลกระทบร้อยละ 66-70**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่19 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านเศรษฐกิจ 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.77) รองลงมา เครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชนร้อยละ 71-75($\bar{X}$ = 3.63) และ เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชนร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.63) ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงกลางน้ำด้านสังคมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. เครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น	3.63	0.96	ผลกระทบร้อยละ 71-75
2. ชุมชนตระหนักถึงการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองเพื่อลดภาวะโลกร้อน	3.50	1.01	ผลกระทบร้อยละ 66-70
3. ชุมชนพร้อมให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.50	1.11	ผลกระทบร้อยละ 66-70
4. ชุมชนได้รับความคุ้มค่าในการใช้เครื่องต้นแบบในการสร้างพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน	3.30	0.99	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	3.23	0.90	ผลกระทบร้อยละ 61-65
6. การติดตั้งเครื่องต้นแบบมีผลต่อความสามัคคีของคนในชุมชน	3.53	0.78	ผลกระทบร้อยละ 71-75
7. เครื่องต้นแบบมีผลต่อความปลอดภัยของคนในชุมชน	3.57	0.82	ผลกระทบร้อยละ 71-75
8. เครื่องต้นแบบติดตั้งง่ายและสะดวกในการใช้งาน	3.63	0.61	ผลกระทบร้อยละ 71-75

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
9. การติดตั้งเครื่องต้นแบบทำให้ชุมชนได้รับการถ่ายทอดความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับนวัตกรรมพลังงานทดแทน	3.57	0.90	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. ชุมชนเกิดการเรียนรู้และต้องการให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไป	3.67	0.96	ผลกระทบร้อยละ 71-75
11. ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น	3.80	0.85	ผลกระทบร้อยละ 76-80
12. ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น	3.80	0.76	ผลกระทบร้อยละ 76-80
ผลกระทบด้านสังคม	**3.56**	**0.66**	**ผลกระทบร้อยละ 71-75**

จากตารางที่ 20 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสังคมโดยรวมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสังคม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่นๆเพิ่มขึ้นร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.80) รองลงมา ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.80) และชุมชนเกิดการเรียนรู้และต้องการให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไปร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.67) ตามลำดับ

4. ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำในแต่ละด้านปรากฏผลดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลกระทบต่อชุมชน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับผลกระทบ
1. ด้านสิ่งแวดล้อม	2.30	0.62	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ50
2. ด้านเศรษฐกิจ	3.30	0.54	ผลกระทบร้อยละ 66-70
3. ด้านสังคม	3.64	0.46	ผลกระทบร้อยละ 71-75
รวมทั้ง 3 ด้าน	**3.08**	**0.36**	**ผลกระทบร้อยละ 61-65**

จากตารางที่ 21 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำโดยรวมทั้ง 3 ด้านร้อยละ 61-65 ($\bar{X}$ = 3.08) โดยมีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำในแต่ละด้านดังนี้

1. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.30)
2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.30)
3. ผลกระทบด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.64)

ตารางที่ 22 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสิ่งแวดล้อมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. สีของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	1.90	1.06	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. กลิ่นของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.00	1.11	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
3. รสชาติของน้ำมีการเปลี่ยนแปลง	1.97	1.13	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
4. แรงดันน้ำที่ส่งต่อไปยังบ้านเรือน มีการเปลี่ยนแปลง	2.13	0.93	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
5. ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม	3.40	1.16	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อสัตว์ภายในพื้นที่	1.73	0.94	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
7.เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อพืนภายในพื้นที่	1.70	0.92	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
8. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยรอบ	1.80	0.89	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50

มหาวิทยาลัยราชภัฏสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
9. ชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.30	0.95	ผลกระทบร้อยละ 66-70
10. เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง	3.37	1.16	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	**2.30**	**0.62**	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50

จากตารางที่ 22 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสิ่งแวดล้อม ต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสิ่งแวดล้อม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม ร้อยละ 66-70($\bar{X}$ = 3.40) รองลงมา เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ร้อยละ 66-70($\bar{X}$ = 3.37)และชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ66-70 ($\bar{X}$ = 3.30) ตามลำดับ

ตารางที่ 23 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านเศรษฐกิจจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. ค่าน้ำประปาภายในควเรือนลดลง	2.40	1.07	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษา	2.90	1.16	ผลกระทบร้อยละ 56-60
3. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3.37	1.13	ผลกระทบร้อยละ 66-70
4. ราคาเครื่องและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม	3.37	0.67	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบมีความเหมาะสม	3.67	0.55	ผลกระทบร้อยละ 71-75

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม MAHASARAKHAM RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
6. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	3.33	1.15	ผลกระทบร้อยละ 66-70
7. องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน	3.77	0.77	ผลกระทบร้อยละ 76-80
8. เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน	3.60	0.86	ผลกระทบร้อยละ 71-75
9. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน	3.53	0.82	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. พลังงานทดแทนมีผลต่อการอออมของคนในชุมชน	3.17	0.83	ผลกระทบร้อยละ 61-65
11. พลังงานทดแทนมีผลทำให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น	3.13	0.73	ผลกระทบร้อยละ 61-65
12. เครื่องต้นแบบสามารถพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้เพื่อใช้ในชุมชนอื่นๆ	3.37	0.67	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	**3.30**	**0.54**	ผลกระทบร้อยละ 66-70

จากตารางที่ 23 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านเศรษฐกิจ 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.78) รองลงมา วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบมีความเหมาะสม ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.67) และเครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชนร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.60) ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 24 ผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสังคมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. เครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น	3.80	0.55	ผลกระทบร้อยละ 76-80
2. ชุมชนตระหนักถึงการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองเพื่อลดภาวะโลกร้อน	3.57	0.68	ผลกระทบร้อยละ 71-75
3. ชุมชนพร้อมให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.73	0.83	ผลกระทบร้อยละ 71-75
4. ชุมชนได้รับความคุ้มค่าในการใช้เครื่องต้นแบบในการสร้างพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน	3.57	0.68	ผลกระทบร้อยละ 71-75
5. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	3.17	0.83	ผลกระทบร้อยละ 61-65
6. การติดตั้งเครื่องต้นแบบมีผลต่อความสามัคคีของคนในชุมชน	3.77	0.90	ผลกระทบร้อยละ 76-80
7. เครื่องต้นแบบมีผลต่อความปลอดภัยของคนในชุมชน	3.60	0.90	ผลกระทบร้อยละ 71-75
8. เครื่องต้นแบบติดตั้งง่ายและสะดวกในการใช้งาน	3.47	0.68	ผลกระทบร้อยละ 66-70
9. การติดตั้งเครื่องต้นแบบทำให้ชุมชนได้รับการถ่ายทอดความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับนวัตกรรมพลังงานทดแทน	3.57	0.68	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. ชุมชนเกิดการเรียนรู้และต้องการให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไป	3.80	0.85	ผลกระทบร้อยละ 76-80
11. ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น	3.87	0.90	ผลกระทบร้อยละ 76-80
12. ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น	3.80	0.81	ผลกระทบร้อยละ 76-80
ผลกระทบด้านสังคม	**3.64**	**0.36**	ผลกระทบร้อยละ 71-75

จากตารางที่ 24 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ช่วงปลายน้ำด้านสังคม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.87) รองลงมา เครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.8) และชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.80) ตามลำดับ

5. ผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

การศึกษาผลกระทบจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้าผู้วิจัยใช้แบบสอบถามตามมาตรวัดแบบประมาณค่า ของลิเคิร์ท มีประเด็นการศึกษาผลกระทบทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมในแต่ละด้าน ปรากฏผลดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ผลกระทบต่อชุมชน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับผลกระทบ
1. ด้านสิ่งแวดล้อม	2.34	0.62	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. ด้านเศรษฐกิจ	3.29	0.58	ผลกระทบร้อยละ 66-70
3. ด้านสังคม	3.61	0.57	ผลกระทบร้อยละ 71-75
รวมทั้ง 3 ด้าน	**3.08**	**0.40**	**ผลกระทบร้อยละ 61-65**

จากตารางที่ 25 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมทั้ง 3 ด้านร้อยละ 61-65 ($\bar{X}$ = 3.08) โดยมีผลกระทบต่อชุมชนในแต่ละด้านดังนี้

1. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.34)
2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.29)
3. ผลกระทบด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.61)

ตารางที่ 26 ผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. สีของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.02	1.07	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
2. กลิ่นของน้ำประปามีการเปลี่ยนแปลง	2.01	0.99	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
3. รสชาติของน้ำมีการเปลี่ยนแปลง	1.98	1.03	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
4. แรงดันน้ำที่ส่งต่อไปยังบ้านเรือน มีการเปลี่ยนแปลง	2.21	0.95	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
5. ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม	3.34	1.17	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อสัตว์ภายในพื้นที่	1.78	0.90	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
7.เครื่องต้นแบบส่งผลเสียต่อพื้นภายในพื้นที่	1.84	1.02	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
8. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการทำลายสิ่งแวดล้อมโดยรอบ	1.83	0.93	ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50
9. ชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.29	1.04	ผลกระทบร้อยละ 66-70
10. เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง	3.36	1.13	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม	**2.34**	**0.62**	**ผลกระทบต่ำกว่าร้อยละ 50**

จากตารางที่ 26 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม ต่ำกว่า ร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.36) รองลงมา ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ร้อยละ 66-70($\bar{X}$ = 3.34) และชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.29) ตามลำดับ

ตารางที่ 27 ผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านเศรษฐกิจจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. ค่าน้ำประปาภายในครัวเรือนลดลง	2.52	1.08	ผลกระทบร้อยละ 50-55
2. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษา	2.83	1.09	ผลกระทบร้อยละ 56-60
3. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3.16	1.03	ผลกระทบร้อยละ 61-65
4. ราคาเครื่องและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม	3.39	0.68	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องต้นแบบมีความเหมาะสม	3.46	0.72	ผลกระทบร้อยละ 66-70
6. เครื่องต้นแบบช่วยลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน	3.30	1.01	ผลกระทบร้อยละ 66-70
7. องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน	3.78	0.91	ผลกระทบร้อยละ 76-80
8. เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน	3.66	0.94	ผลกระทบร้อยละ 71-75
9. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน	3.57	0.84	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. พลังงานทดแทนมีผลต่อการอพยพของคนในชุมชน	3.22	0.86	ผลกระทบร้อยละ 61-65
11. พลังงานทดแทนมีผลทำให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น	3.21	0.84	ผลกระทบร้อยละ 61-65
12. เครื่องต้นแบบสามารถพัฒนาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้เพื่อใช้ในชุมชนอื่นๆ	3.44	0.74	ผลกระทบร้อยละ 66-70
ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ	**3.29**	**0.58**	**ผลกระทบร้อยละ 66-70**

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางที่ 27 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.29) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านเศรษฐกิจ 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.78) รองลงมา เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.66) และเครื่องต้นแบบมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.57) ตามลำดับ

ตารางที่ 28 ผลกระทบต่อชุมชนโดยรวมด้านสังคมจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
1. เครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น	3.73	0.79	ผลกระทบร้อยละ 71-75
2. ชุมชนตระหนักถึงการลดการใช้พลังงานสิ้นเปลืองเพื่อลดภาวะโลกร้อน	3.53	0.85	ผลกระทบร้อยละ 71-75
3. ชุมชนพร้อมให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	3.64	0.96	ผลกระทบร้อยละ 71-75
4. ชุมชนได้รับความคุ้มค่าในการใช้เครื่องต้นแบบในการสร้างพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน	3.42	0.83	ผลกระทบร้อยละ 66-70
5. เครื่องต้นแบบมีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน	3.22	0.86	ผลกระทบร้อยละ 61-65
6. การติดตั้งเครื่องต้นแบบมีผลต่อความสามัคคีของคนในชุมชน	3.68	0.88	ผลกระทบร้อยละ 71-75
7. เครื่องต้นแบบมีผลต่อความปลอดภัยของคนในชุมชน	3.62	0.86	ผลกระทบร้อยละ 71-75
8. เครื่องต้นแบบติดตั้งง่ายและสะดวกในการใช้งาน	3.51	0.66	ผลกระทบร้อยละ 71-75

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ลักษณะของผลกระทบ	$\bar{X}$	S.D	ระดับผลกระทบ
9. การติดตั้งเครื่องต้นแบบทำให้ชุมชนได้รับการถ่ายทอดความรู้ทางเทคนิคเกี่ยวกับนวัตกรรมพลังงานทดแทน	3.51	0.81	ผลกระทบร้อยละ 71-75
10. ชุมชนเกิดการเรียนรู้และต้องการให้มีการพัฒนาพลังงานทดแทนต่อไป	3.70	0.88	ผลกระทบร้อยละ 71-75
11. ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น	3.89	0.87	ผลกระทบร้อยละ 76-80
12. ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่นๆ เพิ่มขึ้น	3.91	0.77	ผลกระทบร้อยละ 76-80
ผลกระทบด้านสังคม	**3.61**	**0.57**	**ผลกระทบร้อยละ 71-75**

จากตารางที่ 28 พบว่าการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลกระทบต่อชุมชนด้านสังคมโดยรวม ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนด้านสังคม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ชุมชนต้องการให้มีการสร้างเครือข่ายและขยายโอกาสด้านพลังงานทดแทนนี้ให้กับชุมชนอื่น ๆ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.91) รองลงมา ชุมชนต้องการให้หน่วยงานภาครัฐเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนโครงการด้านพลังงานเพิ่มขึ้น ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.89) และเครื่องต้นแบบส่งผลให้ชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวมีการประสานความร่วมมือกันมากขึ้น ร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.73) ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ของชุมชนที่มีต่อการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า สรุปได้ว่า 1. ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า ร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.34) แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านกายภาพของน้ำที่มีผลต่อชุมชนค่อนข้างน้อย แรงดันน้ำในส่วนของต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อชุมชนค่อนข้างน้อย รวมถึงผลกระทบของตัวเครื่องที่มีต่อระบบนิเวศโดยรอบไม่ว่าจะเป็นคน พืช และสัตว์ การเปลี่ยนแปลงก็มีผลกระทบค่อนข้างน้อย ยกเว้นในส่วนของการเรียนรู้ในการอนุรักษ์พลังงานเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม และการลดใช้

พลังงานสิ้นเปลืองที่มีผลการเปลี่ยนแปลงในชุมชนค่อนข้างมาก ในส่วนของผลกระทบด้านเศรษฐกิจในส่วนของค่าน้ำประปาภายในครัวเรือนมีผลการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงค่อนข้างน้อย และเครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษามีผลการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงค่อนข้างน้อยเช่นกัน สำหรับปัจจัยอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบในเชิงบวกค่อนข้างมาก และผลกระทบด้านสังคมในทุกปัจจัยมีผลกระทบไปในเชิงบวก ซึ่งมีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับแนวทางการพัฒนาของชุมชน ผลการวิเคราะห์ผลกระทบทั้งด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ผู้วิจัยจึงจะนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชนดอนงัวต่อไป

จากการวิเคราะห์จุดคุ้นทุน พบว่า จุดคุ้นทุนของเครื่อง (SP-Power) ในราคา 20,000บาท อยู่ที่ระยะเวลา 11 เดือน การตรวจสอบคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ไม่มีอันตรายต่อผู้ใช้ และผู้บริโภค และประชาชนเกิดความพึงพอใจในโครงการเนื่องจากการศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่าผลกระทบทั้ง 3 ด้านนี้มีผลไปในทางที่ดี ไม่มีข้อขัดแย้งใด ๆ เกิดขึ้นในการริเริ่มโครงการ ระหว่างการดำเนินโครงการ และจนกระทั่งเสร็จสิ้นโครงการ นอกจากนี้โครงการยังได้รับความร่วมมืออย่างดีจากประชาชนในชุมชน ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลมาจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชนดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน บริบททั่วไปของตำบลดอนงัว สภาพปัญหาผลกระทบด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม รวมถึงแผนยุทธศาสตร์จังหวัดมหาสารคาม แผนยุทธศาสตร์อำเภอบรบือ แผนยุทธศาสตร์ตำบลดอนงัว และจากผลการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาของผู้นำชุมชน ผู้วิจัยสามารถสรุปรายละเอียดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน ที่ใช้สำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน และภายนอก ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ SWOT

1.1 จุดแข็ง

1.1.1 องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัว มีระบบประปาชุมชนตั้งอยู่ในพื้นที่

1.1.2 ประชาชนให้ความร่วมมือ และสนับสนุนการดำเนินโครงการ

1.1.3 ระบบประปาชุมชนมีช่างที่ชำนาญการควบคุมดูแลระบบประปา

1.2 จุดอ่อน

ค่าไฟฟ้าในการผลิตน้ำประปาชุมชน มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

1.3 โอกาส

สามารถใช้ระบบประปา มาพัฒนาเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนของชุมชน สร้างกระแสไฟฟ้าได้จากเครื่อง (SP-Power)

รัฐบาลมีนโยบายที่จะสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนภายในชุมชนในทุกตำบลทั่วประเทศ

1.4 อุปสรรคหรือข้อจำกัด

ขาดงบประมาณสนับสนุน

จากผลการวิเคราะห์ ศักยภาพเพื่อประเมินสถานภาพการพัฒนาในปัจจุบันและโอกาสการพัฒนาพลังงานชุมชนในอนาคต ด้วยเทคนิค SWOT Analysis ของหมู่บ้านดอนงัวเกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในชุมชน จะเห็นได้ว่าบ้านดอนงัว มีความพร้อมที่จะพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนเนื่องจากการวิเคราะห์พบว่าชุมชนมีจุดแข็งมากกว่าจุดอ่อน ไม่พบข้อขัดแย้งใด ๆ ภายในชุมชน ทั้งนี้ชุมชนมีความพร้อมที่จะพัฒนาพลังงานทดแทน ควบคู่ไปกับจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความสมดุลต่อระบบนิเวศวิทยาภายในชุมชน สำหรับผลกระทบภายนอกที่มีต่อชุมชนพบว่าชุมชนมีโอกาสมากกว่าอุปสรรค ส่งผลให้ชุมชนมีทิศทางการจัดการพลังงานของชุมชนที่ดีในอนาคต ในการจะนำไปสู่เป้าหมายของการพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชนยังต้องดูทิศทางด้านเศรษฐกิจ และการเมืองของประเทศ เนื่องจากผลกระทบทั้งสองด้านค่อนข้างมีผลต่อการวางแผนพัฒนาชุมชนในทุกด้าน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. วิสัยทัศน์

เป็นตำบลต้นแบบที่มีสิ่งแวดล้อมดี คุณภาพชีวิตดี เพราะมีการอนุรักษ์ และพัฒนาพลังงานทดแทน โดยใช้ระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

3. พันธกิจ

3.1 สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทนแก่ประชาชนในตำบล

3.2 จัดหาพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมกับสภาพของชุมชน และพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งาน

3.3 ถ่ายทอดความรู้ และสร้างเครือข่ายการใช้พลังงานทดแทนให้แก่หน่วยงานอื่น ๆ

4. ภารกิจ

4.1 ภารกิจหลัก

4.1.1 ติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ จากระบบประปาชุมชน

4.1.2 ดูแลรักษา พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับพลังงานทดแทน และให้ความรู้ด้านพลังงานทดแทนแก่ประชาชน

4.1.3 จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดพลังงานชุมชน เพื่อให้ความรู้ด้านพลังงานแก่ประชาชนในชุมชน

4.2 ภารกิจรอง

4.2.1 จัดการอบรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการศึกษาดูงานด้านพลังงานทดแทนให้แก่พนักงานองค์การบริหารส่วนตำบล และแกนนำชุมชน

4.2.2 ประสานความร่วมมือในการพัฒนาพลังงานทดแทนจากหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน

4.2 ภารกิจสนับสนุน

สร้างเครือข่ายในการใช้พลังงานทดแทนภายในชุมชนอื่น ๆ ทั่วประเทศได้

5. วัตถุประสงค์

5.1 เพื่อเป็นชุมชนต้นแบบในการใช้ และพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนจากระบบประปา

5.2 เพื่อส่งเสริมให้ชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.3 ปลุกจิตสำนึกให้เยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

6. เป้าหมาย

6.1 ทุกตำบลได้รับการติดตั้งสิ่งประดิษฐ์ในการใช้ระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อช่วยในการลดใช้พลังงานที่สิ้นเปลือง และมีความเหมาะสมแก่สภาพของชุมชน

6.2 ตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ เป็นตำบลต้นแบบในการสร้าง และพัฒนาพลังงานทดแทนในเขตจังหวัดมหาสารคาม ภายในปี พ.ศ. 2552

6.3 สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล พนักงานทุกคนได้รับการถ่ายทอดความรู้ และหน่วยงานภาครัฐภายในชุมชน มีส่วนร่วมในโครงการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.4 แกนนำกลุ่มผู้ใช้น้ำได้รับความรู้ และมีส่วนร่วมในการวางยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.5 กลุ่มแกนนำเยาวชนที่เป็นยุวบุตร และยุวธิดา มีความรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้ด้านพลังงานแก่เยาวชนภายในตำบล

7. แนวปฏิบัติตามประเด็นยุทธศาสตร์

7.1 สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทน

7.1.1 องค์การบริหารส่วนตำบลมีบทบาทในการส่งเสริม และสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทน

7.1.2 จัดอบรม ศึกษาดูงานเรื่องพลังงานทดแทนโดยการประสานความร่วมมือจากภาครัฐ และเอกชน

7.1.3 พัฒนาหรือจัดให้มีบุคลากรประจำที่มีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เรื่องพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

7.2 การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่เพื่อชุมชน

7.2.1 ติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากระบบประปาชุมชน

7.2.2 การพัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากระบบประปาชุมชน ให้มีประสิทธิภาพสูง เพื่อพร้อมใช้ภายในชุมชนที่มีระบบประปาตั้งอยู่ทั่วประเทศได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7.3 ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของชุมชน

7.3.1 ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนภายในชุมชนมีปริมาณสูงขึ้น

7.3.2 สร้างจิตสำนึกให้เยาวชนภายในตำบล มีจิตสำนึกที่ดี และตระหนักในคุณค่าของพลังงานทดแทน

7.3.3 มีการบูรณาการยุทธศาสตร์พลังงานร่วมกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาตำบลในการแก้ไขความยากจน

7.4 พัฒนาพลังงานทดแทนควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

7.4.1 มีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในชุมชน

7.4.2 ป้องกัน และควบคุมผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากพลังงานทดแทน

7.4.3 จัดอบรม และถ่ายทอดความรู้ในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

7.5 กระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทน

7.5.1 จัดโครงการ หรือกิจกรรมในการพัฒนาพลังงานทดแทนที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนภายในชุมชน

7.5.2 ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนอื่น ๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน

7.5.3 สร้างกลไกการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ โดยการสร้างเครือข่ายพลังงานทดแทนให้แก่ชุมชนอื่น ๆ

7.6 ตำบลต้นแบบด้านพลังงานทดแทน

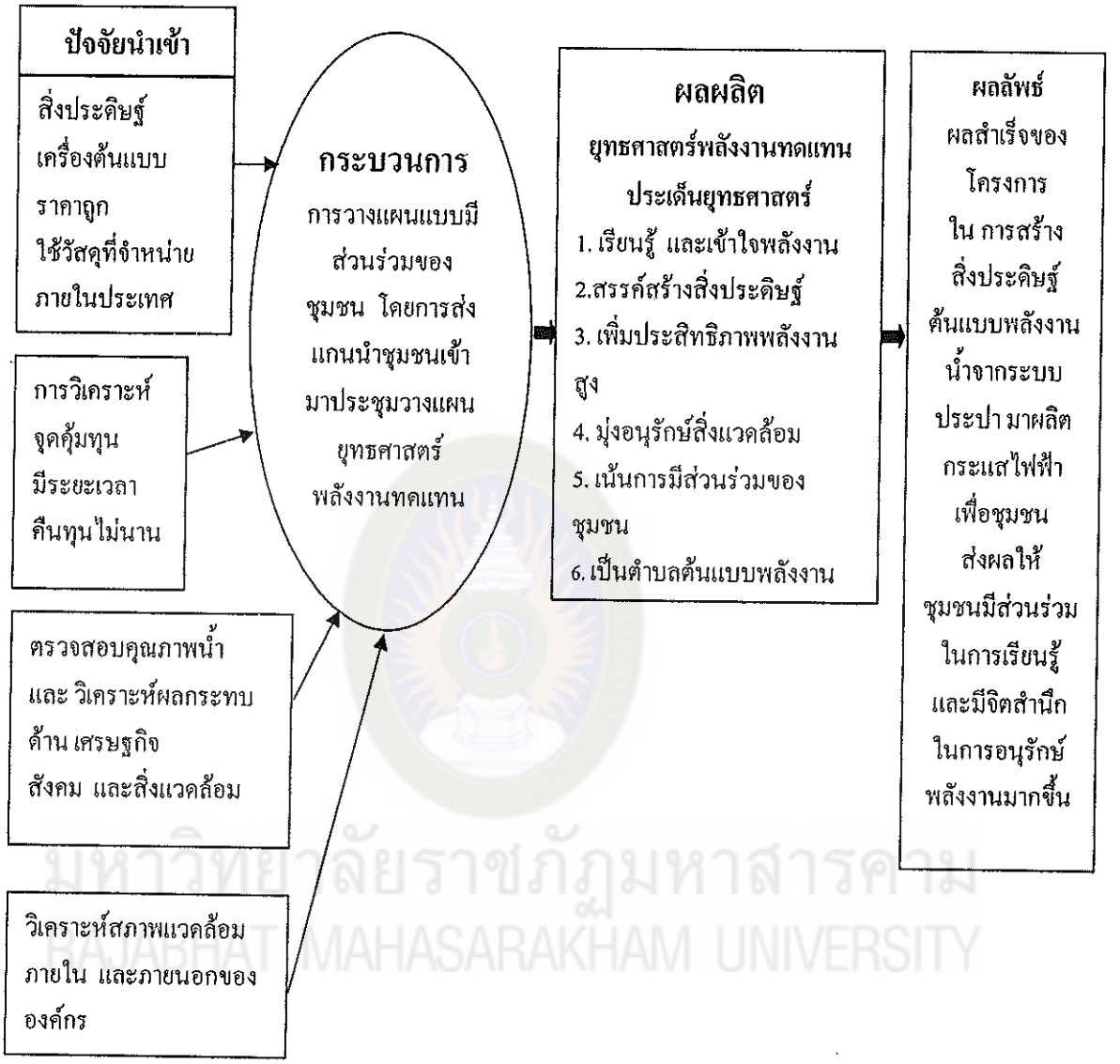
7.6.1 สร้างความรู้ความเข้าใจในการเป็นตำบลต้นแบบ รวมถึงวิธีการใช้เครื่องต้นแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องต้นแบบ

7.6.2 ยกระดับความสามารถในการใช้ และบริหารจัดการพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.6.3 เป็นศูนย์ศึกษาดูงาน และถ่ายทอดความรู้เรื่องพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ระบบของการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน



แผนภูมิที่ 21 ระบบของการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

สรุประบบการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน บ้านดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ใส่ปัจจัยนำเข้า ซึ่งมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากร ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมของชุมชน ปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย การสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อเป็นต้นแบบพลังงานจากระบบน้ำประปาชุมชน เพื่อให้ชุมชนได้ใกล้ชิดกับพลังงาน และได้เห็นได้สัมผัสกับแหล่งพลังงานอย่างแท้จริง จากนั้นผู้วิจัยก็มีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของต้นแบบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เพื่อคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการทดลอง จากนั้นมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เมื่อทราบผลกระทบที่เกิดขึ้นมีการนำเข้ามูลมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกร่วมกัน สรุป และประมวลผลโครงการทั้งหมด นำเข้าสู่กระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชนด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผลผลิตที่ได้รับ คือ ได้ต้นแบบที่สำเร็จตรงตามเป้าหมาย ส่งผลให้ชุมชน เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และมีจิตสำนึกที่ดีในการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น มีความสนใจในข้อมูลข่าวสารด้านพลังงานมากขึ้น และพร้อมจะเป็นชุมชนต้นแบบ เพื่อขยายผลสร้างเครือข่ายด้านพลังงานต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY