บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นสร้างยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า บ้านดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า หาจุดคุ้มทุน ผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตไฟฟ้า และจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชนประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้นำท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ชาวบ้านผู้ใช้น้ำประปา บ้านดอนงัว ตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม รวม 96 คน กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์ที่เป็นกลุ่มผู้นำท้องถิ่นและกลุ่มผู้ปฏิบัติการเชิงเทคนิค เกี่ยวกับระบบประปาชุมชน รวม 6 คน และกลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยสูตร ยามาเน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คน โดยวิธีการศึกษาได้จากการทดลองทางด้านวิศวกรรมการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ส่วนที่ไม่มีโครงสร้างจะเป็นการสัมภาษณ์เพื่อเก็บรายละเอียดในเชิงเทคนิคที่ต้องการทราบ แบบสอบถาม และการประชุมเชิงปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในลักษณะของการวิจัยหลายรูปแบบในเชิงบูรณาการ ซึ่งประกอบด้วย การวิจัยเชิงทดลองในเชิงวิศวกรรม การวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทำได้โดยการนำข้อมูลจากเอกสาร ข้อมูลเชิงเทคนิค และข้อมูลจากภาคสนามมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับในส่วนของการวิจัยเชิงทดลอง และการวิจัยในเชิงคุณภาพแล้วนำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis) แต่สำหรับการวิจัยในเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยด้วยการประมวลผลโดยใช้วิธีการคำนวณ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้นำท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ชาวบ้านผู้ใช้น้ำประปา บ้านดอนงัว ตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 320 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการสัมภาษณ์ ได้แก่ 1) ผู้นำท้องถิ่น ประกอบด้วย นายกองค์การบริหารส่วนตำบล ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้ใหญ่บ้านดอนงัว รวม 3 คน 2) กลุ่มผู้ปฏิบัติการเชิงเทคนิค เกี่ยวกับระบบประปาชุมชน พัฒนากรพลังงาน ศูนย์พลังงานทดแทนภาคที่ 3 นายช่างเครื่องกล ระดับอาวุโส ปฏิบัติหน้าที่พนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่สำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 4 จังหวัดขอนแก่น และนายช่างผู้ดูแลระบบประปาชุมชนบ้านดอนงัว รวม 3 คน รวมกลุ่มตัวอย่างผู้ให้สัมภาษณ์ 6 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการสอบถาม ได้แก่ ประชาชนในบ้านหนองขามตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 90 คน จากประชากรทั้งหมด 320 คน โดยคำนวณจากสูตร ยามาเน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 คิดขนาดของความคาดเคลื่อนร้อยละ 10 แทนค่าตามสูตร ได้ผลเป็น 76.19 คน

เพื่อให้การวิจัยได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนตามวัตถุประสงค์การวิจัยจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 90 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ซึ่งประกอบไปด้วย

1) กลุ่มตัวอย่างที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ช่วงต้นน้ำ จำนวน 30 คน
2) กลุ่มตัวอย่างที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ช่วงกลางน้ำ จำนวน 30 คน
3) กลุ่มตัวอย่างที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ช่วงปลายน้ำ จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาต้นแบบได้จากการทดลองทางด้านวิศวกรรม การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ส่วนที่ไม่มีโครงสร้างจะเป็นการสัมภาษณ์เพื่อเก็บรายละเอียดในเชิงเทคนิคที่ต้องการทราบ

2.2 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนโดยใช้สูตร เพื่อวิเคราะห์ผลเชิงเศรษฐศาสตร์

2.3 คุณภาพน้ำวิเคราะห์ผลเชิงกายภาพ และเคมี สำหรับผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมใช้ แบบสอบถาม

2.4 การจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานชุมชน ใช้การประชุมเชิงปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการดำเนินงานในการเก็บข้อมูลดังนี้

3.1 ทำหนังสือถึงนายก องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม แจ้งวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยเพื่อขอความร่วมมือ ในการขอใช้พื้นที่และขอข้อมูล

3.2 ทำหนังสือถึงพัฒนากรด้านพลังงาน และนายช่างประปาที่ผู้วิจัยต้องการเข้าไปสัมภาษณ์ แจ้งวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยเพื่อขอความร่วมมือ

3.3 ทำหนังสือถึงหัวหน้าหน่วยงานต่าง ๆ ที่ส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อประสานความร่วมมือ และขอความอนุเคราะห์ข้อมูล

3.4. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และข้อมูลจากภาคสนาม เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กาีรวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้โดยนำข้อมูลจากเอกสารแบบสัมภาษณ์และจากผลการทดลองภาคสนาม มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สำหรับในส่วนของการวิจัยเชิงทดลอง ลาการวิจัยในเชิงคุณภาพแล้วนำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์ แต่สำหรับการวิจัยในเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยด้วยการประมวลผลโดยใช้วิธีการคำนวณ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยพบว่า

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างเครื่องต้นแบบจากการนำระบบประปาชุมชนมาผลิตกระแสไฟฟ้ากังหันตัวที่ 3 (ต้นแบบสมบูรณ์)

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลรวมถึงปัญหาต่าง ๆ และแนวทางการแก้ไขเพื่อใช้ในการสร้างแบบกังหันตัวที่ 3 (ต้นแบบสมบูรณ์)

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

2.1 หัวฉีด 10 มิลลิเมตร โดยลดจาก 4 หุนใช้ในการฉีดน้ำแรงดันสูงเพื่อหมุนกังหัน

2.2 กังหัน มีใบกังหันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร มีจำนวนกังหัน 14 ใบ เป็นชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการหมุนและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยรับแรงดันน้ำจากหัวฉีด

2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับขนาด 220 โวล์ท 1000 วัตต์เป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า

3. การทดลอง

การทดลองแบบกังหันตัวที่ 3 มีลำดับการทดลองดังนี้

3.1 ติดตั้งหัวฉีดขนาด 10 มิลลิเมตร

3.2 ติดตั้งชุดกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 1000 วัตต์

3.3 ต่อท่อน้ำทิ้งลงถังน้ำใส และเปิดวาล์วปล่อยน้ำผ่านหัวฉีดสู่กังหัน

3.4 ตรวจการหมุนของกังหันและวัดกระแสไฟฟ้า

3.5 วัดอัตราการไหลของน้ำจากท่อน้ำทิ้ง

ผลสรุปพบว่า กังหันตัวที่ 3 เป็นชุดกังหันที่สมบูรณ์ สามารถใช้งานได้ดี และผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบประปาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งกังหันตัวที่ 3 ผลการทดลองพบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวล์ท ได้กำลังไฟฟ้าที่ 800 วัตต์ การหมุนของกังหันและที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความเร็วรอบเฉลี่ยที่ 980 รอบต่อนาที (ส่งกำลังโดยตรงจากกังหันสู่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) อัตราการไหลของน้ำในท่อน้ำทิ้ง 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำ 40 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ผลิตไฟฟ้าได้ 0.8 กิโลวัตต์/ต่อชั่วโมง ผลิตไฟฟ้าได้ 16 กิโลวัตต์ต่อวัน ทำงานได้เฉลี่ย 20 ชั่วโมงต่อวัน ค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ 80 บาทต่อวัน ถ้าหน่วยไฟฟ้าคิดเป็นหน่วยละ 5 บาท

4. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

จุดคุ้มทุนของต้นแบบในราคา 20,000 บาท เครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปาสามารถผลิตไฟฟ้าคิดเป็นเงิน 1,830 บาทต่อเดือน จุดคุ้มทุนมีระยะเวลา11 เดือน ซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของระบบประปา แหล่งน้ำ และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และราคาทุน รวมถึงระยะเวลาคืนทุน อยู่ในเกณฑ์ที่ชุมชนยอมรับได้ เนื่องจากการผลิตมีข้อดีคือ วัสดุ และอุปกรณ์หาซื้อได้ภายในประเทศ และหาซื้อได้ภายในท้องถิ่น และจากการคำนวณจุดคุ้มทุนยังพบอีกว่า ในอนาคตควรมีการพัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าให้เป็น ขนาด 3,000 วัตต์ ซึ่ง แรงดันน้ำในท่อจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ ภายใต้อัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม เพราะ เครื่องผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์ ใช้ความสูงของหัวน้ำ 8 เมตร ขึ้นไป (หอถังสูง 15 เมตร) ราคาเครื่อง อุปกรณ์และค่าแรงเพิ่มขึ้น

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประมาณ 10,000 บาท จะได้กระแสไฟฟ้าเพิ่มเป็น 3 เท่า ในขณะอัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม

5. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

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

5.1 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X}$ = 2.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนด้านสิ่งแวดล้อม 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ เครื่องต้นแบบมีผลในการช่วยลดการใช้พลังงานสิ้นเปลือง ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.36) รองลงมา ระบบนิเวศโดยรอบของระบบประปายังคงสภาพเดิม ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.34) และชุมชนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.29) ตามลำดับ

5.2 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจร้อยละ 66-70 ($\bar{X}$ = 3.29) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนด้านเศรษฐกิจ 3 อันดับแรก เรียงจากค่าคะแนนเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัวให้การส่งเสริมพลังงานทดแทน ร้อยละ 76-80 ($\bar{X}$ = 3.78) รองลงมา เครื่องต้นแบบมีส่วนช่วยสร้างผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจแก่ชุมชน ร้อยละ 71-75

5.3 ผลกระทบด้านสังคมร้อยละ 71-75 ($\bar{X}$ = 3.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีผลกระทบต่อชุมชนด้านสังคม 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

6. ยุทธศาสตร์การพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.1 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาพลังงานทดแทนในปัจจุบันและโอกาสการพัฒนาในอนาคต ด้วยเทคนิค SWOT Analysis

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6.1.1 จุดแข็ง

1) องค์การบริหารส่วนตำบลดอนงัว มีระบบประปาชุมชนตั้งอยู่ในพื้นที่

2) ประชาชนให้ความร่วมมือ และสนับสนุนการดำเนินโครงการ

3) ระบบประปาชุมชนมีช่างที่ชำนาญการควบคุมดูแลระบบประปา

6.1.2 จุดอ่อน

ค่าไฟฟ้าในการผลิตน้ำประปาชุมชน มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

6.1.3 โอกาส

สามารถใช้ระบบประปา มาพัฒนาเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนของชุมชน สร้างกระแสไฟฟ้าได้จากเครื่อง (SP-Power)

รัฐบาลมีนโยบายที่จะสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนภายในชุมชนในทุกตำบลทั่วประเทศ

6.1.4 อุปสรรคหรือข้อจำกัด

ขาดงบประมาณสนับสนุน

จากผลการวิเคราะห์ ศักยภาพเพื่อประเมินสถานภาพการพัฒนาในปัจจุบันและโอกาสการพัฒนาพลังงานชุมชนในอนาคต ด้วยเทคนิค SWOT Analysis ของหมู่บ้านดอนงัว เกี่ยวกับการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในชุมชน จะเห็นได้ว่าบ้านดอนงัว มีความพร้อมที่จะพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนเนื่องจากการวิเคราะห์พบว่าชุมชนมีจุดแข็งมากกว่าจุดอ่อน ไม่พบข้อขัดแย้งใด ๆ ภายในชุมชน ทั้งนี้ชุมชนมีความพร้อมที่จะพัฒนาพลังงานทดแทน ควบคู่ไปกับจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความสมดุลต่อระบบนิเวศวิทยาภายในชุมชน สำหรับผลกระทบภายนอกที่มีต่อชุมชนพบว่าชุมชนมีโอกาสมากกว่าอุปสรรค ส่งผลให้ชุมชนมีทิศทางการจัดการพลังงานของชุมชนที่ดีในอนาคต

6.2 วิสัยทัศน์

เป็นตำบลต้นแบบที่มีสิ่งแวดล้อมดี คุณภาพชีวิตดี เพราะมีการอนุรักษ์และพัฒนาพลังงานทดแทน โดยใช้ระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า

6.3 พันธกิจ

6.3.1 สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทนแก่ประชาชนในตำบล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6.3.2 จัดหาพลังงานทดแทนที่มีความเหมาะสมกับสภาพของชุมชน และพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งาน

6.3.3 ถ่ายทอดความรู้ และสร้างเครือข่ายการใช้พลังงานทดแทนให้แก่หน่วยงานอื่น ๆ

6.4 ภารกิจ

6.3.1 ภารกิจหลัก

1) ติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ จากระบบประปาชุมชน

2) ดูแลรักษา พัฒนาสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับพลังงานทดแทน และให้ความรู้ด้านพลังงานทดแทนแก่ประชาชน

3) จัดตั้งศูนย์ถ่ายทอดพลังงานชุมชน เพื่อให้ความรู้ด้านพลังงานแก่ประชาชนในชุมชน

6.3.2 ภารกิจรอง

1) จัดการอบรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการศึกษาดูงานด้านพลังงานทดแทนให้แก่พนักงานองค์การบริหารส่วนตำบล และแกนนำชุมชน

2) ประสานความร่วมมือในการพัฒนาพลังงานทดแทนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

6.3.3 ภารกิจสนับสนุน

สร้างเครือข่ายในการใช้พลังงานทดแทนภายในชุมชนอื่น ๆ ทั่วประเทศได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6.5 วัตถุประสงค์

6.5.1 เพื่อเป็นชุมชนต้นแบบในการใช้ และพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนจากระบบประปา

6.5.2 เพื่อส่งเสริมให้ชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

6.5.3 ปลุกจิตสำนึกให้เยาวชนเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

6.6 เป้าหมาย

6.6.1 ทุกตำบลได้รับการติดตั้งสิ่งประดิษฐ์ในการใช้ระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อช่วยในการลดใช้พลังงานที่สิ้นเปลือง และมีความเหมาะสมแก่สภาพของชุมชน

6.6.2 ตำบลดอนงัว อำเภอบรบือ เป็นตำบลต้นแบบในการสร้าง และพัฒนาพลังงานทดแทนในเขตจังหวัดมหาสารคาม ภายในปี พ.ศ. 2552

6.6.3 สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล พนักงานทุกคนได้รับการถ่ายทอดความรู้ และหน่วยงานภาครัฐภายในชุมชน มีส่วนร่วมในโครงการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.6.4 แกนนำกลุ่มผู้ใช้น้ำได้รับความรู้ และมีส่วนร่วมในการวางยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.6.5 กลุ่มแกนนำเยาวชนที่เป็นยุวบุตร และยุวธิดา มีความรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เพื่อที่จะถ่ายทอดความรู้ด้านพลังงานแก่เยาวชนภายในตำบล

6.7 แนวปฏิบัติตามประเด็นยุทธศาสตร์

6.7.1 สร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทน

1) องค์การบริหารส่วนตำบลมีบทบาทในการส่งเสริม และสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องพลังงานทดแทน

2) จัดอบรม ศึกษาดูงานเรื่องพลังงานทดแทนโดยการประสานความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชน

3. พัฒนาหรือจัดให้มีบุคลากรประจำที่มีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เรื่องพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

6.7.2 การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่เพื่อชุมชน

1) ติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากระบบประปาชุมชน

2) การพัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากระบบประปาชุมชน ให้มีประสิทธิภาพสูง เพื่อพร้อมใช้ภายในชุมชนที่มีระบบประปาตั้งอยู่ทั่วประเทศได้

6.7.3 ประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของชุมชน

1) ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนภายในชุมชนมีปริมาณสูงขึ้น

2) สร้างจิตสำนึกให้เยาวชนภายในตำบล มีจิตสำนึกที่ดี และตระหนักในคุณค่าของพลังงานทดแทน

3) มีการบูรณาการยุทธศาสตร์พลังงานร่วมกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาตำบลในการแก้ไขความยากจน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6.7.4 พัฒนาพลังงานทดแทนควบคู่กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

1) มีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการนำพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ภายในชุมชน

2) ป้องกัน และควบคุมผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากพลังงานทดแทน

3) จัดอบรม และถ่ายทอดความรู้ในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

6.7.5 กระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทน

1) จัดโครงการ หรือกิจกรรมในการพัฒนาพลังงานทดแทน ที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนภายในชุมชน

2) ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนอื่น ๆ ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน

3) สร้างกลไกการมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ โดยการสร้างเครือข่ายพลังงานทดแทนให้แก่ชุมชนอื่น ๆ

6.7.6 ตำบลต้นแบบด้านพลังงานทดแทน

1) สร้างความรู้ความเข้าใจในการเป็นตำบลต้นแบบ รวมถึงวิธีการใช้เครื่องต้นแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องต้นแบบ

2) ยกระดับความสามารถในการใช้ และบริหารจัดการพลังงานทดแทนเพื่อชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) เป็นศูนย์ศึกษาดูงาน และถ่ายทอดความรู้เรื่องพลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

อภิปรายผล

1. การสร้างเครื่องต้นแบบจากการนำระบบประปาชุมชนมาผลิตกระแสไฟฟ้า

เครื่องต้นแบบ คือ สิ่งประดิษฐ์ไฟฟ้าพลังน้ำแบบใหม่ ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้แรงดันน้ำที่มีภายในระบบประปามาปั่นกังหันน้ำผลิตกระแสไฟฟ้า แล้วนำไฟฟ้าที่ได้มาสร้างประโยชน์ในการให้แสงสว่างแก่ชุมชน โดยเริ่มต้นที่การให้แสงสว่าง ณ บริเวณหอถังสูง และไฟฟ้าที่เหลือยังต่อไปให้แสงสว่างภายในองค์การบริหารส่วนตำบลได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การผลิตเครื่องต้นแบบเน้นลักษณะของระบบพลังงานทดแทนแบบหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เพื่อผันน้ำเข้าสู่ระบบเดิมให้เกิดการสูญเสียพลังงานน้อยที่สุด ภายใต้การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพผลิตไฟฟ้าเพื่อชุมชนสูงสุดเต็มกำลังต้นแบบ สำหรับแนวคิดนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาย เจียรพร (2536 : 1) การเพิ่มคุณค่าของน้ำในเขื่อนให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยการนำน้ำไปผ่านเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดสรรน้ำของกรมชลประทาน สำหรับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีโครงการผันน้ำลำน้ำภายในประเทศ 5 โครงการ และลำน้ำระหว่างประเทศ 2 โครงการรวมทั้งหมด 7 โครงการ ซึ่ง ทั้ง 7 โครงการเป็นโครงการขนาดใหญ่และติดเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า โดยได้รับการสนับสนุนจากธนาคารโลก สำหรับแนวคิดการสร้างพลังงานเพื่อชุมชน เพื่อให้เกิดประโยชน์ และคุณค่าสูงสุดให้แก่ชุมชน นั้นมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรม โดยการนำเสนอโครงการนั้นจะต้องผ่านการยอมรับจากผู้นำของชุมชน แกนนำชุมชน และประชาชนในพื้นที่ ก่อนเริ่มการวิจัยต้องมีการชี้แจงรายละเอียดให้ประชาชนได้เข้าใจ และเข้ามามีส่วนร่วมในการโครงการ เพื่อให้ชุมชนได้เกิดการเรียนรู้ และเกิดการยอมรับในนวัตกรรมใหม่นี้ในที่สุด

โดยรายละเอียดของทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ มาริสา โกเศยะโยธิน (2549 : 29-38) ได้กล่าวอ้างถึง ทฤษฎีของคาร์ทไรท์ (Cartwright is Theory) ว่าคาร์ทไรท์ ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ทางด้านพฤติกรรมของบุคคลไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล ประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 3 ประการ คือ โครงสร้างด้านความรู้ ความคิด โครงสร้างด้านการจูงใจ และโครงสร้างด้านการปฏิบัติการ ซึ่งการจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านใดนั้นจะต้องใช้ช่องทางเฉพาะเท่านั้นจึงจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้ คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านความรู้ความคิดจะต้องใช้การให้ความรู้ ข่าวสาร ที่ผู้รับเข้าใจชัดเจนและสามารถยอมรับได้ หรือการทำให้ดูเป็นแบบอย่าง และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างด้านการปฏิบัติ จะต้องจัดโอกาสให้บุคคล ได้ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้องทำได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อเขาก่อน ต่อไปจะเกิดพฤติกรรมที่ต้องการได้ สำหรับกระบวนการเรียนรู้ทางพลังงาน และการวิจัยแบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับพลังงานชุมชน ทำให้ประชาชนได้เกิดการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาองค์ความรู้ด้านพลังงานและการสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชุมชนมากขึ้น

สอดคล้องกับทฤษฎีนิเวศวิทยาพัฒนา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้มนุษย์ได้พิจารณาอย่างรอบคอบในการพัฒนา โดยคำนึงถึงว่าไม่ต้องการให้การพัฒนาวกกลับมาเป็นปัญหา

ของสังคมไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อม โดยการพัฒนานั้นจะต้องคำนึงถึงตัวป้อนที่สำคัญประกอบด้วยปัจจัย 3 อย่าง คือ เศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม ควบคู่กันเสมอ จะต้องให้ผ่านกระบวนการเดียวกัน เพื่อสร้างความสมดุลซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนตลอดไป โดยปัจจัยสำคัญจะประกอบไปด้วย กลไกการจัดระเบียบแห่งการปรับตัว (ธนพร บุศย์น้ำเพชร. 2543 : 7)

1) กลไกทางวิศวกรรม เป็นกลไกที่รวมถึงกระบวนการสร้างสรรค์และค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการใช้เทคนิค เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่พัฒนามาจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

2) กลไกทางสัญลักษณ์ เป็นกลไกที่รวมถึงการถ่ายทอดและการสร้างสรรค์เนื้อหาและรูปแบบของคุณค่า ค่านิยม และระบบสัญลักษณ์และความหมายอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยกำหนด พฤติกรรมของมนุษย์ และสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา การจัดระเบียบทางสังคม ในมิตินี้รู้จักกันดีในรูปแบบขององค์ความรู้ใหม่และภูมิปัญญา

3) กลไกแห่งการควบคุมหรือระเบียบกฎเกณฑ์ เป็นกลไกที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย อำนาจและการควบคุมทางสังคม

4) กลไกแห่งการกระจายตัว เป็นกลไกที่เกี่ยวกับการกระจายและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของระบบนิเวศกับสังคม

จากการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ มีการจัดสร้างกังหันทั้งสิ้น 3 ตัว โดยผู้วิจัยได้มีการทดลองสร้างกังหันจากชุดทดลองขนาดเล็ก การสร้างกังหันมีการพัฒนาจากตัวที่ 1 มาสู่ตัวที่ 2 และผลสรุปพบว่า กังหันตัวที่ 3 เป็นชุดกังหันที่สมบูรณ์สามารถใช้งานได้ดี และผลิตกระแสไฟฟ้าจากระบบประปาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งกังหันตัวที่ 3 ผลการทดลองพบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ได้กำลังไฟฟ้าที่ 800 วัตต์ การหมุนของกังหันและที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความเร็วรอบเฉลี่ยที่ 980 รอบต่อนาที (ส่งกำลังโดยตรงจากกังหันสู่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) อัตราการไหลของน้ำในท่อน้ำทิ้ง 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง อัตราการใช้น้ำ 40 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ผลิตไฟฟ้าได้ 0.8 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ผลิตไฟฟ้าได้ 16 กิโลวัตต์ต่อวัน ทำงานได้เฉลี่ย 20 ชั่วโมงต่อวัน ค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ 80 บาทต่อวัน ถ้าหน่วยไฟฟ้าคิดเป็นหน่วยละ 5 บาท

สำหรับแนวคิดการทดลองสร้างต้นแบบของผู้วิจัยเริ่มต้นจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการนำน้ำซับจากภูเขามาผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วณิช เจตนา วิชโมกข์ และสุทธิธรรม กำเลิศกล้า (2541 : 61) แบบจำลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจาก

แหล่งน้ำซับบนภูเขา มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำโดยอาศัยหลักการทางกลศาสตร์ของไหล โดยกานนำเอาน้ำซับจากภูเขาซึ่งเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติมาหมุนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวล์ท และแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 220 โวล์ท เพื่อนำไปใช้งานในชุมชน แบบจำลองชุดนี้ได้ทดสอบใช้ปั๊มขนาด 10 Kg/cm 2 เทียบได้กับหัวน้ำที่ความสูง 100 เมตร ทำให้ได้ความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในช่วง 900-1100 รอบต่อนาที สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด 8 แอมแปร์ ซึ่งไม่คุ้มต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ปัญหาที่พบในการทดลองคือ ในส่วนของแรงต้านจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และปัญหาส่วนของล้อกังหันมีน้ำหนักมากเกินไป งานวิจัยของ ภานุวัฒน์ หาญณรงค์ และคณะ (2543 : 58) เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยอาศัยแหล่งน้ำซับบนภูเขาหรือน้ำในลำธารที่มีน้ำต่ำนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า มีจุดประสงค์เพื่อนำแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีหัวน้ำต่ำมาขับเคลื่อนกังหันและเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 12 โวลต์ เพื่อนำไปใช้งาน เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าได้สร้างขึ้นโดยสามารถนำไปใช้งานจริงได้ ในการทดสอบได้สร้างระดับหัวน้ำจำลองขึ้น โดยใช้ปั๊มแรงเหวี่ยง (Centrifugal pump) ซึ่งในการทดสอบจะทดสอบที่ระดับหัวน้ำ 1.5-3 เมตร ทำให้ได้ความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในช่วง 600-2000 รอบต่อวินาที สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด 10 แอมแปร์ ซึ่งถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนสร้าง ปัญหาที่พลในการทดสอบการทำงาน คือ ปัญหาในส่วนของแรงต้านจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและปัญหาของรูปร่างของตัวเสื้อ Turbine ซึ่งสามารถสร้างให้เป็นวงกลม (ลักษณะหน้าตัดของ ก้นหอย) ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของ Turbine เพิ่มมากขึ้น

จากงานวิจัยด้านพลังน้ำมีข้อค้นพบน่าสนใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ คมกฤช พินรัตน์ และคณะ (2544 : 31-44) เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำสามารถทำงานในระบบใดก็ได้ที่มีน้ำและเนินเขาหรือร่องน้ำต่าง ๆ ที่มีระบบการไหลของน้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าจะมีหลายขนาดด้วยกัน ตั้งแต่โรงงานขนาดใหญ่ผลิตกระแสไฟฟ้าในระดับประเทศ ไปจนถึงระดับเล็ก ๆ ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้สำหรับบ้านหนึ่งหลังในโครงการนี้เป็นการศึกษาเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดจิ๋วเพื่อใช้กับพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลกับน้ำ ที่มีระดับหัวน้ำประมาณ 5-6 เมตร จะถูกปล่อยให้ไหลผ่าน Caplan Turbine ที่ต่อผ่านระบบสายพานไปยังเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าที่เป็นของรถยนต์ จากการทดลองพบว่า มุมใบพัดที่มุม 10 องศา เมื่อวัดเทียบแนวตั้งฉากกับแนวแกนจะให้สมรรถนะออกมาดีที่สุดประมาณ 21 วัตต์ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้วิจัย

ได้คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ขึ้นมาเนื่องจากต้องการค้นหาพลังงานทดแทนซึ่งจัดอยู่ในพลังงานน้ำรูปแบบใหม่ที่ไม่ต้องใช้กับระบบน้ำซับ เพราะระบบน้ำซับต้องเป็นพื้นที่ในภูเขา หากไม่เป็นพื้นที่ในภูเขาก็ไม่สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้

การประดิษฐ์เครื่องต้นแบบยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอุดมเกียรติ นนทแก้ว (2549 : 40) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งวิจัยโครงสร้างตัวกังหัน กล่าวว่า เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่ใช้ทั่วไปเป็นเทคโนโลยีนำเข้า ที่ต้นทุนสูงทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าปรึกษาและค่าวิศวกร ดังนั้น การที่นักวิจัยไทยสามารถสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าได้เอง จะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้กว่าเท่าตัว ทั้งยังดูแลรักษาได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องพึ่งทั้งเทคโนโลยีและบุคลากรจากต่างประเทศ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำนี้ศึกษาวิจัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เริ่มตั้งแต่คิดค้นและออกแบบเครื่องกังหันพลังน้ำ ในลักษณะของเครื่องต้นแบบ โดยอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จำลองภาพ 3 มิติของเครื่องต้นแบบ ขณะที่กรมอู่ทหารเรือสนับสนุนโครงสร้างแบบไม้และหล่อใบรันเนอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สั่งทำจากโรงงานภายในประเทศ และเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ราคาถูก ทดแทนอุปกรณ์นำเข้าที่ราคาแพง ช่วงทดลองใช้จริง 1 ปีกว่านี้ ถือว่าประสบความสำเร็จอย่างมาก สามารถเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าใช้เองภายในเขื่อนภูมิพล ทั้งนี้ องค์ความรู้จากโครงการจะนำไปสู่การผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เองในชนบทห่างไกล ในรูปแบบโรงไฟฟ้าพลังน้ำเล็กๆ หลายแห่ง โดยอาศัยแหล่งน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ เนื่องจากเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นนี้ ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ราคาถูกและติดตั้งง่ายอีกด้วย" นักวิจัย กล่าว นักวิจัยในโครงการได้ต่อยอดความรู้ สู่การผลิตเครื่องขนาดใหญ่ที่กำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์ พร้อมทั้งปรับรูปแบบโดยเพิ่มระบบท่อ เพื่อให้น้ำมีแรงดันสูงกว่าเดิม และเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนของกังหัน สำหรับเครื่องใหญ่นี้เตรียมจะติดตั้งใช้งานก่อนสิ้นปีนี้ ที่เขื่อนแม่จาง จังหวัดลำปาง ซึ่งเขื่อนนี้มีความเป็นไปได้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพราะมีการปล่อยน้ำตลอด 24 ชั่วโมง

และสอดคล้องกับสิริลักษณ์ นันทนาปราโมทย์ (2550 : 10) ไฟฟ้าพลังน้ำผลผลิตจากโครงการ 3 ประสาน การประปานครหลวง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และการไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวงลงทุน 20 ล้านบาทสำหรับงานติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำขนาดเล็ก (Micro Hydro Turbine Generator) ที่สถานีสูบจ่ายน้ำจากลาดพร้าว จำนวน 3 เครื่อง ซึ่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเป็นส่วนรับผิดชอบเรื่อง การออกแบบ ผลิต ติดตั้ง และทดสอบ ในวงเงิน 17 ล้านบาท และการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

เป็นผู้ออกแบบและติดตั้ง Transformer and Distribution System ให้สัมพันธ์กับขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อจ่ายไฟฟ้าขนาด 6,600 โวลต์ ให้กับระบบไฟฟ้าภายในสถานีสูบจ่ายน้ำลาดพร้าว ในวงเงิน 3 ล้านบาทและยังคงจ่ายไฟฟ้าจากระบบของการไฟฟ้า ขนาด 69 กิโลโวลต์ ซึ่งเป็นระบบเดิมควบคู่กันไป ซึ่งจะทำให้ระบบไฟฟ้าของสถานีสูบจ่ายน้ำมีความมั่นคงสูง หากประสบปัญหาไฟฟ้าดับหรือหยุดซ่องบำรุงชั่วคราว ก็สามารถจ่ายไฟฟ้าทดแทนได้ จากการทดลองสำเร็จในปี 2550 การติดตั้ง Micro Hydro Turbine Generator เป็นตัวอย่างของการนำพลังงานที่เหลือใช้แล้ว มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในเรื่องการประหยัดพลังงานที่มีมาตรการให้ทุกหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจลดการใช้พลังงานลงได้เป็นอย่างดี

2. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

การสร้างเครื่องต้นแบบ พบว่า ราคาเครื่อง + อุปกรณ์ + ค่าแรงติดตั้งรวมทั้งสิ้นเท่ากับ 20,000 บาท เพราะฉะนั้นเครื่องผลิตไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้าคิดเป็น เงินเท่ากับ 1,830 บาท/เดือน ใช้เวลาในการคืนทุน (จุดคุ้มทุน) 10.9 หรือ 11 เดือน ซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของระบบประปา แหล่งน้ำ และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และราคาทุน รวมถึงระยะเวลาคืนทุน อยู่ในเกณฑ์ที่ชุมชนยอมรับได้

การสร้างสิ่งประดิษฐ์ต้นแบบมีข้อดีคือ วัสดุ และอุปกรณ์หาซื้อได้ภายในประเทศ และหาซื้อได้ภายในท้องถิ่น และจากการคำนวณจุดคุ้มทุนยังพบอีกว่าในอนาคตควรมีการพัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าให้เป็น ขนาด 3,000 w. ซึ่ง แรงดันน้ำในท่อจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ ภายใต้อัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม เพราะ เครื่องผลิตไฟฟ้าขนาด 3,000 w. ใช้ความสูงของหัวน้ำ 8 เมตร ขึ้นไป (หอถังสูง 15 เมตร) ราคาเครื่องอุปกรณ์และค่าแรงเพิ่มขึ้น ประมาณ 10,000 บาท จะได้กระแสไฟฟ้าเพิ่มเป็น 3 เท่า ในขณะอัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม

สรุปผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 11 เดือน ซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ 3-5 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของระบบประปา แหล่งน้ำ และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และราคาทุน รวมถึงระยะเวลาคืนทุน อยู่ในเกณฑ์ที่ชุมชนยอมรับได้ เนื่องจากการผลิตมีข้อดีคือ วัสดุ และอุปกรณ์หาซื้อได้ภายในประเทศ และหาซื้อได้ภายในท้องถิ่น

สอดคล้องกับงานวิจัยของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (2539 : 75) ร่วมกับบัณฑิตวิทยาลัย วิจัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE) (2549 : 41) ประสบความสำเร็จจาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวิจัยพัฒนาเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก หรือ 23 กิโลวัตต์ หลังจากทดลองติดตั้งใช้งานกับแม่น้ำปิงตอนล่าง ที่เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอสำหรับใช้ภายในสำนักงานของเขื่อนแม้ว่าโครงการจะประสบความสำเร็จ แต่ กฟผ. ยังไม่มีแผนการที่จะนำเทคโนโลยีคนไทยมาใช้งานจริง เพราะเครื่องที่พัฒนานี้อยู่ระหว่างการศึกษาความคงทน และระยะเวลาเกิดการกัดกร่อน รวมทั้งหาทางแก้ไขเพื่ออายุการใช้งานที่ยั่งยืน อย่างไรก็ตาม กฟผ. มีโครงการที่จะนำเข้าเครื่องผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก สำหรับติดตั้งใช้งานที่เขื่อน 6 แห่งภายในปี พ.ศ. 2549 ได้แก่ คลองท่าด่าน ป่าสักชลสิทธิ์ นเรศวร เจ้าพระยา แม่กลอง และแควน้อย อุดมเกียรติ นนทแก้ว (2549 : 40) ซึ่งวิจัยโครงสร้างตัวกังหัน กล่าวว่า เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่ใช้ทั่วไปเป็นเทคโนโลยีนำเข้า ที่ต้นทุนสูงทั้งค่าอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าปรึกษาและค่าวิศวกร ดังนั้น การที่นักวิจัยไทยสามารถสร้างเครื่องผลิตไฟฟ้าได้เอง จะช่วยลดค่าใช้จ่ายได้กว่าเท่าตัว ทั้งยังดูแลรักษาได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องพึ่งทั้งเทคโนโลยีและบุคลากรจากต่างประเทศ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำนี้ศึกษาวิจัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เริ่มตั้งแต่คิดค้นและออกแบบเครื่องกังหันพลังน้ำ ในลักษณะของเครื่องต้นแบบ โดยอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จำลองภาพ 3 มิติของเครื่องต้นแบบ ขณะที่กรมอู่ทหารเรือสนับสนุนโครงสร้างแบบไม้และหล่อใบรันเนอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สั่งทำจากโรงงานภายในประเทศ และเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ราคาถูก ทดแทนอุปกรณ์นำเข้าที่ราคาแพง ช่วงทดลองใช้จริง 1 ปีกว่านี้ ถือว่าประสบความสำเร็จอย่างมาก สามารถเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าใช้เองภายในเขื่อนภูมิพล ทั้งนี้ องค์ความรู้จากโครงการจะนำไปสู่การผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เองในชนบทห่างไกล ในรูปแบบโรงไฟฟ้าพลังน้ำเล็ก ๆ หลายแห่ง โดยอาศัยแหล่งน้ำขนาดเล็กในพื้นที่ เนื่องจากเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ราคาถูกและติดตั้งง่ายอีกด้วย" นักวิจัย กล่าว นักวิจัยในโครงการได้ต่อยอดความรู้ สู่การผลิตเครื่องขนาดใหญ่ที่กำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์ พร้อมทั้งปรับรูปแบบโดยเพิ่มระบบท่อ เพื่อให้น้ำมีแรงดันสูงกว่าเดิม และเพิ่มประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนของกังหัน สำหรับเครื่องใหญ่นี้เตรียมจะติดตั้งใช้งานก่อนสิ้นปีนี้ ที่เขื่อนแม่จาง จังหวัดลำปาง ซึ่งเขื่อนนี้มีความเป็นไปได้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพราะมีการปล่อยน้ำตลอด 24 ชั่วโมง

3. การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาชุมชน ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกส่งตรวจคุณภาพน้ำก่อนติดตั้งเครื่อง และรอบที่ 2 ส่งตรวจคุณภาพน้ำหลังการทดลอง โดยแต่ละช่วงแบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านกายภาพ และด้านเคมีสำหรับผลด้านกายภาพ จากการตรวจสอบเกี่ยวกับ สี ความขุ่น รส และกลิ่น พบว่า น้ำประปาของบ้านดอนงัวมีความขุ่นเล็กน้อย ไม่มีรสชาติ และมีกลิ่นคลอรีนเล็กน้อย ในด้านเคมี ตรวจสอบเกี่ยวกับความเป็นกรด-เบส ความกระด้าง สภาพการนำไฟฟ้า และความขุ่น ผลการตรวจสอบพบว่า คุณสมบัติทางด้านเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งคุณสมบัติด้านเคมี ในด้านความเป็นกรด-เบส ความกระด้าง และสภาพการนำไฟฟ้า ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงกำหนด แต่สำหรับ ความขุ่น อยู่ในระดับการผ่านเกณฑ์แบบอนุโลม และเป็นจุดสำคัญที่ทางกลุ่มผู้ดูแลระบบประปาต้องมีการพัฒนาระบบน้ำให้ได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพร เพชรโคตร และอรุณณี จิตรจักร (2552 : 43) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านในตำบลหนองโน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีจำนวน 6 แห่ง โดยมีพารามิเตอร์ที่ศึกษา ได้แก่ ค่าความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเป็นกรด-เบส ความค่าความกระด้าง ผลการศึกษาคุณภาพน้ำประปาทั้ง 6 แห่ง พบว่า คุณภาพน้ำในด้านกายภาพ มีค่าความขุ่น0.17 - 1.39 NTU ค่าการนำไฟฟ้า 380-606 µs/cm คุณภาพน้ำด้านเคมี มีความเป็นกรด-เบส 6.57-8.43 และความกระด้าง 33.6 – 164.1 mg/l as $Ca\ Co_3$ เมื่อนำผลไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรมพบว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของเมตตา เก่งชูวงศ์ เสาวภา ดวงเศษวงษ์ และจรรยา ละอองคำ (2548 : 63-66) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำประปาของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำ งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาที่ผลิตขึ้นใช้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาด้านคุณภาพน้ำประปา ในส่วนของคุณภาพด้านกายภาพ พบว่า น้ำประปามีความขุ่นที่ 12.80-49.27 NTU ในส่วนของด้านเคมี พบว่า น้ำประปามีความเป็นกรด-ด่าง 5.28-6.07 ความกระด้าง 72.6-93.2

เมื่อนำผลวิเคราะห์น้ำประปาไปเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานของการประปานครหลวง และการประปาส่วนภูมิภาค พบว่า พารามิเต่อร์ของคุณภาพน้ำประปาไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในด้านของ ความขุ่น และความเป็นกรด-ด่าง

4. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม ของชุมชนที่มีต่อการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า สรุปได้ว่า 1) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่ำ แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านกายภาพของน้ำที่มีผลต่อชุมชนค่อนข้างน้อย แรงดันน้ำในส่วนของต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อชุมชนค่อนข้างน้อย 2) ผลกระทบของตัวเครื่องที่มีต่อระบบนิเวศโดยรอบไม่ว่าจะเป็นคน พืช และสัตว์ การเปลี่ยนแปลงก็มีผลกระทบค่อนข้างน้อย ยกเว้นในส่วนของการเรียนรู้ในการอนุรักษ์พลังงานเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม และการลดใช้พลังงานสิ้นเปลืองที่มีผลการเปลี่ยนแปลงในชุมชนค่อนข้างมาก สอดคล้องกับงานต่างประเทศของวิจัยของสเทดแมน (Stedman. 2004 : 213-234) ได้ศึกษาเรื่องทรัพยากรกับคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนชนบทในประเทศแคนาดา พบว่า คุณภาพชีวิตที่ดีของคนในชุมชนขึ้นอยู่กับทรัพยากรในชุมชน ทรัพยากรในชุมชนมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ ผลผลิตด้านการเกษตร สัตว์น้ำ พลังงาน ป่าไม้ โดยมีตัวชี้วัดคุณภาพชีวิตที่ดี คือ การมีทุนมนุษย์ การมีการจ้างงาน และรายได้ของชุมชน

คอคลิน และดิบเดน (Cocklin and Dibden. 2005 : 443-446) ได้ศึกษาเรื่องความยั่งยืนและความเปลี่ยนแปลงในชนบทของประเทศออสเตรเลีย ได้กล่าวไว้ว่า ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนต้องประกอบด้วยมิติหลัก 3 มิติ คือ มิติด้านเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม และมิติด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งสามมิติเกี่ยวโยงกันเป็นพลวัต ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนได้ต้องเป็นชุมชนที่สามารถอยู่ได้โดยปราศจากการสนับสนุนจากภาครัฐเหมือนในอดีต ซึ่งการศึกษานี้ชี้ให้เห็นเด่นชัดในเรื่องผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ส่วนของผลกระทบด้านเศรษฐกิจในส่วนของค่าน้ำประปาภายในครัวเรือนมีผลการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงค่อนข้างน้อย และเครื่องต้นแบบช่วยลดค่าซ่อมแซมและค่าบำรุงรักษามีผลการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงค่อนข้างน้อยเช่นกัน สำหรับปัจจัยอื่น ๆ มีการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบในเชิงบวกค่อนข้างมาก ผลกระทบด้านสังคมในทุกปัจจัยมีผลกระทบไปในเชิงบวก ไม่มีปัญหา และข้อขัดแย้งใด ๆ เกิดขึ้นจากการสร้างเครื่องต้นแบบภายในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสเทดแมน (Stedman. 2004 : 213-234) ได้ศึกษาเรื่องทรัพยากรกับคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนชนบทในประเทศแคนาดา พบว่า คุณภาพชีวิตที่ดีของคนในชุมชนขึ้นอยู่กับทรัพยากรในชุมชน ทรัพยากรในชุมชนมีความสำคัญต่อคุณภาพ

ชีวิต ได้แก่ ผลผลิตด้านการเกษตร สัตว์น้ำ พลังงาน ป่าไม้ โดยมีตัวชี้วัดคุณภาพชีวิตที่ดี คือ การมีทุนมนุษย์ การมีการจ้างงาน และรายได้ของชุมชน

คอคลิน และดิบเดน (Cocklin and Dibden. 2005 : 443-446) ได้ศึกษาเรื่องความยั่งยืนและความเปลี่ยนแปลงในชนบทของประเทศออสเตรเลีย ได้กล่าวไว้ว่า ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนต้องประกอบด้วยมิติหลัก 3 มิติ คือ มิติด้านเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม และมิติด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งสามมิติเกี่ยวโยงกันเป็นพลวัต ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนได้ต้องเป็นชุมชนที่สามารถอยู่ได้โดยปราศจากการสนับสนุนจากภาครัฐเหมือนในอดีต ซึ่งการศึกษานี้ชี้ให้เห็นเด่นชัดในเรื่องผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ซาโต (Sato. 2006 : 24-29) ได้ศึกษาเรื่องของคนรุ่นใหม่กับการจัดการทรัพยากรอย่างมืออาชีพ ซึ่งจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเกิดจากการใช้ทรัพยากรมากเกินไป ไม่ถูกวิธี ไม่สมดุล และการพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการทรัพยากรอย่างมืออาชีพ ประการที่หนึ่งคนเหล่านั้นต้องมีความเข้าใจว่า วิถีเศรษฐกิจของประชานและสิ่งแวดล้อมมีพื้นฐานอยู่ที่ทรัพยากรของท้องถิ่นเป็นสำคัญ ประการที่สอง คือปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลพิษเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องหาทางแก้ไขว่าทำอย่างไรจึงจะใช้ทรัพยากรไม่ให้เกิดมลพิษ หรือสูญเสียให้น้อยที่สุด ประการที่สาม คือ ควรเริ่มต้นจากการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่นของตนให้เหมาะสม ก่อนเริ่มการจัดการสิ่งแวดล้อม และประการสุดท้าย คือ ต้องเข้าใจว่าทรัพยากรเป็นสิ่งสำคัญของสังคม

ซานติตา (Santita. 1996 : 12 ; อ้างถึงใน มูลนิธิภาคเหนือ. 2543 : 43) ได้ศึกษาถึงบทบาทการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยชี้ให้เห็นว่า ชุมชนท้องถิ่นหลายแห่งได้พิสูจน์ตัวเองในการใช้องค์ความรู้ท้องถิ่น เป็นเครื่องมือในการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพท่ามกลางการพัฒนาที่มีความทันสมัย การแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติอย่างเข้มข้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตชุมชน ท้องถิ่น ซึ่งชุมชนได้มีการผลิตซ้ำและประยุกต์เอาวัฒนธรรม ความเชื่อ และระบบคุณค่ามาเป็นยุทธศาสตร์ในการต่อสู้ ภายในบริบทสังคมใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแม้ว่าหลายชุมชนจะประสบกับความล้มเหลว ไม่อาจต้านทานกระแสการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง แต่ละกระบวนการผลิตซ้ำทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาก็ได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของชุมชนท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สเทดแมน (Stedman. 2004 : 213-234) ได้ศึกษาเรื่องทรัพยากรกับคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนชนบทในประเทศแคนาดา พบว่า คุณภาพชีวิตที่ดีของคนในชุมชนขึ้นอยู่กับทรัพยากรในชุมชน ทรัพยากรในชุมชนมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ ผลผลิตด้านการเกษตร สัตว์น้ำ พลังงาน ป่าไม้ โดยมีตัวชี้วัดคุณภาพชีวิตที่ดี คือ การมีทุนมนุษย์ การมีการจ้างงาน และรายได้ของชุมชน

คอคลิน และดิบเดน (Cocklin and Dibden. 2005 : 443-446) ได้ศึกษาเรื่องความยั่งยืนและความเปลี่ยนแปลงในชนบทของประเทศออสเตรเลีย ได้กล่าวไว้ว่า ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนต้องประกอบด้วยมิติหลัก 3 มิติ คือ มิติด้านเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม และมิติด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งสามมิติเกี่ยวโยงกันเป็นพลวัต ชุมชนชนบทจะมีความยั่งยืนได้ต้องเป็นชุมชนที่สามารถอยู่ได้โดยปราศจากการสนับสนุนจากภาครัฐเหมือนในอดีต ซึ่งการศึกษานี้ชี้ให้เห็นเด่นชัดในเรื่องผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

สรุปการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนดอนงัว ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วยด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ มีความสอดคล้องกับทฤษฎีนิเวศวิทยาวัฒนธรรม ภายใต้ฐานการคิดของเลสลี่ ไวท์ (Leslie A. While) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่าระบบทางสังคมสอดคล้องกับระบบเทคโนโลยี มี 3 ระบบดังนี้ ระบบเทคโนโลยีทางสังคม ประกอบด้วยทรัพยากรธรรมชาติ เครื่องมือเครื่องใช้ สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมใหม่ ระบบสังคม (อ่างทอง บุญเสริม. 2550 : 86-93) ซึ่งเป็นการรวมตัวขององค์กรทางสังคมและพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ และระบบความคิด ซึ่งเป็นองค์ความรู้ ทัศนคติ ความคิด และค่านิยมในสังคม นอกจากนี้จูเลียน เอช สจ๊วต (Julian H. Steward) นักมานุษยวิทยาอเมริกัน ได้นำเสนอแนวคิดนิเวศวิทยาวัฒนธรรม ที่มีความสอดคล้องกับแนวคิดนักวิจัยในการสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อชุมชนที่ว่า การปรับตัวทางสังคมให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมมีวิวัฒนาการวัฒนธรรมเกิดจากปัจจัยพื้นฐาน 3 ประการ คือ

ประการแรก ความสัมพันธ์ทางเทคโนโลยีวัฒนธรรมกับสภาพแวดล้อมควรต้องสังเคราะห์ประสิทธิภาพของวัฒนธรรมที่สามารถนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เป็น

ประการที่สอง ศึกษารูปแบบพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีวัฒนธรรม โดยวิเคราะห์วิธีการที่มนุษย์ในแต่ละสังคมสร้างวัฒนธรรม กำหนดพฤติกรรมและกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งศึกษาวิธีการทำงานเพื่อให้ชีวิตอยู่รอดได้หรือไม่เพียงใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประการที่สาม คือ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบพฤติกรรมและระบบวัฒนธรรมวิเคราะห์พฤติกรรมและกิจกรรมคนในสังคมว่า มีส่วนทำให้สังคมอยู่รอดได้หรือไม่เพียงใด

สิ่งสำคัญที่สุดในแนวคิดนี้ คือ การจัดการทางเศรษฐกิจผสมผสานกับเทคโนโลยีที่จัดเป็นวัฒนธรรมทางวัตถุเพื่อพัฒนาชุมชน โดยจะปรากฏในรูปแบบของระบบเทคนิควิธีทางเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการพัฒนาชุมชน เพื่อก่อให้เกิดการจัดการทางสังคมอย่างมีคุณค่า

5. ระบบการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนเพื่อชุมชน

ระบบการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน บ้านดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ปัจจัยนำเข้า มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากร ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมของชุมชน ปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย การสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อเป็นต้นแบบพลังงานจากระบบน้ำประปาชุมชน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของต้นแบบ เพื่อคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน การตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการทดลอง การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เมื่อทราบผลกระทบที่เกิดขึ้น มีการนำเข้ามูลมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน และภายนอกร่วมกัน สรุป และประมวลผลโครงการทั้งหมด นำเข้าสู่กระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชนด้วยวิธีการ ประชุมเชิงปฏิบัติการ ผลผลิตที่ได้รับ คือ ได้ต้นแบบที่สำเร็จตรงตามเป้าหมาย ส่งผลให้ชุมชนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และมีจิตสำนึกที่ดีในการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น มีความสนใจในข้อมูลข่าวสารด้านพลังงานมากขึ้น และพร้อมจะเป็นชุมชนต้นแบบ เพื่อขยายผลสร้างเครือข่ายด้านพลังงานต่อไป สำหรับองค์ความรู้ใหม่ในการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากทฤษฎีระบบบนพื้นฐานของแนวคิด กล่าวไว้ว่าการศึกษาส่วนประกอบของระบบ และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ ต้องศึกษาโครงสร้างของระบบพื้นฐาน มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ 1) วัตถุดิบ หมายถึง จุดมุ่งหมายและทรัพยากรที่ใช้ 2) กระบวนการ หมายถึง การดำเนินการ การนำทรัพยากรหรือวัตถุดิบมาจัดสรร ทำให้เป็นกระบวนการที่เหมาะสม และ3) ผลที่ได้รับ ได้จากการนำวัตถุดิบป้อนเข้าไป ผ่านกระบวนการแล้วจะได้ผลออกมา เพื่อให้มองเห็นภาพรวมในระบบการดำเนินงาน ผู้วิจัย ได้นำทฤษฎีระบบตามแนวความคิดของโบลด์ดิ้ง และ เบอร์ทาแลนด์ไฟ มององค์กรในฐานะสิ่งมีชีวิตในรูประบบเปิดเหมือนระบบกายวิภาคของสิ่งมีชีวิต แนวคิดทฤษฎีระบบ จึงเป็นอีกตัวแบบหนึ่งที่เหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในการประเมินผลโครงการและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการชุมชน ศึกษาและมองภาพของชุมชนอย่างเป็นระบบ (เฉียบ ไทยยิ่ง. 2539 : 22)

สำหรับงานวิจัยยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน พบว่าสิ่งประดิษฐ์สามารถจะขยายฐานการเรียนรู้ได้พลังงานชุมชน มีการสร้างเครือข่ายระหว่างชุมชนเพิ่มมากขึ้น และสิ่งประดิษฐ์ยังสามารถต่อยอดการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม และในรูปแบบธุรกิจในเชิงพาณิชย์ได้เพื่อตอบสนองนโยบาย ส่งเสริมพลังงานไทย ภายใต้โครงการไทยช่วยไทย ภายใต้กระบวนการไทยคิด ไทยผลิต ไทยใช้ เพื่อชุมชนไทย ใสสะอาด เนื่องจากการส่งเสริมนโยบายพลังงานชุมชน จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศได้ในอนาคต ซึ่งแนวคิดนี้สอดคล้องกับทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจการประกอบการและนวัตกรรม

แนวคิดของชุมปีเตอร์ มองถึงสิ่งสำคัญสองสิ่งที่จะช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจ คือ การประกอบการ และนวัตกรรม มีแนวคิดที่ว่าการจะพัฒนาระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันหรือในอนาคตจะต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างการประกอบการโดยมีพันธะที่เชื่อมโยงคือตัวพลังงานไม่ว่าจะเป็นพลังงานในรูปแบบใดกับนวัตกรรมใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งการเชื่อมโยงนี้จะมีผลต่อเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับจุลภาคจนถึงระดับมหภาค นอกจากความเชื่อมโยงระหว่างการประกอบการและนวัตกรรม 2 สิ่งซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนระบบทุนนิยมแล้ว ในแนวความคิดของชุมปีเตอร์ยังมีความเห็นที่ว่า การประกอบการก็คือ "นวัตกร" ซึ่งมีบทบาท 5 ประการ คือ 1) ผลิตสินค้าหรือบริการชนิดใหม่ 2) ใช้เทคนิคใหม่ในการผลิตสินค้าหรือบริการ 3) เปิดตลาดสินค้าหรือบริการใหม่ 4) ทำการค้นพบแหล่งวัตถุดิบใหม่ และ 5) วางรูปงานอุตสาหกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดใหม่

ชุมปีเตอร์เชื่อว่าระบบเศรษฐกิจอาจเป็นสิ่งที่ไม่ราบรื่นนัก แต่ความเป็นผู้ประกอบการและการสร้างผู้ประกอบการใหม่จะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจ ผู้ประกอบการจะเป็นผู้มองการไกล และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีใหม่ ๆ ได้นอกจากที่ชุมปีเตอร์ยังได้ให้แนวความคิดว่าเงินลงทุนของผู้ประกอบการนั้นน่าจะมาจากการสร้างเครดิตของธนาคารมิใช่ได้มาจากการออมทรัพย์เพียงอย่างเดียว (สุวกิจ ศรีปัดถา. 2549 : 17)

แนวคิดการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนไทยควรจะได้รับการส่งเสริมเข้าสู่ระบบการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้ เนื่องจากการเรียนรู้ร่วมกันกับชุมชนทำให้ผู้วิจัยได้ค้นพบว่าประชาชนสามารถเรียนรู้ พัฒนาแนวคิด และนำภูมิปัญญาต่าง ๆ มาต่อยอดแนวคิดให้เป็นสิ่งประดิษฐ์ได้ เพียงแต่ประชาชนยังต้องการตัวประสานด้านกระบวนการทางวิชาการนั่นก็

คือ กระบวนการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน เกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีชุมชนให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานชุมชน เพื่อที่จะสร้างสรรค์ และส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ของคนไทย ให้ไปก้าวไปสู่ระดับประเทศและระดับสากลได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

องค์การบริหารส่วนตำบลที่มีระบบประปาชุมชนตั้งอยู่ ควรกำหนดให้มีการติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ จากระบบประปาชุมชนทุกแห่ง โดยแต่ละแห่งจะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ปีละ 21,960 บาท รวมระยะเวลา 3 ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 65,880 บาท ภายใต้การลงทุนเพียงเครื่องละ 20,000 บาท หากองค์การบริหารส่วนตำบลทั่วประเทศ (ประมาณ 10,000 แห่ง) ทุกแห่งติดตั้ง จะทำให้ประเทศชาติประหยัดค่าไฟฟ้าในระยะยาวถึงปีละ 219,600,000 บาท รวมระยะเวลา 3 ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 658,800,000 บาท ภายใต้การลงทุนติดตั้ง ประมาณ 10,000 แห่ง คิดเป็นเงินลงทุนเพียง 200,000,000 บาท (เมื่อหักต้นทุนแล้วประหยัดได้ 458,800,000 บาท)

2. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการศึกษายุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า บ้านดอนงัว อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อศึกษาจุดคุ้มทุน เพื่อศึกษาผลกระทบต่อชุมชนจากการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตไฟฟ้า และเพื่อจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของชุมชน ประสบปัญหาที่ผู้ศึกษาเห็นว่าควรหาแนวทางแก้ไข คือ

2.1 การทดสอบกังหันตัวที่ 1 พบว่ากำลังของกังหันไม่สามารถหมุนปั๊มน้ำให้สูบน้ำได้ตามกำลังของปั๊มน้ำ และมีจำนวนรอบการหมุนต่ำ เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำภายในท่อจ่ายจากหอถังสูง มีการไหลต่ำเพราะการใช้น้ำของชุมชนมีปริมาณน้อย จึงทำให้แรงของน้ำที่กระทำต่อกังหันมีไม่พอที่จะหมุนปั๊มสูบน้ำได้เต็มกำลัง ควรมีการเจาะท่อจ่ายน้ำของหอถังสูงแล้วต่อท่อขนาด 2 นิ้ว แยกออกมาติดตั้งชุดกังหันและท่อน้ำทิ้งลงถังน้ำใส เพื่อให้น้ำไหลผ่านกังหันได้สะดวก จะทำให้อัตราการไหลของน้ำสูง ซึ่งจะทำให้แรงของน้ำที่กระทำต่อกังหันมีมากเพียงพอ และควรมีการพัฒนาต่อให้ประสบผลสำเร็จในพื้นที่อื่นที่มีปริมาณ

การใช้น้ำจำนวนมาก

2.2 การทดสอบกังหันตัวที่ 2 พบว่า กำลังของกังหันไม่สามารถหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้ตามกำลังของเครื่อง และมีจำนวนรอบการหมุนต่ำ เนื่องจากใบกังหันมีขนาดเล็ก และการใช้สายพานในการส่งกำลังทำให้มีแรงเสียดทานมาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบกระแสตรง มีแรงดันต่ำทำให้มีแรงต้านจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามาก ควรมีการวิจัยต่อยอดในการพัฒนากังหันแบบใหม่ โดยเพิ่มขนาดของใบกังหัน ใช้การส่งกำลังโดยตรงไม่ใช้สายพาน และเปลี่ยนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากกระแสตรง เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ขนาดแรงดัน 220 โวลต์ ที่ความเร็วรอบต่ำ

2.3 จากผลการทดลองพบว่า กังหันตัวที่ 3 สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ แต่หากต้องการให้ได้พลังงานมากกว่านี้ เพื่อให้มีจุดคุ้มทุนของระบบประปาชุมชน และได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการเลี้ยงระบบ ควรมีการวิจัยต่อยอด เพื่อใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากระบบประปา ขนาด 3,000 วัตต์ ซึ่ง แรงดันน้ำในท่อสามารถผลิตไฟฟ้าได้ โดยที่อัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม เพราะ เครื่องผลิตไฟฟ้าขนาด 3,000 วัตต์ ใช้ความสูงของหัวน้ำ 8 เมตร ขึ้นไป (หอถังสูง 15 เมตร) ราคาเครื่องอุปกรณ์และค่าแรงเพิ่มขึ้น ประมาณ 10,000 บาท จะได้กระแสไฟฟ้าเพิ่มเป็น 3 เท่า ในขณะอัตราการสูญเสียจากการใช้น้ำเท่าเดิม เพราะฉะนั้นควรมีการส่งเสริม และพัฒนางานวิจัยในเรื่องนี้ และควรส่งเสริมให้ทุกตำบลมีการติดตั้งเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากระบบประปาชุมชน

2.4 ในการจัดพิธีเปิดโครงการยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนเพื่อชุมชน มีชุมชนอื่น ๆ เข้ามามีส่วนร่วม และเสนอแนะให้มีการวิจัยพลังงานน้ำจากระบบประปาชุมชน และขอให้ไปติดตั้งเครื่องในพื้นที่อื่น ๆ ด้วยในภาคอีสาน แต่ผู้วิจัยไม่สามารถไปติดตั้งให้ได้ เนื่องจากยังขาดงบประมาณสนับสนุน และเครื่องต้นแบบยังต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติมให้ใช้ประโยชน์สูงสุด โดยพัฒนาต่อยอดให้เป็นขนาด 3,000 วัตต์ เสียก่อน

2.5 จากการลงพื้นที่วิจัย ทำให้ทราบว่าปัจจุบันชุมชนมีความพร้อมที่จะรับรู้ข้อมูลสารสนเทศด้านพลังงาน และต้องการให้ภาครัฐเข้ามาส่งเสริมในด้านพลังงานเพื่อชุมชนมากขึ้น เนื่องจากทางประชาชนมองว่าภาครัฐยังให้การสนับสนุนไม่เต็มที่ ชุมชนยังขาดการวางแผนยุทธศาสตร์พลังงานชุมชน และจึงทำให้ขาดงบประมาณสนับสนุนด้านพลังงานเพื่อชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6 ภาครัฐควรส่งเสริมผลงานวิจัยด้านพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง ให้สามารถผลิตในเชิงอุตสาหกรรม และในเชิงพาณิชย์ หากสิ่งประดิษฐ์ของไทยได้เข้าสู่ระบบผลิตในเชิงอุตสาหกรรมจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ทำให้ชุมชนได้ใช้สิ่งประดิษฐ์ที่เป็นของคนไทย

2.7 ควรมีการขยายโครงการไปสู่ชุมชนอื่นๆ เนื่องจากโครงการพลังงานทดแทนจากพลังงานน้ำเป็นโครงการที่ดีมาก สะอาด ปราศจากมลพิษ แต่ก็ควรจะมีการติดตามผลกระทบระยะยาวว่าจะมีมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ควรมีการพัฒนาโดยการขยายกำลังการผลิตให้ใหญ่ขึ้นโดยใช้ไฟฟ้าได้ทั้งหมู่บ้าน หรือก็ปรับขนาดให้เล็กลงให้ใช้กับประปาภายในบ้านได้ก็จะดี และที่สำคัญที่สุด คือ การทำงานวิจัยควรจะส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าถึงพลังงานทดแทนอย่างทั่วถึง

3. ข้อเสนอแนะงานวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัย มีข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไปว่าควรมีการศึกษาในประเด็นดังต่อไปนี้

3.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการประดิษฐ์กังหันชุดที่ 1 กังหันชุดที่ 2 และกังหันชุดที่ 3 ให้ประสบผลสำเร็จ ให้ได้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด เพื่อที่จะเป็นการพัฒนา และสร้างสรรค์ผลงานด้านพลังงานทดแทนของไทย โดยการวิจัย และพัฒนาสามารถที่จะลดขนาดของเครื่องให้สามารถผลิตไฟฟ้าใช้ในครัวเรือนได้ และสามารถเพิ่มขนาดให้ชุมชนได้มีพลังงานไฟฟ้าใช้มากขึ้นได้

3.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิตตัวกังหัน และใบกังหันเฉพาะ เพราะตัวกังหันถือเป็นหัวใจสำคัญในการก่อเกิดพลังงานทดแทนจากระบบประปา และ เพื่อให้ได้กังหันที่เหมาะสมที่จะใช้กับระบบ

3.3 ควรมีการศึกษายุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า พื้นที่ชุมชนอื่นในเขตภาคอีสาน เพื่อนำผลการวิจัยมาเปรียบเทียบกัน ทำให้เกิดเป็นสารสนเทศสำหรับผู้ที่สนใจเกี่ยวกับพลังงานของชุมชน

3.4 ควรมีการศึกษายุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า พื้นที่ชุมชนอื่นในเขตภูมิภาคอื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภายในประเทศ และขยายผลงานวิจัยไปสู่ประเทศเพื่อนบ้านในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อนำผลการวิจัยมาเปรียบเทียบกัน และเพื่อเป็นการวิจัย และพัฒนาพลังงานทดแทนในระดับชาติ และระดับนานาชาติ

3.5 ควรมีการศึกษาการติดตาม และประเมินผลงาน โครงการยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของชุมชน : กรณีศึกษาการนำพลังงานน้ำจากระบบประปามาผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อทราบถึงปัญหา และอุปสรรค หลังจากการมีการติดตั้งเพื่อให้ชุมชนได้ใช้งานจริง และเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่อไป

3.6 ควรมีการศึกษา และส่งเสริมการวิจัยพลังงานทดแทน โดยเฉพาะงานวิจัยพลังงานทดแทนจากพลังน้ำในรูปแบบอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะประเทศไทยยังมีงานวิจัย และการพัฒนาพลังงานทดแทนเกี่ยวกับพลังงานน้ำค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะในเขตภาคอีสาน เนื่องจากพลังงานเป็นพลังงานที่สะอาด และสามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY