

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรม มีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการ การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ไฟแสงสว่าง LED ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน โดยผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ และทักษะในการต่อวงจร การกัดแผ่นปริ๊น การประกอบรูปโคมไฟ LED

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนากระบวนการต่อวงจร การกัดแผ่นปริ๊น การประกอบรูปโคมไฟ LED ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5.3 กำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมในการออกแบบและพัฒนาระบบ ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับการออกแบบและพัฒนาระบบแสงสว่างLED ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ การต่อโคมไฟ LED ได้ สามารถดำเนินการสร้างโคมไฟแสงสว่าง LED .ใช้ในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่นตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



กำลังพล นำความรู้และทักษะที่ได้รับการอบรมไปผลิตแผ่นปริ๊นวงจร ณ ศูนย์การเรียนรู้ฯ



กำลังพล นำความรู้และทักษะที่ได้รับการอบรมไปผลิตโคมไฟใช้สำหรับฐานปฏิบัติการ



หลอดไฟ LED ในกระบวนการผลิต โคมไฟ



โคมไฟ LED ที่ผลิตโดยกำลังพลเสร็จ
เรียบร้อยแล้วพร้อมนำไปใช้งาน



กำลังพลที่ผ่านการอบรมนำความรู้ที่ได้จาก
การฝึกนำไปปฏิบัติเดินระบบไฟที่ฐาน
ปฏิบัติการได้ด้วยตัวเอง



กำลังพลที่ผ่านการอบรมนำความรู้ที่ได้จาก
การฝึกนำไปปฏิบัติติดตั้งไฟแสงสว่าง
ภายในเบมท์ที่พักฐานปฏิบัติการ



โคมไฟแสงสว่างติดตั้งพร้อมใช้งาน



เดินระบบไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เพื่อ
สำรองพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์สื่อสาร

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้และทักษะ การมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบและพัฒนาระบบระบบแสงสว่างLED ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

6.2 กำลังพลและชาวบ้านที่เข้ารับการอบรม มีความตั้งใจที่จะรับความรู้เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติด้วยตัวเอง

6.3 ฐานความรู้ของกำลังพลทางด้านไฟฟ้าพื้นฐานไม่เท่ากัน นักวิจัยจึงต้องใช้เวลาอธิบายทฤษฎี และปฏิบัติให้เห็นผลงานไปพร้อมกัน

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับ ที่สามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนประเภทกังหันลม โดยดำเนินการดังนี้

- การสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทกังหันลม
- การออกแบบกังหันลม
- การสร้างกังหันลม
- การทดสอบกังหันลม
- การติดตั้งกังหันลม
- การถ่ายทอดความรู้และการฝึกปฏิบัติการสร้างกังหันลม

สรุปผลกิจกรรมที่ 2

1. วัน-เวลา วันที่ - มิถุนายน 2554 - ตุลาคม 2554
2. สถานที่ดำเนินการ ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ หน่วยงานเครือข่ายวิจัย
3. จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ รวม 37 คน ประกอบด้วย
 - 3.1 ทีมวิจัย 3 คน
 - 3.2 ผู้ประสานงาน 4 คน
 - 3.3 กำลังพลหน่วยงานเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 8 คน
 - 3.4 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 8 คน
 - 3.5 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 17 8 คน
 - 3.6 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 4 6 คน
4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทกังหันลมที่เหมาะสมกับการใช้งานในฐานปฏิบัติการ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อการอบรมการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์พลังงานทดแทนจากกังหันลมแนวตั้งและแนวนอน

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ ส่งกำลังพลเข้าอบรม

4.3 ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนากังหันลมแนวตั้งและแนวนอนพลังงาน โดยมีลักษณะ และเงื่อนไข การออกแบบและพัฒนากังหันลม ดังนี้

- ขนาดของกังหันลมที่สามารถทำการผลิตปริมาณไฟฟ้าสำรองเพียงพอกับการใช้งานในการกิจ
- ความเร็วลมที่เหมาะสมกับกังหันลม ทิศทางลม
- ลักษณะทางกายภาพของฐานปฏิบัติการที่เหมาะสมกับชนิดของกังหันลมที่ติดตั้ง
- รูปแบบและประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับภารกิจและสะดวกในการขนย้ายและติดตั้งเมื่อนำเข้าพื้นที่
- ง่ายต่อการใช้งานและบำรุงรักษา
- ใช้วัสดุภายในประเทศ

4.3.1 การอบรมครั้งที่ 1 ดำเนินการอบรมกำลังพล จำนวน 30 คนเรื่องเทคโนโลยีการเชื่อม และการประกอบโครงสร้างกึ่งหั่นลมให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจ กรมทหารพรานที่ 36 และกำลังพลอื่นๆเพื่อเป็นวิทยากรผู้ช่วยนักวิจัยที่จะถ่ายทอดความรู้ โครงสร้างกึ่งหั่นลมทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ใช้งานในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และอื่นตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ นักวิจัย เป็นวิทยากรให้การออกแบบและสร้างชิ้นส่วนกึ่งหั่นลม

กำลังพลนำความรู้จากการอบรมดำเนินการสร้างเสากึ่งหั่นลม ณ ศูนย์การเรียนรู้ฯ



กำลังพล จก.ทพ.36 นำความรู้จากการอบรม ดำเนินเขียนแบบทำเสากึ่งหั่นลม

ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ นักวิจัย อธิบายวิธีปฏิบัติการเชื่อม ฐานกึ่งหั่นลม



กำลังพล ฝึกสร้างงานจริง เจาะชิ้นส่วนฐาน
กึ่งหันลม



กำลังพลฝึกสร้างงานจริง เชื่อมชิ้นส่วนฐาน
กึ่งหันลม



ชิ้นส่วนฐานกึ่งหันลมถูกเชื่อมประกอบยึด
ติดกัน



ฐานกึ่งหันลมที่ประกอบเชื่อมเสร็จ เคลือบสี
เตรียมใช้งานจากฝีมือปฏิบัติของกำลังพล



ชิ้นส่วนอุปกรณ์ เสากึ่งหันที่กำลังพล
สามารถสร้างได้ด้วยตัวเอง



ชิ้นส่วนอุปกรณ์ ฐานกึ่งหันและเสาที่เคลือบ
สีเรียบร้อยแล้ว



ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานลมที่กำลังพลสามารถสร้างได้ด้วยตัวเอง



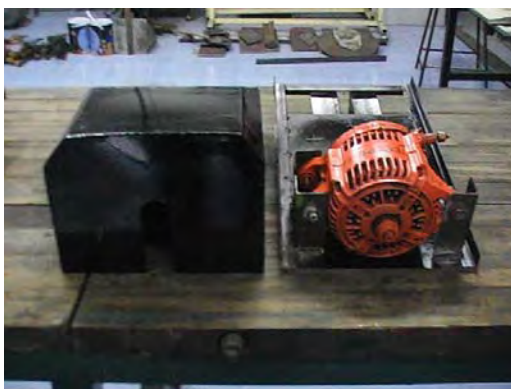
กำลังพลประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานลมได้ด้วยตัวเอง



ปฏิบัติการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานลม



ปฏิบัติอ่านค่าการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานลม



ปฏิบัติการเคลือบสีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานลม



ปฏิบัติการประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้ากับคลอบลำตัวกังหันลม



ปฏิบัติการประกอบส่วนลำตัวกังหันลม



ปฏิบัติการประกอบใบกังหันลมเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



ปฏิบัติการนำชิ้นส่วนกังหันลมประกอบติดตั้ง
กังหัน ณ ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



กังหันลมติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน
ลม

4.3.2 การอบรมครั้งที่ 2 ดำเนินการอบรมกำลังพล จำนวน 30 คน เรื่องเทคโนโลยีการเชื่อมต่อและการประกอบโครงสร้างกังหันลมให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และกำลังพลอื่นๆ เพื่อเป็นวิทยากรผู้ช่วยนักวิจัยที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับกำลังพลอื่นๆ ต่อไป การฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ การออกแบบ การเชื่อมต่อโครงสร้างกังหันลมทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ใช้ในฐานะปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และกำลังพลอื่น ๆ ตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ นักวิจัย ให้ความรู้การ
ออกแบบชิ้นส่วนกังหันลม ให้กับกำลังพล
ฉก.ร.7 และ ฉก.ร.17 และ ฉก.ร.4



กำลังพลปฏิบัติการเขียนแบบ ชิ้นส่วนกังหันลม



ปฏิบัติการนำแบบที่เขียน ทำชิ้นส่วนกังหันลม



ปฏิบัติการ ทำชิ้นส่วนเสากังหันลม



ปฏิบัติการเจาะรูชิ้นส่วนฐานกังหันลม



ปฏิบัติการเชื่อมต่อชิ้นส่วนเสากังหันลม



ปฏิบัติการประกอบส่วนลำตัวถังหั่นลม



ตัวถังหั่นลมที่ประกอบเรียบร้อยแล้ว เตรียมเคลือบสี

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนาการออกแบบและพัฒนาถังหั่นลมทั้งแนวและแนวตั้ง โดยการวิเคราะห์ปัญหา และโจทย์ปัญหาในพื้นที่ตลอดจนทำความเข้าใจเป้าหมาย และวิธีดำเนินการออกแบบและพัฒนาถังหั่นลมทั้งแนวและแนวตั้ง ที่เหมาะสมกับพื้นที่โดยอาศัยพลังงานทดแทน จากลมประจำถิ่น

4.5 ประเมินผลการอบรมการออกแบบและพัฒนาถังหั่นลมทั้งแนวและแนวตั้ง ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทนจากลมประจำถิ่น

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการ การออกแบบและถังหั่นลมที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน โดยผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ และทักษะในการออกแบบปฏิบัติการสร้าง ประกอบ และติดตั้งถังหั่นลม

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนา ถังหั่นลม และกำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อม เพื่อขยายผลการออกแบบและพัฒนาถังหั่นลม ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับการออกแบบและพัฒนาถังหั่นลมที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ และ ออกแบบ สร้าง ประกอบ และติดตั้งถังหั่นลม ใช้ในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่นๆ ตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



ผลการฝึก กำลังพล ทุกหน่วยที่ผ่านการฝึก
สามารถทำกังหันลมได้ด้วยตนเอง



กำลังพลปฏิบัติการขึ้นรูปใบพัดกังหันลม
ด้วยตนเอง



ผลการฝึก กำลังพล ประกอบสามารถกังหัน
ลมแนวอนได้ด้วยตนเอง



กำลังพลประกอบโครงทางเข้ากับลำตัว
กังหันแนวอน



กำลังพลปฏิบัติการติดตั้งใบกังหันที่ออกแบบ
และสร้างขึ้นเข้ากับลำตัวกังหัน



กำลังลมแนวอน ที่เป็นผลผลิตของจากฝีมือ
ของกำลังพล



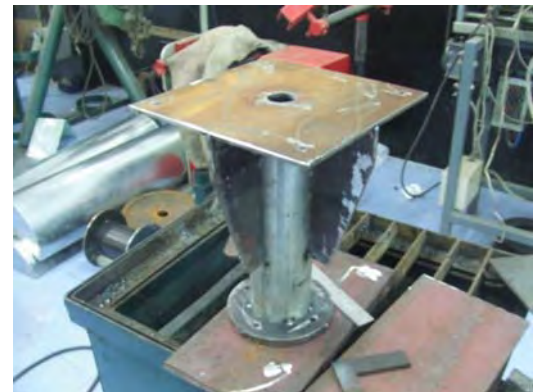
กำลังพล ทุกหน่วยที่ผ่านการฝึก สามารถทำ
กังหันลมแนวตั้งได้ด้วยตนเอง



ปฏิบัติการประกอบกังหันลมแนวตั้ง



ปฏิบัติการประกอบฐานบนของเสากังหันลม
แนวตั้ง



ฐานบนของเสากังหันลมแนวตั้งที่ประกอบ
เสร็จเรียบร้อยแล้ว



กังหันลมแนวตั้งที่ประกอบเรียบร้อยแล้วทดลอง
หมุนด้วยลมจำลอง



กังหันลมแนวตั้งที่เคลือบสีเรียบร้อยแล้วพร้อม
ติดตั้ง



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน
ณ ฐานปฏิบัติการบ้านแม่สามแลบ



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลม
แนวนอน ณ ฐานปฏิบัติการชอแง สูงจาก
ระดับน้ำทะเล 1250 เมตร



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลม
แนวนอน ณ ฐานปฏิบัติการสบขวม



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลม
แนวนอน ณ ฐานปฏิบัติการแม่สะเก็บ



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน
ณ ฐานปฏิบัติการอูเลาะ



กำลังพล จก.ทพ. 36 ติดตั้งกังหันลม
แนวนอน ณ ฐานปฏิบัติการสบเมบ



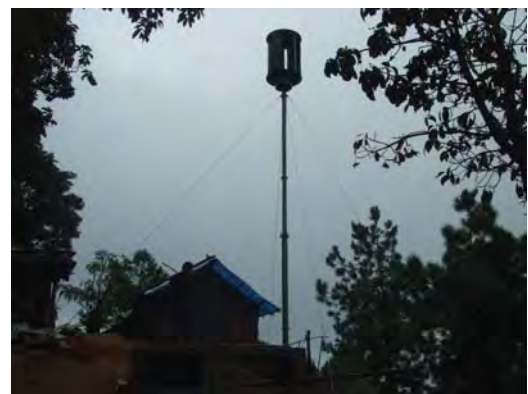
กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน ณ
ฐานปฏิบัติการคอยต๋อหม้อก สูงจาก
ระดับน้ำทะเล 1650 เมตร



กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน ณ
ฐานปฏิบัติการคอยหัวเหวน สูงจาก
ระดับน้ำทะเล 1600 เมตร



กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน ณ
ฐานปฏิบัติการคอยหัวม้า สูงจากระดับน้ำทะเล
1650 เมตร



กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน
ณ ฐานปฏิบัติการหอดูไฟ สูงจาก
ระดับน้ำทะเล 1550 เมตร



กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน ณ
ฐานปฏิบัติการป่าไม้



กำลังพล จก.ร.7 ติดตั้งกังหันลมแนวนอน ณ
ฐานปฏิบัติการไตแลง

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 กำลังพล ประจำฐานปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้ข้อมูลความผันผวนของแรงลม ที่มีผลต่อการออกแบบและการเลือกชนิดของกังหันลม ที่จะติดตั้งแต่ละพื้นที่

6.2 การอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้ และทักษะการมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบและพัฒนากังหันลมแนวนอนและแนวตั้ง ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานลมท้องถิ่น

6.3 กำลังพลที่เข้ารับการอบรม มีความตั้งใจที่จะรับความรู้ เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติด้วยตัวเอง

6.4 กำลังพลที่เข้ารับการอบรมมีฐานความรู้และประสบการณ์ทางช่างไม่เท่ากัน นักวิจัยจึงต้องจัดกลุ่มฝึกปฏิบัติระหว่างผู้มีความรู้มากและฐานความรู้น้อยกว่า คละกันเพื่อช่วยเหลือกัน

6.5 หน่วยทหารมีการวางแผนการปฏิบัติ และการจัดการการเรียนรู้ คู่ขนานไปกับภารกิจประจำ โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาและการฝึกปฏิบัติ เพื่อประสานงานการนำไปใช้ในการปฏิบัติ

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับ ที่สามารถนำความรู้ไปแก้ไข ปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการ ชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนด้านความปลอดภัย การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทางอากาศยาน ทางเรือ และรถยนต์



ฉก.ทพ.36 สนับสนุนอากาศยานในการติดตั้ง
กัณฑ์หลม



การจัดวางสัมภาระบนอากาศยาน เตรียม
ติดตั้งกัณฑ์หลม



ฉก.ทพ.36 สนับสนุนเรือหางยาวในการติดตั้ง
กัณฑ์หลม ณ ฐานปฏิบัติ ณ ฐานปฏิบัติการริม
แม่น้ำสาละวิน



ขนอุปกรณ์การติดตั้งกัณฑ์หลม ณ ฐาน
ปฏิบัติการริมแม่น้ำสาละวิน



ฉก.ร.7 สนับสนุนรถอัมวีดัดแปลงในการ
ติดตั้งกัณฑ์หลม ณ ฐานปฏิบัติบนภูเขาที่
รถยนต์เข้าได้



รถอัมวีดัดแปลง รอข้ามห้วยเดินทางเข้าพื้นที่
ติดตั้งกัณฑ์หลม ณ ฐานปฏิบัติบนภูเขา

กิจกรรมที่ 3 การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์รองรับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทโซลาร์เซลล์ โดยดำเนินการ ดังนี้

- การสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทโซลาร์เซลล์
- การออกแบบโซลาร์เซลล์
- การติดตั้งโซลาร์เซลล์
- การทดสอบโซลาร์เซลล์
- การถ่ายทอดความรู้และการฝึกปฏิบัติการติดตั้งโซลาร์เซลล์

สรุปผลกิจกรรมที่ 3

1.วัน-เวลา วันที่ 2554

2.สถานที่ดำเนินการ

3. จำนวนผู้ที่เข้าร่วมโครงการ รวม 37 คน ประกอบด้วย

3.1 ทีมวิจัย	3 คน
3.2 ผู้ประสานงาน	4 คน
3.3 กำลังพลหน่วยงานเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7	8 คน
3.4 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36	8 คน
3.5 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 17	8 คน
3.6 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 4	6 คน

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสม กับการใช้งานในฐานะปฏิบัติการ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อการอบรมการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์พลังงานทดแทนจากโซลาร์เซลล์

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ ส่งกำลังพลเข้าอบรม

4.3 ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์รองรับแผงโซลาร์เซลล์ โดยมีคุณลักษณะและเงื่อนไข ดังนี้

- วัสดุที่ใช้สามารถหาได้ภายในท้องถิ่น
- ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้สะดวก
- มีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายได้ง่าย
- ปรับมุมแผงโซลาเซลล์ได้ทุกตำแหน่ง
- ง่ายต่อการใช้งานและบำรุงรักษา
- ทนทานต่อสภาพอากาศร้อนชื้น

4.3.1 หัวข้อกิจกรรมที่ 3 ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 กำลังพล จำนวน ครั้งละ 30 คน เรื่อง เทคโนโลยีการเชื่อม และการประกอบโครงสร้างกักกันลมให้กับกำลังพล ประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ใช้งานในฐานะปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง



กำลังพล นก.ทพ.36 และนก.ร .7 ฝึกปฏิบัติ
เชื่อมโครงรองรับแผงโซลาเซลล์



กำลังพล นก.ทพ.36 และนก.ร .7 ฝึกปฏิบัติ
ประกอบโครงรองรับแผงโซลาเซลล์



ทดสอบประกอบโครงรองรับแผงโซลาเซลล์



เคลือบสี โครงรองรับแผงโซลาเซลล์



ประกอบโครงรองรับแผงโซลาเซลล์
หลังจากเคลือบสี



ประกอบโครงรองรับแผงโซลาเซลล์กับแผ่น
โซลาเซลล์เตรียมใช้งาน

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แนวทางการพัฒนา โดย การวิเคราะห์ปัญหา และโจทย์ปัญหาในพื้นที่ตลอดจนทำความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการออกแบบและพัฒนาโครงรับแผงโซลาเซลล์ที่เหมาะสมกับการกิจตามแนวชายแดน

4.5 ประเมินผลการอบรมการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์โครงรับแผงโซลาเซลล์ที่
เหมาะสมกับการกิจตามแนวชายแดน

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการออกแบบอุปกรณ์โครงรับแผงโซลาเซลล์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระดับฐานปฏิบัติการ โดยผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ และทักษะในการออกแบบปฏิบัติการสร้าง ประกอบ และติดตั้งโครงรับแผงโซลาเซลล์

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์โครงรับแผงโซลาเซลล์ ที่เหมาะสมกับการกิจ และ กำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อม เพื่อขยายผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์โครงรับแผงโซลาเซลล์

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับการออกแบบและพัฒนา
อุปกรณ์โครงรับแผงโซลาเซลล์ชนิดปรับมุมที่รับแสงแดดได้

5.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ สามารถดำเนินการสร้าง ประกอบ และติดตั้งโครงรับแผงโซลาเซลล์ใช้ในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่นตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



รูปกำลังพล นก.ทพ. 36 ประกอบติดตั้ง
โครงรองรับแผงโซลาเซลล์กับแผ่นโซลา
เซลล์ ที่ฐานปฏิบัติการสบขวม



รูปกำลังพล นก.ทพ. 36 ประกอบติดตั้ง
โครงรองรับแผงโซลาเซลล์กับแผ่นโซลา
เซลล์ ที่ฐานปฏิบัติการสบเมย



กำลังพล นก.ทพ. 36 ประกอบติดตั้งโครง
รองรับแผงโซลาเซลล์กับแผ่นโซลาเซลล์ฐาน



กำลังพล นก.ทพ. 36 ประกอบติดตั้งโครง
รองรับแผงโซลาเซลล์กับแผ่นโซลาเซลล์ฐาน
ปฏิบัติการคอยหัวม้า

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้และทักษะการปฏิบัติ รวมทั้งการมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์โครงรองรับแผงโซลาเซลล์ ที่ปรับมุมรับแสงแดดได้

6.2 กำลังพลที่เข้ารับการอบรม มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตัวเอง

6.3 หน่วยทหารมีการวางแผนการปฏิบัติ และการบริหารจัดการการเรียนรู้ คู่ขนานไปกับภารกิจประจำ โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา ของการอบรมฯ สำหรับประสานการปฏิบัติ เพื่อนำเป็นข้อสรุป ในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์พลังงานทดแทน

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับ และสามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญา สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองในขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนด้านความปลอดภัย การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทางอากาศยาน ทางเรือ และ รถยนต์

กิจกรรมที่ 4 การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทการผสมผสานกังหันลมกับโซล่าเซลล์ โดยดำเนินการ ดังนี้

-การสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทการผสมผสานกังหันลมกับโซล่าเซลล์

-การออกแบบการผสมผสานกังหันลมกับโซล่าเซลล์

-การติดตั้งกังหันลมกับโซล่าเซลล์

-การทดสอบกังหันลมกับโซล่าเซลล์

-การถ่ายทอดความรู้และการฝึกปฏิบัติการติดตั้งกังหันลมกับโซล่าเซลล์

สรุปผลกิจกรรมที่ 4

1.วัน-เวลา วันที่ 2554

2.สถานที่ดำเนินการ

3. จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ รวม 37 คน ประกอบด้วย

3.1 ทีมวิจัย 3 คน

3.2 ผู้ประสานงาน 4 คน

3.3 กำลังพลหน่วยงานเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 8 คน

3.4 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 8 คน

3.5 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 17 8 คน

3.6 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 4 6 คน

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทพลังงานผสมผสานระหว่างกังหันลมและโซลาเซลล์ที่เหมาะสม กับการใช้งานใน สถานปฏิบัติการ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ ส่งกำลังพลเข้าอบรม

4.3 ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสานระหว่างกังหันลมและโซลาเซลล์มีคุณลักษณะและเงื่อนไข ดังนี้

- การออกแบบเน้น ระบบโซลาเซลล์เป็นพลังงานหลัก และพลังงานเสริมจากกังหันลม
- ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้สะดวก
- มีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายได้ง่าย
- มีระบบควบคุมการชาร์จประจุร่วมกัน
- ง่ายต่อการใช้งานและบำรุงรักษา
- ทนทานต่อสภาพอากาศร้อนชื้น

4.3.1 ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 กำลังพล จำนวน ครั้งละ 30 คน เรื่อง การประกอบและติดตั้งระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน โซลาเซลล์และกังหันลมให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ใช้งานในสถานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง



รูปกำลังพลฝึก การจำลองการติดตั้ง
กังหันลม และ โซลาเซลล์แบบผสมผสาน



รูปกังหันลม และ โซลาเซลล์แบบ
ผสมผสาน ณ ศูนย์การเรียนรู้พลังงาน
ทดแทน จก.ทพ.36

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนา โดย การวิเคราะห์ ปัญหา และ โจทย์ปัญหาในพื้นที่ ตลอดจนทำความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการออกแบบและ พัฒนาระบบผสมผสานสำรองพลังงานไฟฟ้าจาก พลังงานโซลาเซลล์-กังหันลม ที่เหมาะสมกับการกิจ ตามแนวชายแดน

4.5 ประเมินผลการอบรมการออกแบบ และพัฒนาระบบพลังงานแบบผสมผสาน โซลาเซลล์-กังหันลม ที่เหมาะสม

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการติดตั้งระบบพลังงาน แบบผสมผสาน โซลาเซลล์ – กังหันลม ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระดับฐานปฏิบัติการ โดยผู้เข้า รับการอบรม มีความรู้ และทักษะในการออกแบบปฏิบัติการสร้าง ประกอบ และติดตั้งได้

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ ระบบพลังงาน แบบผสมผสาน โซลาเซลล์ – กังหันลม ที่เหมาะสมกับการกิจ

5.3 กำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมเพื่อขยายผลการออกแบบและติดตั้งระบบ และพลังงานแบบผสมผสาน โซลาเซลล์ – กังหันลม

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับ การออกแบบและติดตั้ง ระบบและพลังงานแบบผสมผสาน โซลาเซลล์ – กังหันลม

5.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ สามารถดำเนินการออกแบบ สร้าง ประกอบ และติดตั้ง ระบบพลังงานแบบผสมผสาน โซลาเซลล์ – กังหันลม ใช้ในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่นตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้



กำลังพล นก.ทพ.36 ติดตั้ง ระบบ สำรอง ไฟฟ้าพลังงานทดแทน กังหันลมและ โซลาเซลล์แบบผสมผสาน บนฐานคอยผา ตั้ง เพื่อแก้ปัญหา ในเวลากลางคืนและฟ้า



กำลังพลติดตั้งระบบกังหันลม และโซลา เซลล์แบบผสมผสานฐานปฏิบัติการสวาม



กำลังพลติดตั้งระบบกังหันลม และโซลาเซลล์ แบบผสมผสานฐานปฏิบัติการแม่สะเก็บ



กำลังพลติดตั้งกังหันลม ในระบบผสมผสาน
ฐานปฏิบัติการออลေး



กำลังพลติดตั้งโซลาเซลล์ในระบบ ผสมผสาน
ฐานปฏิบัติการออลေး

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้และทักษะการปฏิบัติ รวมทั้งการมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบ พัฒนา และติดตั้ง ระบบพลังงานแบบผสมผสาน โซลาเซลล์- กังหันลม

6.2 กำลังพลที่เข้ารับการอบรม มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตัวเอง

6.3 หน่วยทหารมีการวางแผนการปฏิบัติ และการบริหารจัดการการเรียนรู้ คู่ขนานไปกับการกิจประจำ โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา ของการอบรมฯ สำหรับประสานการปฏิบัติ เพื่อนำเป็นข้อสรุป ในการปฏิบัติงาน

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะการปฏิบัติที่ได้รับ และสามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองในขณะปฏิบัติภารกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนด้านความปลอดภัย การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทางอากาศยาน ทางเรือ และรถยนต์

กิจกรรมที่ 5 การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนประเภทกังหันน้ำ โดยดำเนินการ ดังนี้

- การสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทกังหันน้ำ
- การออกแบบกังหันน้ำ
- การสร้างกังหันน้ำ
- การทดสอบกังหันน้ำ
- การถ่ายทอดความรู้และการฝึกปฏิบัติการสร้างกังหันน้ำ

สรุปผลกิจกรรมที่ 5

1.วัน-เวลา วันที่ พฤศจิกายน 2553 - มกราคม 2554

2.สถานที่ดำเนินการ

3. จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ รวม 37 คน

3.1 ทีมวิจัย 3 คน

3.2 ผู้ประสานงาน 4 คน

3.3 กำลังพลหน่วยงานเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 8 คน

3.4 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 8 คน

3.5 กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 17 8 คน

3.6กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 4 6 คน

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการสำรวจและการวิเคราะห์เบื้องต้นในการใช้พลังงานทดแทนประเภทพลังงานน้ำที่เหมาะสม กับการใช้งานใน ฐานปฏิบัติการ เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ ส่งกำลังพลเข้าอบรม

4.3 ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ โดยมีคุณลักษณะ และเงื่อนไข ดังนี้

- การออกแบบเน้น ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำแบบกระจาย (Decentralize) กำลังผลิต 1-5 กิโลวัตต์

- ออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้สะดวก
- มีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายได้ง่าย
- ใช้วัสดุภายในประเทศ
- ง่ายต่อการใช้งานและบำรุงรักษา
- เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของภูมิประเทศและปริมาณทรัพยากรที่มีอยู่

4.3.1 ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 กำลังพล จำนวน 30 คนเรื่อง ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ ให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ใช้งานในฐานะปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง



กำลังพลฝึกรอบรม จก.ทพ.36 การสร้างฐานรองรับกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าชนิดลื่อน้ำ



กำลังพลฝึกรอบรม จก.ทพ.36 การประกอบกล่องอุปกรณ์ กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าชนิดลื่อน้ำ



กำลังพลฝึกรอบรม จก.ทพ.36 การประกอบอุปกรณ์วงล้อ กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าชนิดลื่อน้ำ



โครงกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าชนิดลื่อน้ำถูกประกอบ เรียบร้อยแล้ว



ฝึกการประกอบกะบะน้ำ เข้ากับวงล้อ
กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าชนิดล้อย่น้ำ



ฝึกการประกอบระบบส่งกำลัง กังหันน้ำ
ผลิตไฟฟ้าชนิดล้อย่น้ำ



ฝึกการประกอบใบกังหันกังหันน้ำผลิต
ไฟฟ้าชนิด Pelton Turbine



ฝึกการสร้างโครงลำตัวกังหันกังหันน้ำผลิต
ไฟฟ้าชนิด Pelton Turbine



ฝึกการประกอบเพลากังหันกังหันน้ำผลิต
ไฟฟ้าชนิด Pelton Turbine กับ เครื่องกำเนิด
ไฟฟ้า



ฝึกการเคลื่อนย้ายกังหันกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า
ชนิด Pelton Turbine และประกอบชิ้น
สุดท้าย

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการพัฒนา โดย การวิเคราะห์ ปัญหา และ โจทย์ปัญหาในพื้นที่ตลอดจนทำความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการออกแบบและ พัฒนาระบบกักเก็บน้ำผลิตไฟฟ้า ที่เหมาะสมกับการกิจตามแนวชายแดน

4.5 ประเมินผลการอบรมการออกแบบ และพัฒนาระบบกักเก็บน้ำผลิตไฟฟ้าพลังงาน ที่เหมาะสม

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า จาก กังหันน้ำ ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระดับฐานปฏิบัติการ โดยผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ และทักษะการปฏิบัติในการออกแบบปฏิบัติการออกแบบ สร้าง ประกอบ และติดตั้งได้

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ กังหันน้ำผลิต ไฟฟ้า ที่เหมาะสมกับการกิจ

5.3 กำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมเพื่อขยายผลการออกแบบและติดตั้ง ระบบกักเก็บน้ำผลิตไฟฟ้า

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับ การออกแบบและติดตั้ง ระบบกักเก็บน้ำผลิตไฟฟ้า

5.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลสามารถเรียนรู้ และดำเนินการออกแบบ สร้าง ประกอบ และติดตั้ง ระบบ กังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ใช้ในฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผลให้กับกำลังพล ในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่นตลอดจนชุมชนชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลที่ยังไม่มีไฟฟ้าใช้

ฐานปฏิบัติการแม่ติ



กำลังพลเตรียมจัดการปรับทิศทางการไหลของ แหล่งน้ำ ณ ฐานปฏิบัติการแม่ติ



กำลังพลเตรียมจัดการสร้างโครงรองรับราง ส่งน้ำ เข้ากังหันน้ำ ณ ฐานปฏิบัติการแม่ติ



กำลังพลติดตั้งรางรับน้ำให้ไหลลงกังหันน้ำ ณ ฐานปฏิบัติการแม่ตี



กังหันน้ำชนิดลื่อน้ำที่ถูกออกแบบถอดประกอบได้ ถูกนำมาติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการ



กำลังพล สามารถนำความรู้จากการฝึกทำการติดตั้ง กังหันน้ำชนิดลื่อน้ำที่ถูกออกแบบถอดประกอบได้ ถูกนำมาติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการแม่ตี



กังหันน้ำชนิดลื่อน้ำที่ถูกออกแบบถอดประกอบได้ ถูกนำมาติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการแม่ตี โดยกำลังพล เสร็จเรียบร้อย



กำลังพล เดินสายไฟจากกังหันน้ำ เข้าใช้งานภายในฐานปฏิบัติการแม่ตี



กำลังพล เตรียมติดตั้งชุดควบคุมไฟจากกังหันน้ำ เข้าใช้งานภายในฐานปฏิบัติการแม่ตี

โรงเรียนล่องแพวิทยา บ้านสบโขง



กำลังพลทหารพรานฉก.ทพ. 36 จัดเตรียม
ฝายชะลอน้ำ กิ่งถาวรเพื่อเป็นน้ำต้นทุนในลำ
ห้วยหลังโรงเรียนล่องแพวิทยา หมู่บ้านสบ



ฝายชะลอน้ำกิ่งถาวรที่สร้างเสร็จเพื่อเป็นน้ำ
ต้นทุนในลำห้วยหลังโรงเรียนล่องแพวิทยา
หมู่บ้านสบโขง



กำลังพลทหารพรานฉก.ทพ.36 จัดเตรียมถัง
พัก น้ำต้นทุนที่ส่งจากฝาย เก็บพลังงานไว้เพื่อ
ส่งเข้าโรงกักเก็บน้ำ



กำลังพลทหารพรานฉก.ทพ.36 ต่อระบบท่อส่ง
น้ำจากถังพักเพื่อส่งเข้าโรงกักเก็บน้ำ ด้านล่าง



กำลังพลทหารพรานฉก.ทพ.36 วางแนวท่อ
ส่ง น้ำ เพื่อส่งเข้าโรงกักเก็บน้ำ



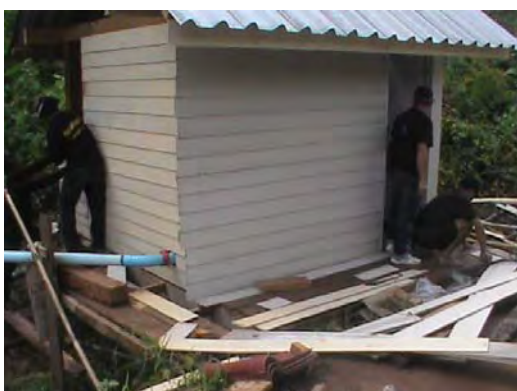
วางแนวท่อส่ง น้ำ เพื่อส่งเข้าโรงกักเก็บน้ำ
ผ่านแนวป่า



แนวท่อส่ง น้ำถูกเดินท่อส่งเข้าถึงโรงกักกั้นน้ำ



สร้างโรงกักกั้นน้ำเพื่อรองรับกักกั้นน้ำโดย
กำลังพล ทหารพรานที่ผ่านการฝึกอบรม



ท่อส่งน้ำถูกต่อเข้าโรงกักกั้นน้ำ เพื่อขับกักกั้น
น้ำ ผลิตไฟฟ้า



โรงกักกั้นน้ำ เพื่อขับกักกั้นน้ำ ผลิตไฟฟ้า ที่
เสร็จเรียบร้อยเตรียมเดินเครื่องใช้งาน



กักกั้นน้ำถูกต่อเข้ากับระบบท่อส่ง เพื่อขับ
กักกั้นน้ำ ผลิตไฟฟ้า



กำลังพล เดินเครื่องกักกั้นน้ำ ผลิตไฟฟ้า จาก
พลังน้ำ



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ



เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ ชุดควบคุม ระบบการจ่ายไฟฟ้าแสดงให้เห็นแสงสว่าง



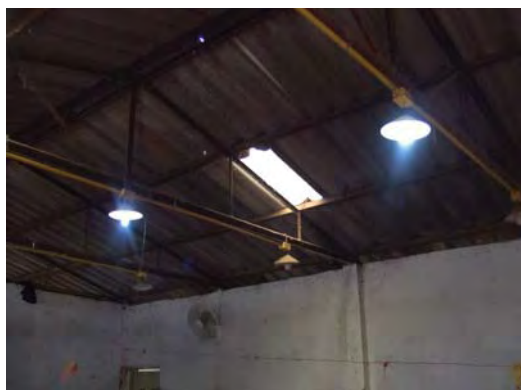
กำลังพล จก.ทพ.36 เดินระบบสายส่งเพื่อจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบไฟแสงสว่าง ให้กับอาคารพัก เด็ก นักเรียนบ้านไกลโรงเรียนล่องแพวิทยา บ้านสบโขง เพื่อใช้แสงสว่างอ่านหนังสือตอนกลางคืน



กำลังพล จก.ทพ. 36 เดินสายส่ง จ่ายไฟฟ้า เข้าอาคารที่พัก เด็กนักเรียน



กำลังพลนำความรู้ที่ได้รับการอบรม เดินไฟ และติดตั้งโคมไฟแสงสว่างภายในอาคารที่



โคมไฟ แสงสว่างที่ติดตั้งภายในอาคารที่พัก
เด็กนักเรียน ที่ได้จากพลังงานธรรมชาติ



เด็กนักเรียนบ้านไกลโรงเรียนล่องแพวิทยา ที่
เดินทางจาก อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่
และอำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้และทักษะการปฏิบัติ รวมทั้ง การมีส่วนร่วม
ของกำลังพลในการออกแบบ พัฒนา และติดตั้ง ระบบพลังงานน้ำผลิตไฟฟ้า

6.2 กำลังพลที่เข้ารับการอบรม มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้เพื่อสามารถนำไปปฏิบัติ
ได้ด้วยตัวเอง

6.3 หน่วยทหารมีการวางแผนการปฏิบัติ และการบริหารจัดการการเรียนรู้ คู่ขนาน
ไปกับการกิจประจำ โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา ของการอบรมฯ สำหรับประสานการปฏิบัติ เพื่อนำเป็น
ข้อสรุป ในการปฏิบัติงาน

6.4 ชาวบ้านและชุมชนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง และตระหนัก ถึงประโยชน์
ของป่าไม้ ที่จะช่วยทำให้เกิดพลังงานจากน้ำ ซึ่งเป็นพลังงานจากธรรมชาติ

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะการปฏิบัติที่ได้รับ และสามารถนำ
ความรู้ไปแก้ไขปัญห สนับสนุนภารกิจประจำและช่วยเหลือชุมชนได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองขณะปฏิบัติภารกิจบนฐานปฏิบัติการ
ชายแดนที่อยู่ห่างไกล



รูปความร่วมมือของชุมชน ชาวบ้านสบโขง จากสำนักในการมีส่วนร่วมกับโครงการวิจัย เพื่อประโยชน์สาธารณะประโยชน์ ลูกหลานได้รับประโยชน์จากไฟฟ้าจากพลังธรรมชาติ เพื่อการศึกษา



รูปความร่วมมือและความเข้าใจ ระหว่างหน่วยงานในพื้นที่ นักเรียน คุณครู และผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย จะนำไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการฯ

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือระหว่างนักวิจัย หน่วยงานในพื้นที่ และชุมชน ในการติดตั้งระบบกักเก็บน้ำผลิตไฟฟ้า ทำให้เกิดการเชื่อมโยงแนวคิดในการรักษาป่าต้นน้ำ เพื่อนำพลังน้ำจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์

7.5 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนด้านความปลอดภัย การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ทางอากาศยาน ทางเรือ และรถยนต์

ตอนที่ 3 การออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน

โครงการวิจัย “พัฒนาเครือข่ายความร่วมมือด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานทางเลือกเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในพื้นที่ตามแนวชายแดน อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน” ได้มีการออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยคณะผู้วิจัย และหน่วยทหาร ร่วมกัน ศึกษา และสำรวจข้อมูลในพื้นที่ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

สรุปผลการจัดกิจกรรม

กิจกรรม การอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

1. วัน-เวลา วันที่ 14 ก.ค. 2555 เวลา 08.30 – 16.30 น
2. สถานที่ดำเนินการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ รวม 19 คน ประกอบด้วย

3.1 ทีมวิจัย	3 คน
3.2 ผู้ประสานงาน	4 คน
3.3 กองกำลังนเรศวร	3 คน
3.4 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7	3 คน
3.5 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36	3 คน
3.6 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 17	3 คน

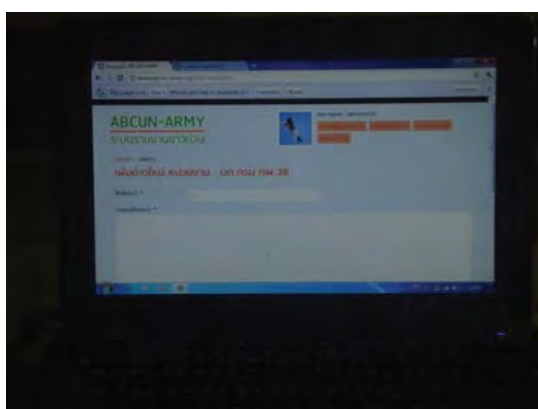
4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการจัดฝึกอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประกอบไปด้วย รศ.ดร.ศักดิ์ จงแก้ววัฒนา ผู้ประสานงาน ABC – UN พันเอกบุญยืน อินกว้าง รองผบ.กรมทหารราบที่ 7 และ พันเอกวรเทพ บุญยะ ผบ.ร.7 พัน 5 เสนาธิการกองกำลังนเรศวร

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ ส่งกำลังพลเข้าอบรม

4.3 ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ปัญหา และโจทย์ปัญหาการสื่อสารในพื้นที่ ตลอดจนทำความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน



การสาธิตการใช้งานของโปรแกรมสื่อสารทาง อินเทอร์เน็ต



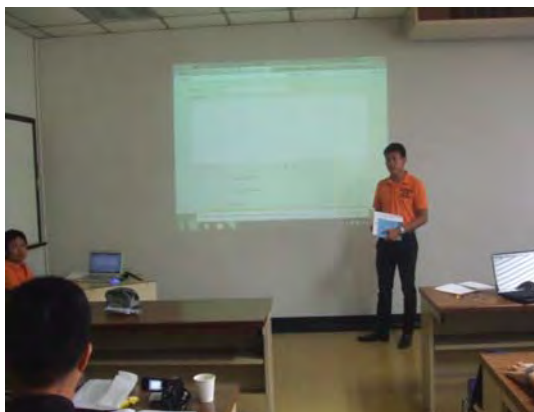
ผู้เข้าอบรม การสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จาก กองกำลังนเรศวร จก.ร.7 จก.ร.17 จก.ทพ.36 และ ร.7 พัน 5



นายทหารฝ่ายอำนวยการ จากกองกำลังนเรศวร ทำหน้าที่ Admin ทำความเข้าใจกับ โปรแกรมจาก วิทยาการ



ผู้เข้าอบรมทำความเข้าใจกับ โปรแกรม สื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต



นายทหารฝ่ายอำนวยการ จากกองกำลังนเรศวร
ทำหน้าที่ Admin อธิบายข้อตกลงและ
กระบวนการส่งข่าว



ผู้เข้าอบรมรับฟังวิธีปฏิบัติจากฝ่ายอำนวยการ
จากกองกำลังนเรศวรทำหน้าที่ Admin

4.5 ผลการฝึกอบรมกำลังพลและผู้เกี่ยวข้อง สามารถดำเนินการติดตั้งและใช้ระบบ
เครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต ระหว่างฐานปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลัง
พลในหน่วยของตนเอง และหน่วยอื่น

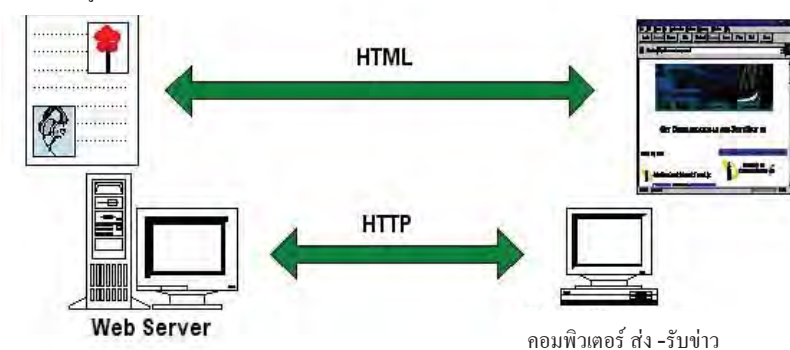
4.6 ประเมินผลการอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่าง
ฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้ารับการอบรม มีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการ การออกแบบและ
พัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงาน
ทดแทน โดยผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ในการติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต ทักษะใน
การใช้ระบบสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต และ การใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

เนื้อหาข้อมูล ประกอบไปด้วย ไฟล์
ข้อความ ไฟล์รูป ไฟล์วิดีโอ

โปรแกรม ซอฟต์แวร์ในการส่งข่าว



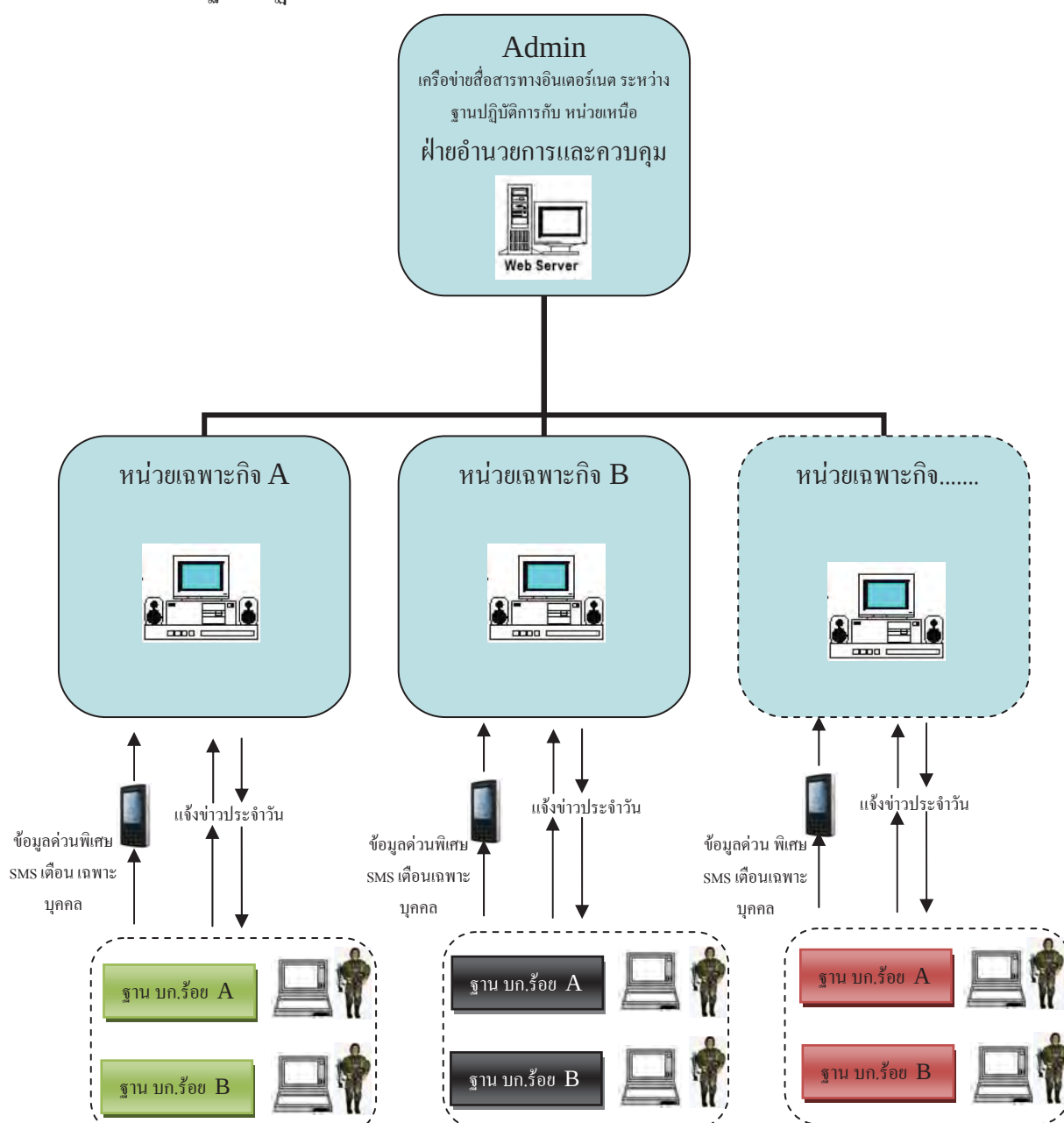
Admin / ควบคุม

คอมพิวเตอร์ ส่ง-รับข่าว

การทำงานของระบบการส่งข้อมูลของ ซอฟต์แวร์

จากการที่หน่วยทหารที่ปฏิบัติการตามแนวชายแดนห่างไกล การสื่อสารในการส่งข่าวหรือประสานภารกิจ กับหน่วยเหนือหรือระหว่างฐานปฏิบัติการจะใช้วิธีติดต่อทางวิทยุสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นข้อความเสี่ยง นักวิจัยและหน่วยงานเครือข่ายวิจัยมีความเห็นว่า พลังงานทดแทนแบบผสมผสานที่ติดตั้งกับฐานปฏิบัติการ เพียงพอที่จะนำมาเสริมใช้ในการกิจส่งข่าวอีกรูปแบบหนึ่งคือทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บริเวณที่ต้องการส่งข่าวทั้งข้อความและรูปภาพจะถูกตัดสินใจจากหน่วยเหนือ จึงได้ทำการออกแบบ แผนภูมิการส่งข่าว ทางอินเทอร์เน็ตโดยคำนึงถึง การควบคุม ชั้นความปลอดภัยของข่าว ผู้รับผิดชอบ และพื้นที่ ที่มีสัญญาณโทรศัพท์ และ/หรือไม่มีสัญญาณโทรศัพท์

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน



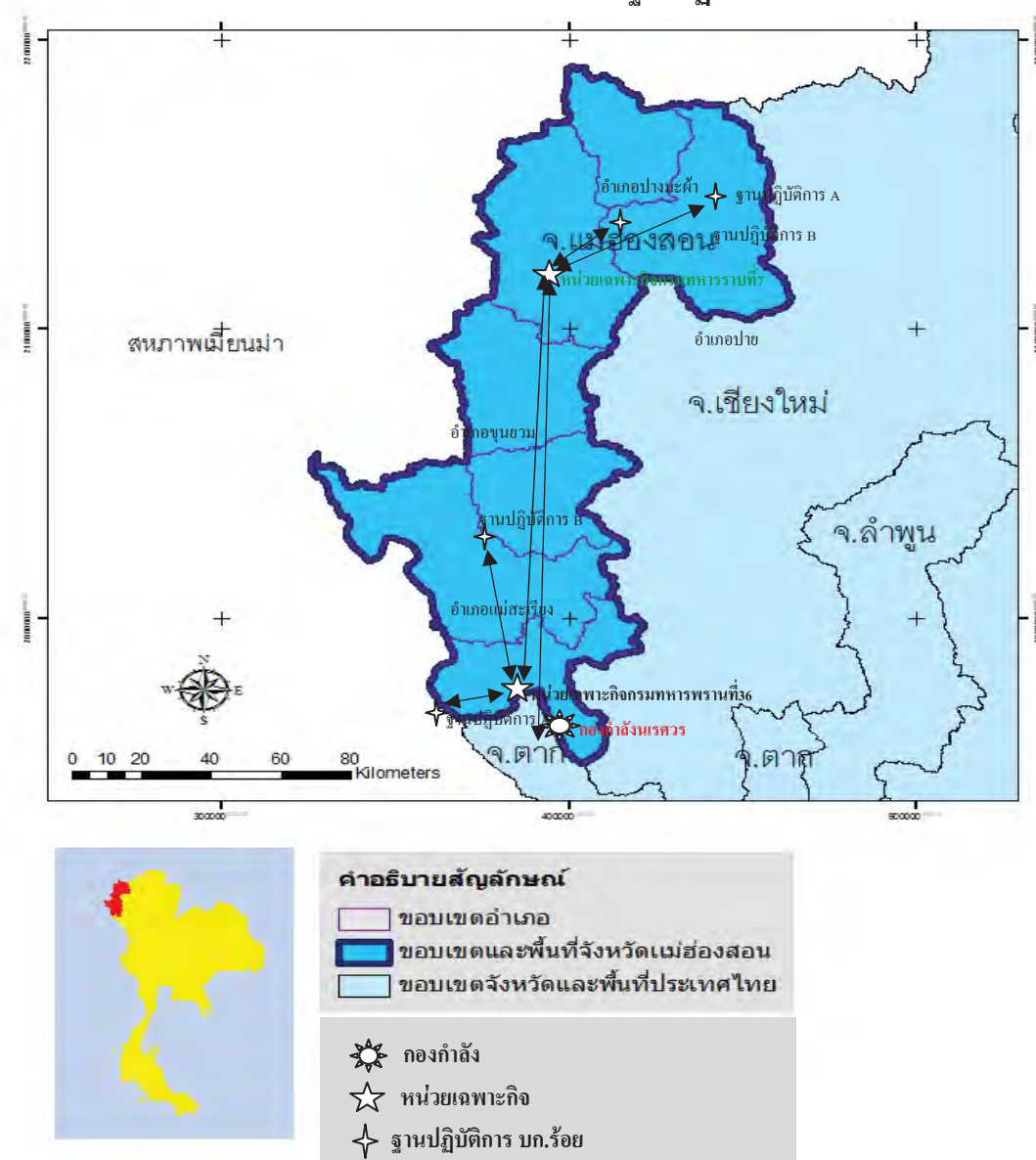
ผังการสื่อสารส่งข่าว ข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือ

5.3 ผลการกำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมในการออกแบบ และพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน
หน่วยงานเครือข่าย ได้กำหนดเครือข่ายเป้าหมายนำร่อง ไว้ดังนี้คือ

5.3.1 หน่วยเฉพาะกิจที่รับผิดชอบในพื้นที่ อำเภอบางปะคำ และอำเภอบางมะฝ้า
จำนวน 2 ฐานปฏิบัติการ

5.3.2 หน่วยเฉพาะกิจที่รับผิดชอบในพื้นที่ อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอขุนยวม
จำนวน 2 ฐานปฏิบัติการ

เครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต ระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือ



พื้นที่การสื่อสารส่งข่าว ข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือ

5.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่ สำหรับการออกแบบและพัฒนา ระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การอบรมครั้งนี้เน้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด ระหว่างทีมวิจัยและผู้มีส่วน ร่วมในการออกแบบและพัฒนา ระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่ เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

6.2 การกำหนด พื้นฐานปฏิบัติการที่จะใช้ระบบเครือข่าย จะพิจารณาและ ตัดสินใจจากข้อมูลในการที่จะเอื้อประโยชน์ให้กับหน่วยเฉพาะกิจที่ปฏิบัติงานแนวชายแดนที่เป็น พื้นที่เฝ้าระวังพิเศษ ที่ส่งผลต่อความมั่นคง โดยผู้บังคับบัญชา

6.3 หน่วยงานเครือข่ายมีความต้องการเรียนรู้และใช้ประโยชน์ต่อระบบเครือข่าย สื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับ ที่สามารถนำความรู้ การ คิดตั้งและใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือและ นำไปแก้ไขปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการพึ่งพาตนเองขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการ ชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุน ด้านความปลอดภัย ในการพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือ

ตอนที่ 4 การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่

โครงการวิจัย การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน” ได้มีการดำเนินการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ประกอบไปด้วย

กิจกรรมการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 โดยมีการดำเนินการดังนี้

วัน-เวลา วันที่ - ก.พ. – พ.ค. 2554

1. สถานที่ดำเนินการ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

3. จำนวนผู้ที่เข้าร่วมโครงการ รวม 26 คน ประกอบด้วย

3.1 ทีมวิจัย	3 คน
3.2 ผู้ประสานงาน	4 คน
3.3 กองกำลังนเรศวร	3 คน
3.4 หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7	8 คน
3.5 หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36	8 คน

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมพลังงานทดแทนประกอบด้วย ผู้บังคับการหน่วยเฉพาะกิจ รองผู้บังคับการหน่วยเฉพาะกิจ ฝ่ายอำนวยการ 5 (กิจการพลเรือน) ผู้บังคับกองร้อย และหัวหน้าชุดกำลังพล ประจำศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทน และบทบาทของศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนซึ่งประกอบด้วย

4.1.1 เพื่อใช้เป็นที่ฝึกอบรมความรู้ และทักษะการปฏิบัติทางด้านพลังงานทดแทนให้กับกำลังพลหน่วยเฉพาะกิจ และหน่วยงานอื่นในพื้นที่

4.1.2 เพื่อใช้เป็นที่ออกแบบ พัฒนา สร้าง อุปกรณ์พลังงานทดแทน ใช้ในหน่วยงาน

4.1.3 เพื่อใช้เป็นแหล่งถ่ายทอดความรู้และทักษะให้กับ ชุมชน ชาวบ้าน ที่ต้องการเรียนรู้พลังงานทดแทน

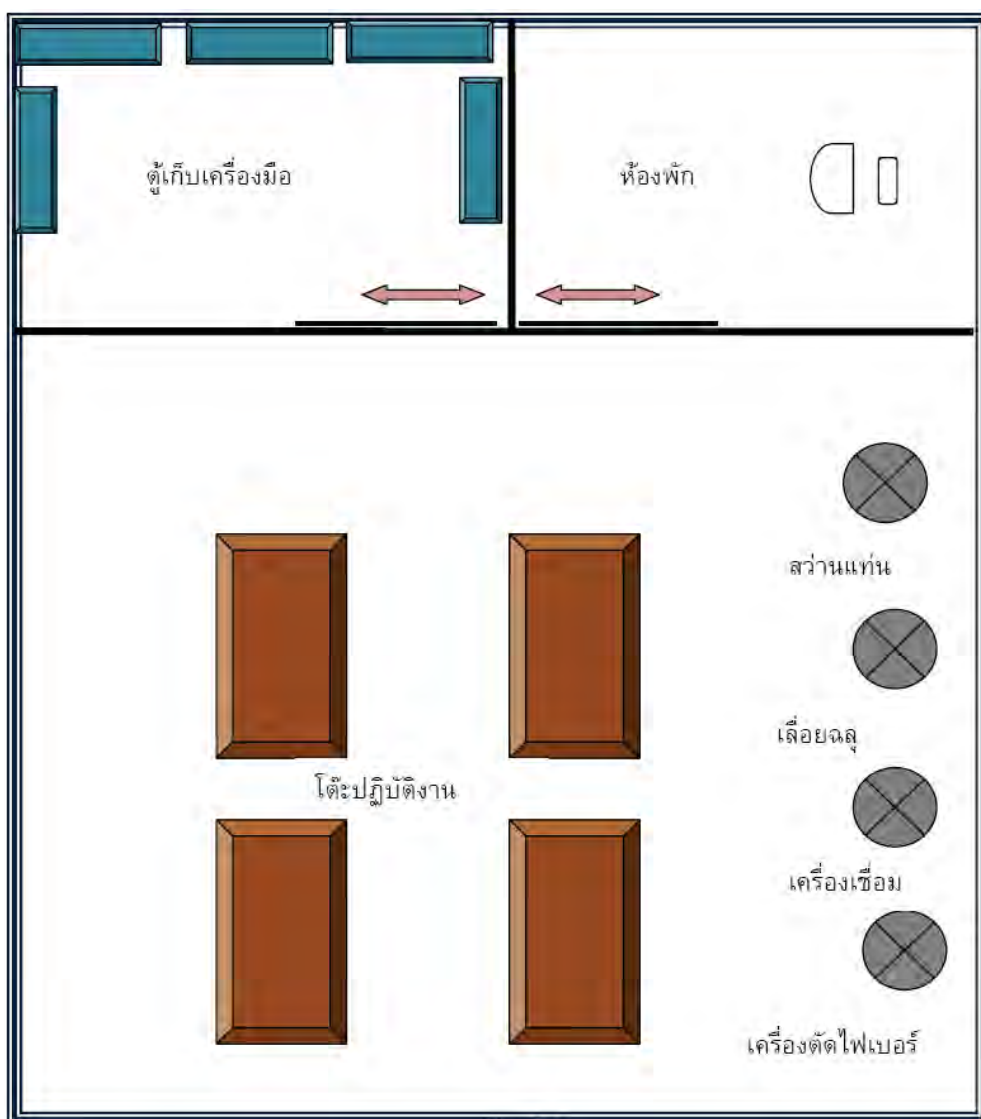
4.1.4 เพื่อใช้เป็นสถานที่ บำรุงรักษา ซ่อมแซม อุปกรณ์ พลังงานทดแทนที่ใช้อยู่ตามฐานปฏิบัติการ

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ หน่วยเฉพาะกิจกรรม ในการกำหนดสถานที่ตั้ง ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน และการสนับสนุนพาหนะ ในการขนส่งอุปกรณ์ในการสร้างศูนย์ การเรียนรู้

4.3 ดำเนินการออกแบบ และสร้างศูนย์การเรียนรู้ฝึกอบรมพลังงานทดแทน

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการดำเนินการ ตลอดจนทำความเข้าใจ เป้าหมายและการออกแบบศูนย์ การเรียนรู้พลังงานทดแทน

4.5 การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้การฝึกอบรมพลังงานทดแทน หน่วยเฉพาะกิจโดยกำลังพล ของหน่วย ได้จัดสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้ ขนาดพื้นที่ 48 ตารางเมตร จำนวน 2 หลัง เป็นอาคาร โครงสร้างไม้ ผนังก่ออิฐ หลังคากระเบื้อง ประกอบด้วย ห้องฝึก ห้องเครื่องมือ และ พื้นที่สาธิต



ผังอาคารศูนย์การเรียนรู้

4.6 ประเมินผลการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน ภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรม ทหารราบที่7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม มีความเข้าใจเป้าหมาย และวิธีดำเนินการของศูนย์การเรียนรู้ พลังงานทดแทน โดยกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้ ได้เตรียมการพัฒนาระบบการฝึก และ ดำเนินการฝึกอบรม กำลังพลในหน่วยร่วมกับนักวิจัย ตลอดจนการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน ในแบบพึ่งพาตนเอง

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบ และสร้างศูนย์การเรียนรู้ฝึกอบรม พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจ



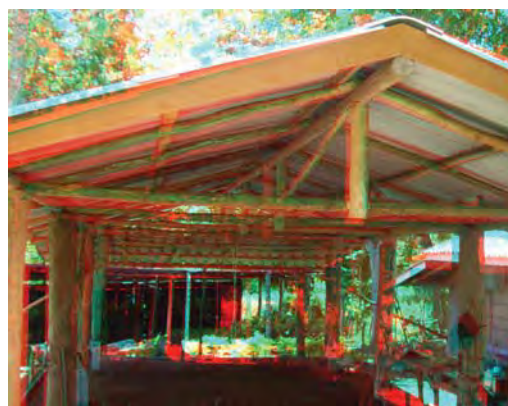
กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพราน ที่36 ร่วมขนวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง



กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 วางผังติดตั้งเสาอาคาร



กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ติดตั้งโครงหลังคาศูนย์การเรียนรู้



กำลังพลหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่36 ติดตั้ง มุงกระเบื้องหลังคาศูนย์การเรียนรู้



ผบ.หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และ ผู้
ประสานงานเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่
ภาคเหนือตอนบน นักวิจัย ร่วมพิธีเปิดศูนย์การ



อุปกรณ์ประจำศูนย์การเรียนรู้ จก.ร.7 ที่ได้รับ
การสนับสนุนจากโครงการวิจัย



ผบ.หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และผู้
ประสานงานเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่
ภาคเหนือตอนบน ร่วมพิธีเปิดศูนย์การเรียนรู้



อุปกรณ์ประจำศูนย์การเรียนรู้ จก.ทพ.36 ที่
ได้รับการสนับสนุนจากโครงการวิจัย

5.3 ผลการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน หน่วยงานเครือข่าย จก.ร.7 และ
จก.ทพ.36 ร่วมกับนักวิจัยได้ดำเนินการไว้ดังนี้คือ

5.3.1 อบรม กำลังพล และ ชาวบ้าน จำนวนทั้งสิ้น 199 คน

5.3.2 สร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทนสำหรับใช้ในฐานปฏิบัติการ จก.ทพ.36

จำนวน 13 ฐานปฏิบัติการ จก.ร.7 จำนวน 10 ฐานปฏิบัติการ และหมู่บ้านร่อง จำนวน 2 หมู่บ้าน



กิจกรรมดำเนินการอบรมภายในศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนภายใน หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36



รูป กิจกรรมดำเนินการใช้สร้างอุปกรณ์ภายในศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนภายใน หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด ระหว่าง ทีมวิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบพื้นที่และอาคารปฏิบัติการฝึกอบรมพลังงานทดแทน

6.2 การกำหนด พื้นที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้ ได้รับการพิจารณาและการตัดสินใจจากผู้ บังคับการกรมหน่วยเฉพาะกิจ และฝ่ายอำนวยการ

6.3 หน่วยงานเครือข่ายมีความต้องการเรียนรู้และใช้ประโยชน์จากศูนย์การเรียนรู้ พลังงานทดแทน เพื่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินการ โดยผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ของหน่วยงานเครือข่าย

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพลมีความตื่นตัว กับการได้รับการเรียนรู้เชิงทักษะปฏิบัติ ที่ได้รับจากศูนย์ การเรียนรู้พลังงานทดแทน และนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทนไปใช้ในการแก้ไขปัญหา และ สนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพึ่งพาตนเองในขณะปฏิบัติ ภารกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนแนวคิดของนักวิจัยใน การขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของ หน่วยงานเครือข่าย

การขยายผลงานวิจัยฯ สู่พื้นที่อื่น

กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 มีวัตถุประสงค์ ภารกิจพื้นที่ชายแดน และพื้นที่ ที่มีปัญหาความมั่นคงปลอดภัยจากภัยคุกคามและปกป้องคุ้มครองประชาชนให้ได้รับความปลอดภัย เสมอภาค เป็นธรรมและอยู่ดีมีสุขและพันธกิจถวายความปลอดภัยสำหรับองค์พระมหากษัตริย์ พระราชินี ผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์ พระบรมวงศานุวงศ์ ผู้แทนพระองค์ และพระราชอาคันตุกะ อย่างมีประสิทธิภาพสมพระเกียรติและรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญ เฝ้าระวังและแก้ไขปัญหา ด้านสถานการณ์ด้านความมั่นคงของรัฐ ในพื้นที่ชายแดนรักษาความสงบเรียบร้อย ป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงของรัฐ พัฒนาและช่วยเหลือประชาชนเพื่อ ความมั่นคงของรัฐ สนองงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดำรงความสัมพันธ์อันดีกับ ประเทศเพื่อนบ้านในระดับพื้นที่ พัฒนาหน่วยและระบบ และระบบบริหารจัดการที่ดี ได้เห็น ผลสำเร็จจากการดำเนินการ โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการ

อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จึงมีความประสงค์ ที่จะขอความอนุเคราะห์ ให้โครงการวิจัยนำรูปแบบในการดำเนินการขยายผลให้กับหน่วยงานของ กก.ตชด.33 ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 นำไปเป็นความรู้ และปฏิบัติใช้ในการกิจที่กล่าวไว้ข้างต้น และขยายผลสู่ชุมชนต่อไป ในกาลนี้คณะผู้วิจัยเห็นว่าจะเกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยฯ จึงขออนุญาตขยายผลงานวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โดยการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ณ กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่33 เพื่อฝึกกำลังพลทางด้านพลังงานทดแทนฯ โดยใช้กรอบงบประมาณเดิมจากโครงการวิจัยที่เหลืออยู่

กิจกรรมขยายผล การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 โดยมีการดำเนินการดังนี้

วัน-เวลา พ.ศ. – ส.ศ. 2555

1. สถานที่ดำเนินการ กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 อำเภอสันทราย เชียงใหม่

3. จำนวนผู้ที่เข้าร่วมโครงการ รวม 25 คน ประกอบด้วย

3.1 ทีมวิจัย 3 คน

3.2 ผู้ประสานงาน 4 คน

3.3 กำลังพล ตชด.33 20 คน

รวม 27 คน

4. วิธีการดำเนินงาน

4.1 ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ หัวหน้าโครงการวิจัย ได้ประชุมคณะทำงานในการจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมพลังงานทดแทนประกอบด้วย ผู้กำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 รองผู้กำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 ฝ่ายอำนวยการ 5 (กิจการพลเรือน) ผู้บังคับกองร้อย และหัวหน้าชุดกำลังพล ประจำศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทน และบทบาทของศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนซึ่งประกอบด้วย

4.1.1 เพื่อใช้เป็นที่ฝึกอบรมความรู้ และทักษะการปฏิบัติทางด้านพลังงานทดแทนให้กับกำลังพลหน่วยเฉพาะกิจ และหน่วยงานอื่นในพื้นที่

4.1.2 เพื่อใช้เป็นที่ออกแบบ พัฒนา สร้าง อุปกรณ์พลังงานทดแทน ใช้ในหน่วยงาน

4.1.3 เพื่อใช้เป็นแหล่งถ่ายทอดความรู้และทักษะให้กับ กำลังพล ครูประจำโรงเรียน และ ศูนย์การเรียนรู้ ตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 ชุมชน ชาวบ้าน ที่ต้องการเรียนรู้พลังงานทดแทน

4.1.4 เพื่อใช้เป็นสถานที่ บำรุงรักษา ซ่อมแซม อุปกรณ์ พลังงานทดแทนที่ใช้อยู่ตาม
ฐานปฏิบัติการ

4.2 ประสานงานหน่วยงานเครือข่ายวิจัยฯ และ กก.ตชด.33 ในการกำหนดสถานที่ตั้งศูนย์
การเรียนรู้พลังงานทดแทน และการสนับสนุนพาหนะ ในการขนส่งอุปกรณ์ในการสร้างศูนย์การ
เรียนรู้

4.3 ดำเนินการออกแบบ และสร้างศูนย์การเรียนรู้ฝึกรอบมพลังงานทดแทน

4.4 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวทางการดำเนินการ ตลอดจนทำความเข้าใจ
เป้าหมายและการออกแบบศูนย์ การเรียนรู้พลังงานทดแทน

4.5 การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้การฝึกอบรมพลังงานทดแทน หน่วยเฉพาะกิจโดยกำลังพล
ของหน่วย ได้จัดปรับปรุงสถานที่ศูนย์การเรียนรู้ กก.ตชด.33 ขนาดพื้นที่ 144 ตารางเมตร จำนวน 1
หลัง เป็นอาคารโรงอาหารเดิม ผนังก่ออิฐ หลังคากระเบื้อง ประกอบด้วย พื้นที่ฝึก ห้องเครื่องมือ
และ พื้นที่สาธิต

5. ผลของการจัดกิจกรรม

5.1 ผู้เข้าร่วมกิจกรรม มีความเข้าใจเป้าหมาย และวิธีดำเนินการของศูนย์การเรียนรู้พลังงาน
ทดแทน โดยกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้ ได้เตรียมการพัฒนาระบบการฝึก และดำเนินการ
ฝึกอบรม กำลังพลในกองกำกับการ ตชด.33 ร่วมกับนักวิจัย ตลอดจนการสร้างอุปกรณ์พลังงาน
ทดแทนในแบบพึ่งพาตนเอง

5.2 เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบ และสร้างศูนย์การเรียนรู้ฝึกรอบม
พลังงานทดแทนภายในกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดน 33



กำลังพล กก.ตชด.33 จัดเตรียมสร้างอุปกรณ์
สำหรับศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



กำลังพล กก.ตชด.33 จัดเตรียมพื้นที่สำหรับ
ศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



สร้างโต๊ะอุปกรณ์นั่งอบรมสำหรับศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



สร้างโต๊ะติดตั้งปากาสำหรับศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



เตรียมพิธีเปิดศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ



พิธีเปิดศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ และลงนามความร่วมมือ สกว. และ กก.ตชด.33

5.3 ผลการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน หน่วยงานเครือข่าย ลก.ร.7 และ กก.ทพ.36 ร่วมกับนักวิจัยได้ดำเนินการไว้ดังนี้คือ

5.3.1 อบรม กำลังพล 2 รุ่นละ 20 คน จำนวนทั้งสิ้น 40 คน

5.3.2 สร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทนสำหรับใช้ในฐานปฏิบัติการ กก.ตชด.33

จำนวน 6 ฐานปฏิบัติการ จำนวน 5 สกร. ตชด.33 1 ศูนย์เศรษฐกิจพอเพียง กก.ตชด.33



การอบรมความรู้ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้า ณ ศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนฯ โดยนักวิจัย อาจารย์หิณ ชนสุต



กำลังพล กก.ตชด.33 กำลังเรียนรู้การออกแบบ สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับพลังงานทดแทนฯ



กำลังพล กก.ตชด.33 ฝึกทักษะออกแบบ
สร้างอุปกรณ์โคมไฟฟ้าสำหรับพลังงาน
ทดแทนฯ



กำลังพล กก.ตชด.33 ทดสอบอุปกรณ์โคม
ไฟฟ้าสำหรับพลังงานทดแทนฯ



อุปกรณ์โคมไฟฟ้าสำหรับพลังงานทดแทน
ฯที่ผลิตโดยกำลังพล กก.ตชด.33 ฝึกทักษะ
ออกแบบ สร้าง



อุปกรณ์โคมไฟฟ้าสำหรับพลังงานทดแทนฯ
ที่ผลิตโดยกำลังพล กก.ตชด.33 ฝึกทักษะ
ออกแบบ สร้างทดลองใช้



กำลังพลกก.ตชด.3เรียนรู้การออกแบบสร้าง
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับติดตั้ง
กับกังหันลม



ฝึกทักษะออกแบบ สร้าง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
กระแสตรงสำหรับติดตั้งกับกังหันลม



กำลังพลฝึกทักษะออกแบบวางตำแหน่ง
แม่เหล็กถาวรในแบบเตรียมหล่อเรซิน



กำลังพลฝึกทักษะออกแบบวางตำแหน่ง ขด
ลวดในแบบเตรียมหล่อเรซิน



นักวิจัย ผศ.เสริมสุข บัวเจริญ ให้ความรู้ ใน
การออกแบบโครงสร้าง ระบบกักันลม
และโซลาเซลล์



กำลังพลก.ตชด.33 รับการอบรมการ
ออกแบบโครงสร้าง ระบบกักันลมและ
โซลาเซลล์



กำลังพลนำความรู้ที่ได้รับ ทำการออกแบบ
และสร้างโครงสร้าง ระบบกักันลมและ
โซลาเซลล์



โครงสร้างแผงรับโซลาเซลล์ ที่กำลังพล
จัดทำไปติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการ



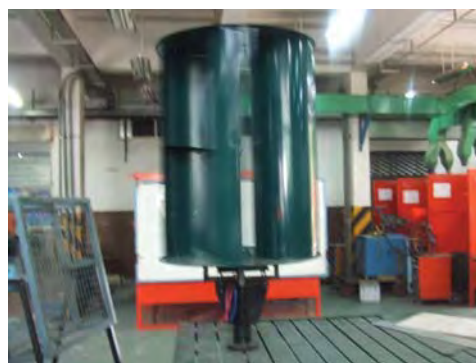
กำลังพล ทำการสร้างประกอบโครงสร้าง
เสา ระบบกังหันลมและโซลาเซลล์



กำลังพล ทำการเชื่อมประกอบโครงสร้าง
เสา กังหันลมและโซลาเซลล์



กำลังพล ทำการสร้างประกอบ ระบบตัว
กังหันลมแนวตั้ง



ตัวกังหันลมแนวตั้ง ที่กำลังพล ทำการ
สร้างประกอบ ณ ศูนย์การเรียนรู้ พลังงาน
ทดแทนฯ

6. บทเรียนและข้อสังเกต

6.1 การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด ระหว่างทีมวิจัย และผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบพื้นที่และอาคารปฏิบัติการฝึกอบรมพลังงานทดแทน

6.2 การกำหนด พื้นที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้ ได้รับการพิจารณาและการตัดสินใจจากผู้กำกับการ ดำรวจตระเวนชายแดนที่ 33

6.3 หน่วยงานเครือข่ายมีความต้องการเรียนรู้และใช้ประโยชน์จากศูนย์การเรียนรู้พลังงาน ทดแทน เพื่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินการ โดยผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ หน่วยงานเครือข่าย

7. ผลกระทบที่เกิดขึ้น

7.1 กำลังพล กก.ตชด.33 มีความตื่นตัว กับการได้รับการเรียนรู้เชิงทักษะปฏิบัติ ที่ได้รับจาก ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน และนำความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทนไปใช้ในการแก้ไขปัญหา และสนับสนุนภารกิจประจำได้

7.2 เกิดแรงบันดาลใจ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพึ่งพาตนเองในขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

7.3 สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

7.4 เกิดความร่วมมือของหน่วยงานกก.ตชด.33ในพื้นที่ ในการสนับสนุนแนวคิดของนักวิจัย ในการขับเคลื่อนลงสู่การปฏิบัติ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของ หน่วยงานเครือข่าย



กำลังพล นำอุปกรณ์เสาโซลาเซลล์ติดตั้งกับฐานเสา



กำลังพล นำอุปกรณ์ แผงโซลาเซลล์ติดตั้งกับ เสาเพื่อเตรียมยกติดตั้งตามตำแหน่ง



กำลังพล ยก ติดตั้งเสาโซลาเซลล์ วัดระดับทางตั้ง และ ยึดสายสลิง



เสาพร้อมแผงโซลาเซลล์ ถูกทดลองติดตั้ง ณ ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง กก.ตชด. 33

ตอนที่ 5 การประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ

โครงการวิจัย “พัฒนาเครือข่ายความร่วมมือด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานทางเลือกเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในพื้นที่ตามแนวชายแดน อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน” ได้มี การประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ โดยแบ่งการประเมินผล ออกเป็น ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล ชุมชน นักวิจัยในการพัฒนาพลังงานทดแทนซึ่งได้แก่ พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่ารวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชน

ส่วนที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลมและน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ มีการประเมินผล ดังนี้

2.1 การประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน โดยมีการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง ปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 4.3 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน ครั้งที่ 1

ความคิดเห็น	X	SD
ด้านความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา		
๑) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม	2.12	.45
๒) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม	3.84	.51
ด้านการบริหารจัดการ		
๑) การลงทะเบียน / เจ้าหน้าที่ประสานงาน	4.20	.78
๒) สถานที่ / ห้องอบรม / อาหาร / เครื่องดื่ม	4.28	.69
๓) ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	2.48	.42
๔) Modulator : MC / ผู้ดำเนินการ การอบรม	4.16	.75

๕) ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	4.04	.84
๖) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคทฤษฎี	4.40	.90
๗) เอกสาร : เนื้อหาภาคทฤษฎี ประโยชน์ที่ได้รับ	4.48	.82
๘) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคปฏิบัติ	4.40	.85
๙) เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ	4.60	.68
๑๐) วัสดุที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.28	.81
๑๑) เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.40	.82
ด้านวิทยากร		
๑๒) ความรู้ความสามารถของวิทยากร	5.00	.00
๑๓) เทคนิคการถ่ายทอดของวิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.44	.58
๑๔) การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ	4.48	.67
๑๕) ความชัดเจนในการตอบคำถาม	4.20	.80
๑๖) การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น	4.16	.76
๑๗) บุคลิกภาพของวิทยากร	4.20	.78
๑๘) วิทยากร : ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม	4.60	.72
ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้		
๑๙) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคทฤษฎี	4.68	.68
๒๐) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคปฏิบัติ	4.72	.82
๒๑) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.72	.88
๒๒) มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.60	.79
๒๓) สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.40	.84
๒๔) ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ ในครั้งนี้	4.32	.78

จากตาราง 4.3 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน จะเห็นได้ว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม อยู่ในระดับน้อย แต่หลังจากการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา อยู่ในระดับมาก

ส่วนความคิดเห็นผู้เข้ารับการอบรมในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการเกี่ยวกับ ความรู้ความสามารถของวิทยากร เอกสาร : เนื้อหา
ภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านวิทยากร เกี่ยวกับ ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม

ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ เกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคทฤษฎี ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคปฏิบัติ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ และ มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก แต่ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ

ตาราง 4.4 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้าน
วิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน ครั้งที่ 2

ความคิดเห็น	X	SD
ด้านความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา		
๑) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม	2.38	.53
๒) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาหลัง การอบรม	4.36	.74
ด้านการบริหารจัดการ		
๑) การลงทะเบียน / เจ้าหน้าที่ประสานงาน	4.16	.78
๒) สถานที่ / ห้องอบรม / อาหาร / เครื่องดื่ม	4.23	.68
๓) ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	4.40	.86
๔) Modulator : MC / ผู้ดำเนินการ การอบรม	4.13	.90
๕) ความพร้อมของอุปกรณ์วัสดุอุปกรณ์	4.26	.79
๖) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคทฤษฎี	4.33	.75
๗) เอกสาร : เนื้อหาภาคทฤษฎี ประโยชน์ที่ได้รับ	4.26	.72

๘) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคปฏิบัติ	4.13	80
๙) เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ	4.16	.69
๑๐) วัสดุที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	3.93	.58
๑๑) เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	3.83	.51
ด้านวิทยากร		
๑๒) ความรู้ความสามารถของวิทยากร	5.00	.00
๑๓) เทคนิคการถ่ายทอดของวิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.20	.67
๑๔) การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ	4.20	.69
๑๕) ความชัดเจนในการตอบคำถาม	4.06	.73
๑๖) การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น	4.16	.78
๑๗) บุคลิกภาพของวิทยากร	4.03	.82
๑๘) วิทยากร : ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม	4.06	.88
ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้		
๑๙) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคทฤษฎี	4.16	.84
๒๐) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคปฏิบัติ	4.13	.86
๒๑) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.26	.78
๒๒) มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.33	.75
๒๓) สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.50	.81
๒๔) ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ ในครั้งนี้	4.83	.62

จากตาราง 4.4 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน จะเห็นได้ว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม อยู่ในระดับน้อย แต่หลังจากการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา อยู่ในระดับมาก

ส่วนความคิดเห็นผู้เข้ารับการอบรมในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

ด้านวิทยากร เกี่ยวกับ ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม

ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก แต่ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม ผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ

2.2 การประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน โดยมีการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง ปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 4.5 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน ครั้งที่ 1

ความคิดเห็น	X	SD
ด้านความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา		
๑) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม	2.00	.54
๒) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาหลัง การอบรม	5.00	.00
ด้านการบริหารจัดการ		
๑) การลงทะเบียน / เจ้าหน้าที่ประสานงาน	5.00	.00
๒) สถานที่ / ห้องอบรม / อาหาร / เครื่องดื่ม	4.80	.45
๓) ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	2.26	.53
๔) Modulator : MC / ผู้ดำเนินการ การอบรม	4.20	.74
๕) ความพร้อมของอุปกรณ์วัสดุทัศนูปกรณ์	4.84	.46
๖) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคทฤษฎี	4.88	.52
๗) เอกสาร : เนื้อหาภาคทฤษฎี ประโยชน์ที่ได้รับ	4.60	.62
๘) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคปฏิบัติ	4.80	.46
๙) เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ	4.88	.49
๑๐) วัสดุที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.80	.51

๑๑) เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.88	.42
ด้านวิทยากร		
๑๒) ความรู้ความสามารถของวิทยากร	5.00	.00
๑๓) เทคนิคการถ่ายทอดของวิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	5.00	.00
๑๔) การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ	5.00	.00
๑๕) ความชัดเจนในการตอบคำถาม	5.00	.00
๑๖) การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น	5.00	.00
๑๗) บุคลิกภาพของวิทยากร	5.00	.00
๑๘) ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม	5.00	.00
ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้		
๑๙) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคทฤษฎี	4.20	.68
๒๐) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคปฏิบัติ	4.08	.84
๒๑) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.20	.74
๒๒) มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.16	.81
๒๓) สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.16	.90
๒๔) ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯในครั้งนี้	4.60	.85

จากตาราง 4.5 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรม การเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน จะเห็นได้ว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม อยู่ในระดับน้อย แต่หลังจากการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด

ส่วนความคิดเห็นผู้เข้ารับการอบรมในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการเกี่ยวกับ การลงทะเบียน / เจ้าหน้าที่ประสานงาน สถานที่ / ห้องอบรม / อาหาร / เครื่องดื่ม ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคทฤษฎี เอกสาร : เนื้อหาภาคทฤษฎี ประโยชน์ที่ได้รับ รูปแบบการอบรมฯ : การ

บรรยาย ภาคปฏิบัติ เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ วัสดุที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ และ เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ

ด้านวิทยากร เกี่ยวกับ ความรู้ความสามารถของวิทยากร เทคนิคการถ่ายทอดของวิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ ความชัดเจนในการตอบคำถาม การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น บุคลิกภาพของวิทยากร และ ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม

ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ เกี่ยวกับ ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก แต่ ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ

ตาราง 4.6 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน ครั้งที่ 2

ความคิดเห็น	X	SD
ด้านความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา		
๑) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม	2.14	.42
๒) ความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาหลัง การอบรม	4.34	.72
ด้านการบริหารจัดการ		
๑) การลงทะเบียน / เจ้าหน้าที่ประสานงาน	3.56	.68
๒) สถานที่ / ห้องอบรม / อาหาร / เครื่องดื่ม	4.43	.72
๓) ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	2.20	.41
๔) Modulator : MC / ผู้ดำเนินการ การอบรม	4.26	.64
๕) ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	4.33	.82
๖) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคทฤษฎี	4.40	.91
๗) เอกสาร : เนื้อหาภาคทฤษฎี ประโยชน์ที่ได้รับ	4.83	.87

๘) รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคปฏิบัติ	4.86	.80
๙) เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ	4.83	.84
๑๐) วัสดุที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.33	.82
๑๑) เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกทักษะปฏิบัติมีความเพียงพอ	4.26	.78
ด้านวิทยากร		
๑๒) ความรู้ความสามารถของวิทยากร	5.00	.00
๑๓) เทคนิคการถ่ายทอดของวิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.66	.72
๑๔) การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ	4.55	.74
๑๕) ความชัดเจนในการตอบคำถาม	5.00	.00
๑๖) การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น	5.00	.00
๑๗) บุคลิกภาพของวิทยากร	4.93	.32
๑๘) ความเหมาะสมของวิทยากรในภาพรวม	5.00	.00
ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้		
๑๙) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคทฤษฎี	4.33	.85
๒๐) ความเข้าใจในเนื้อหาการอบรมภาคปฏิบัติ	4.40	.82
๒๑) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.55	.79
๒๒) มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.26	.75
๒๓) สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้	4.13	.80
๒๔) ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ ในครั้งนี้	4.66	.71

จากตาราง 4.6 แสดงผลการประเมินการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรม การเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน จะเห็นได้ว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาก่อน การอบรม อยู่ในระดับน้อย แต่หลังจากการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา อยู่ในระดับมาก

ส่วนความคิดเห็นผู้เข้ารับการอบรมในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

ด้านการบริหารจัดการเกี่ยวกับ เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ
รูปแบบการอบรมฯ : การบรรยาย ภาคปฏิบัติ เอกสาร : เนื้อหาภาคปฏิบัติ ประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านวิทยากร เกี่ยวกับ ความรู้ความสามารถของวิทยากร เทคนิคการถ่ายทอดของ
วิทยากร และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน การเชื่อมโยงเนื้อหาในการ
ฝึกอบรม จาก การบรรยายสู่การปฏิบัติ ความชัดเจนในการตอบคำถาม การเปิดโอกาสให้มี
ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและแสดงความคิดเห็น บุคลิกภาพของวิทยากร ความเหมาะสมของ
วิทยากรในภาพรวม

ด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้ เกี่ยวกับ สามารถนำความรู้ที่
ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ และ ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้
พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก
แต่ ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควร
เพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ

2.3 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์(โซลาร์เซลล์) เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ และ เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังลม

ตาราง 4.7 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์(โซลาร์เซลล์) :
ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ขนาด 80 W 12 V. DC)

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
1	ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) อยู่ในเกณฑ์การใช้งานได้ดี	59.86	40.14	
2	ขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย	69.01	30.99	

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ	-	71.83	28.17
4	ความสะดวกในการใช้งาน	73.24	26.76	
5	การออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยี	54.93	45.07	
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน	49.30	50.70	
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษามีวัสดุ-อุปกรณ์ เพียงพอและเหมาะสม ต่อการใช้งาน	11.27	63.38	25.35
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง	42.25	57.75	
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	49.30	45.07	5.63
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	32.39	67.61	
11	ท่านมีความพึงพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยการบรรยายและคำแนะนำจากนักวิจัย	50.70	49.30	

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
12	ท่านมีความพึงพอใจในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยได้รับคำแนะนำจากนักวิจัย	49.30	50.70	
13	ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี	100		
14	โดยรวมท่านมีความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน	92.96	7.04	

จากตารางที่ 4.7 เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์(โซลาร์เซลล์) : ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ขนาด 80 W 12 V. DC) กำลังพล จก.ร.7 และ จก.ทพ. 36 มีความพึงพอใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในแต่ละด้าน โดยเรียงตามลำดับค่าร้อยละจากมากไปน้อย 5 ลำดับแรก ดังนี้

ลำดับที่ 1 ความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี

ลำดับที่ 2 ความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน

ลำดับที่ 3 ความสะดวกในการใช้งาน

ลำดับที่ 4 ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ

ลำดับที่ 5 ขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย

ตาราง 4.8 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ : ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
1	ประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอยู่เกณฑ์การใช้งานได้ดี	33.33	66.67	
2	มีขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย	25	75	
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ	16.67	83.33	
4	ความสะดวกในการใช้งาน	99.99	-	
5	การออกแบบและการติดตั้งเทคโนโลยี	16.67	83.33	
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน	33.33	66.67	
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษามีวัสดุ-อุปกรณ์เพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน		66.67	33.33
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการ พลังงานไฟฟ้าของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง	83.33	16.67	
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	75	25	

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	83.33	16.67	
11	ท่านมีความพึงพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยการบรรยายและคำแนะนำจากนักวิจัย	66.67	33.33	
12	ท่านมีความพึงพอใจในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยได้รับคำแนะนำจากนักวิจัย	75	25	
13	ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยี	100		
14	โดยรวมท่านมีความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน	100		

จากตารางที่ 4.8 เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ : ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ กำลังพล มีความพึงพอใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในแต่ละด้านโดยเรียงตามลำดับค่าร้อยละจากมากไปน้อย 5 ลำดับแรก ดังนี้

ลำดับที่ 1 ความสะดวกในการใช้งาน ความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี และความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน

ลำดับที่ 2 เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการ พลังงานไฟฟ้าของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง และการให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

ลำดับที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ และความพึงพอใจในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยได้รับคำแนะนำจากนักวิจัย

ลำดับที่ 4 ความพึงพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยการบรรยายและคำแนะนำจากนักวิจัย

ลำดับที่ 5 การออกแบบและการติดตั้งเทคโนโลยี และประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอยู่เกณฑ์การใช้งานได้ดี

ตาราง 4.9 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานลม : การใช้งานของเครื่องกังหันลมผลิตไฟฟ้า

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันลม	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
1	ประสิทธิภาพของเครื่องกังหันลมผลิตไฟฟ้าอยู่เกณฑ์การใช้งานดี	39.44	30.99	29.58
2	ขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย	61.97	32.39	5.63
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ	11.97	64.08	23.94
4	ความสะดวกในการใช้งาน	59.15	32.39	8.45
5	การออกแบบและการติดตั้งเทคโนโลยี	46.48	46.48	7.04
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน	57.75	42.25	
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษามีวัสดุ-อุปกรณ์เพียงพอและเหมาะสมต่อการใช้งาน	17.61	52.82	29.58

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันลม	ประสิทธิภาพ		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการ พลังงานไฟฟ้าของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง	25.35	47.88	26.76
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันลม	15.49	54.93	29.57
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันลม	28.17	71.83	
11	ท่านมีความพึงพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีโดยการบรรยายและคำแนะนำจากนักวิจัย	19.72	76.06	4.23
12	ท่านมีความพึงพอใจในการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยได้รับคำแนะนำจากนักวิจัย	31.69	59.86	8.45
13	ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยี	63.38	30.99	4.63
14	โดยท่านมีความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน	94.37	4.23	1.41

จากตารางที่ 4.9 เครื่องกังหันลมผลิตไฟฟ้า : การใช้งานของเครื่องกังหันลมผลิตไฟฟ้ากำลังพล มีความพึงพอใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของ เครื่องกังหันลมผลิตไฟฟ้า ในแต่ละด้านโดยเรียงตามลำดับคำร้อยละจากมากไปน้อย 5 ลำดับแรก ดังนี้

ลำดับที่ 1 ความพึงพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน

ลำดับที่ 2 ความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี

ลำดับที่ 3 ขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย

ลำดับที่ 4 ความสะดวกในการใช้งาน

ลำดับที่ 5 บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน

ส่วนที่ 3 การออกแบบระบบเครือข่ายการสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการเพื่อความมั่นคง
โดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน

ตาราง 4.10 แสดงผลการประเมินผลการอบรม การออกแบบระบบเครือข่ายการสื่อสารระหว่างฐาน
ปฏิบัติการเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน

รายละเอียด	$\bar{x}$	SD
ความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหา		
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย		
1.1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	4.72	0.36
1.2 องค์ประกอบของระบบเครือข่าย	4.56	0.51
1.3 ความรู้เกี่ยวกับ IP Address และ Protocol	4.52	0.65
1.4 รูปแบบการเชื่อมต่อ	4.65	0.58
1.5 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	4.76	0.68
2. ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน		
2.1 การออกแบบระบบเครือข่ายภายในหน่วยงาน	4.05	0.83
2.2 การจัดทำแผนผังระบบเครือข่ายของหน่วยงาน	4.11	0.94
3. การติดตั้งระบบให้กับเครื่องลูกข่าย (Client)		
3.1 การตั้งซอฟต์แวร์ระบบสื่อสารประจำเครื่อง	4.08	0.93
3.2 การติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Windows)	3.78	0.98
3.3 การติดตั้ง Driver ที่จำเป็น เช่น การ์ดแลน	4.34	0.88
3.4 การตั้งค่าใช้งานเครือข่าย	4.22	0.97
3.5 การติดตั้งอุปกรณ์ภายในและอุปกรณ์ต่อพ่วง	4.44	0.85
4. การติดตั้ง Server (LINUX)		
4.1 การติดตั้งระบบปฏิบัติการ LINUX และการกำหนดค่าเบื้องต้น	4.08	0.81
4.2 การใช้คำสั่งพื้นฐาน	4.12	0.94
4.3 การปรับแต่งค่า (Config)	4.16	0.96

	3.85	0.88
5. การติดตั้งบริการบนระบบเครือข่าย		
5.1 DHCP	3.84	0.77
5.2 DNS	3.92	0.82
5.3 Proxy	3.95	0.80
5.4 Webmin	3.81	0.78
5.5 Web Server	3.86	0.73
5.6 FTP	3.78	0.92
5.7 Samba	3.87	0.84
5.8 Firewall	3.83	0.87

รายละเอียด	$\bar{x}$	SD
6. การเชื่อมต่อเครือข่ายภายใน		
6.1 การติดตั้ง Hub	3.78	0.94
6.2 การติดตั้ง Switch	3.88	0.86
6.3 การติดตั้ง Access Point	3.82	0.71
6.4 การติดตั้ง DSL	3.75	0.82
7. การเชื่อมต่อเครือข่ายภายนอก		
7.1 IP-Share	4.02	0.59
7.2 Modem	4.23	0.84
7.3 Leased Line	3.91	0.82
7.4 Satellite	3.94	0.74
7.5 ADSL	3.72	0.86
8. การตรวจสอบ การซ่อมบำรุง และการดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น		
8.1 การตรวจสอบ การซ่อมบำรุง และการดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น	3.73	0.99
9. ปัญหา/ข้อขัดข้องที่มักพบในการใช้ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน		
9.1 ปัญหา/ข้อขัดข้องที่มักพบในการใช้ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน	3.78	0.94

ภาพรวมของการจัดการอบรม		
1. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.54	0.85
2. เอกสารประกอบการบรรยาย (ประกอบกิจกรรม)มีความเหมาะสม	4.66	0.71
3. ความรู้ความสามารถของทีมวิทยากร	4.85	0.46
4. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของทีมวิทยากร	4.56	0.63
5. การได้รับความรู้จากทีมวิทยากร	4.59	0.72
6. คุณภาพของสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้อบรม มีความเหมาะสม	4.61	0.58
7. ความเหมาะสมของระยะเวลากับเนื้อหา	4.52	0.64
8. ความเหมาะสมของสถานที่	4.82	0.74

จากตาราง 4.10 ผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหา เกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอยู่ในระดับที่สามารถเป็นวิทยากร ถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้ส่วนระบบเครือข่ายของหน่วยงาน การติดตั้งระบบให้กับเครื่องลูกข่าย (Client) การติดตั้ง Server (LINUX) การติดตั้งบริการบนระบบเครือข่าย การเชื่อมต่อเครือข่ายภายใน การเชื่อมต่อเครือข่ายภายนอก การตรวจสอบ การซ่อมบำรุง และการดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น และ ปัญหา/ข้อขัดข้องที่มักพบในการใช้ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน ผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหา อยู่ในระดับที่ สามารถนำไปใช้งานและแนะนำหรือสอนผู้อื่นได้บางส่วน สำหรับ ภาพรวมของการจัดการอบรมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

ส่วนที่ 4 การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายใน หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

ตาราง 4.11 แสดงผลการประเมินการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมิน		ข้อเสนอแนะ
	มี	ไม่มี	
1. ศูนย์เรียนรู้			
○ มีกิจกรรมหลากหลายเกื้อกูลกัน	/		
○ มีกิจกรรมตามหลักการพอเพียง	/		
○ มีกิจกรรมเผยแพร่ให้กับเครือข่าย	/		
2. กิจกรรมทางด้านพลังงานทดแทน(รูปแบบกิจกรรมพอเพียง)			

☐ มีกิจกรรมเรียนรู้สถานะโลกร้อน	/		
☐ มีกิจกรรมเรียนรู้พลังงาน ลม น้ำ แสงอาทิตย์	/		
☐ มีกิจกรรมการออกแบบพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	/		
☐ เป็นกิจกรรมเรียนรู้การจัดการพลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติ	/		
☐ เป็นกิจกรรมที่ใช้เทคนิคจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	/		
3. กำลังพลประจำของศูนย์ (มีความรู้ ความสามารถ มุ่งองค์ความรู้)			
☐ มีแนวคิดเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง	/		
☐ มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคทางวิศวกรรมและจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	/		
☐ มีความสามารถในการถ่ายทอด	/		
4. การฝึกอบรม (มีหลักสูตรเฉพาะศูนย์ฯ)			
☐ มีหลักสูตรที่เน้นเทคนิควิธีการพึ่งพาตนเอง	/		
☐ มีอุปกรณ์และปัจจัยที่ใช้ในการฝึกอบรม	/		
☐ ใช้การฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม	/		
☐ มีกิจกรรมฝึกปฏิบัติครบถ้วน	/		
5. เครือข่ายพลังงานทดแทนฯ			
☐ มีกลุ่มเครือข่ายอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบ	/		
☐ เครือข่ายในพื้นที่พอเพียง (หลากหลาย/ผสมผสาน)	/		
☐ เครือข่ายมีการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	/		
☐ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเครือข่าย	/		
☐ มีการช่วยเหลือปัจจัยในระหว่างเครือข่าย	/		
☐ มีการเชื่อมโยงเครือข่ายนอกพื้นที่ ระดับ ศูนย์ฯ หน่วยฯ	/		
6. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์	/		
☐ มีอุปกรณ์ทางวิศวกรรมพื้นฐาน	/		
☐ มีอุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	/		
☐ มีวัสดุฝึกทางด้านพลังงานทดแทนฯ	/		
☐ มีการจัดระบบการบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์	/		
☐ มีอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย	/		

แนวทางการพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

(1) ส่งเสริมพลังการจัดทำชุมชนต้นแบบ และบุคลากรในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 สามารถเป็นแกนนำขยายผลสู่การเป็นชุมชนเข้มแข็งพลังงานยั่งยืน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) เป็นตัวอย่างของการใช้พลังงานโดยการพึ่งพาตนเอง ด้านการนำศักยภาพวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการผลิตพลังงานอย่างยั่งยืน

(3) ให้สมาชิกในเครือข่าย และชุมชนได้แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในการพัฒนาสู่ชุมชนพลังงานอย่างยั่งยืน และมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการพัฒนาด้านพลังงานชุมชนให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและสภาพปัญหาของพื้นที่

(4) มีส่วนร่วมในการพัฒนาและยกระดับชุมชน ให้เป็นชุมชนที่เข้มแข็ง โดยสามารถบริหารจัดการพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนได้อย่างเหมาะสม

(5) การบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้ หลังจากการจัดตั้งศูนย์ฯ ควรมีคณะกรรมการดำเนินการพัฒนาศูนย์เรียนรู้ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยดำเนินการของงบประมาณ เพื่อใช้ในการปรับปรุงอาคารและสถานที่ และ สนับสนุนการสร้างวิทยากรตัวคูณที่จะมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนทั้งในและนอกสถานที่ ต่อไป

(2) การอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับสมาชิกหรือผู้ปฏิบัติงานในศูนย์การเรียนรู้ฯ ได้แก่ กระบวนการวางแผนพลังงานที่ถูกต้อง การจัดกระบวนการเรียนรู้ ทักษะการใช้ การผลิตและการพัฒนา เทคโนโลยีพลังงานทดแทน เป็นต้น

(3) การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับใช้ในการดูแล รักษา และ การปรับปรุงสภาพของสถานที่ที่ใช้ในการเรียนรู้ การปรับปรุงรูปแบบการจัดการภายในศูนย์เรียนรู้ฯ ให้มีสื่อต่างๆ ที่เหมาะสม ตลอดจน มีความพร้อมที่จะเป็นชุมชนต้นแบบพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน นักวิจัยได้ใช้วิธีการสร้างกระบวนการเป็นจุดเน้นในการดำเนินงานวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยจัดองค์ประกอบของหน่วยงานเครือข่ายวิจัย หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ชายแดน ให้รู้จักการใช้ข้อมูลและความรู้ในการแก้ปัญหาและพึ่งพาตนเองโดยใช้พลังงานทางเลือกเป็นแรงผลักดันจากภายในหน่วยงานขยายไปสู่ชุมชนในพื้นที่เพื่อให้เกิดความร่วมมือและเห็นประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล ชุมชน นักวิจัยในการพัฒนาพลังงานทดแทนซึ่งได้แก่พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่ารวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชน
2. ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลมและน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่
3. ออกแบบระบบเครือข่ายการสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน
4. จัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36
5. ประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกเป็น

1. หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ต. ม่อนตะแลง อ.เมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. หน่วยทหารพราน กรมทหารพรานที่ 36 ค่ายเทพสิงห์ อำเภอแม่สะเรียงจังหวัด

แม่ฮ่องสอน

ขอบเขตการวิจัย

พื้นที่วิจัย อำเภอเมือง อำเภอแม่สะเรียง อำเภอขุนยวม อำเภอสบเมย อำเภอปางมะผ้า และ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้มาจาก ดังนี้ คือ 1) ข้อมูลการสนทนากลุ่ม การประชุมแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ จากการศึกษาสภาพที่เป็นจริงและสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ 2) ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม การประชุมในการออกแบบพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์พลังงานทดแทน และการอบรมเชิงปฏิบัติการ 3) ข้อมูลจากการสังเกต การบันทึกและแบบประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบ ของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม แบบประเมิน มาแปลงข้อมูลเป็นรหัสตัวเลขและบันทึกลงในสื่อกอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติพื้นฐาน

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์โดยการนำข้อมูลที่ได้จาก การสนทนากลุ่ม การประชุม การสัมภาษณ์ การสังเกต และการบันทึก ในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยนำข้อมูลที่ได้มาจำแนกและจัดหมวดหมู่แล้วสรุปเป็นประเด็นหลักและพรรณนาข้อความอย่างละเอียด

สรุปผลการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ ระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล และชุมชน ในการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่า รวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชนในพื้นที่ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งในมิติของ หน่วยงานองค์กรที่เกี่ยวข้อง และชุมชนท้องถิ่น ซึ่งมี การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อกำหนดแนวทางและวางแผนความร่วมมือการดำเนินการการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยดำเนินการตามกระบวนการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสารและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการสำรวจ อาทิ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ รวมทั้งศึกษาสภาพ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง บริบท สภาพปัญหา จัดทำกรอบการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผนงานที่ชัดเจน ซึ่งมีขั้นตอนคือ วิเคราะห์ข้อมูลหาแนวทางและวางแผนร่วมกันในการสร้าง เครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ที่เหมาะสมกับพื้นที่และสอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานภาครัฐ ท้องถิ่นและชุมชนในพื้นที่ โดยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลสรุปการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ ระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ ดำเนินกิจกรรม จำนวน 2 กิจกรรม จำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งสองกิจกรรม ประกอบไปด้วยหัวหน้าหน่วยงานในพื้นที่และผู้เกี่ยวข้องจำนวน 45 คนได้ผลสรุปดังนี้

1.1 กิจกรรมที่ 1 ผลการประชุมเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ตามแนวชายแดนของหน่วยทหาร และหน่วยพิทักษ์ป่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้เกิดความร่วมมือของเครือข่ายความร่วมมือการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพร้อมสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของโครงการอย่างต่อเนื่อง สามารถกำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และทำข้อตกลงบันทึกช่วยจำความร่วมมือในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาของหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ ที่ปฏิบัติงานแนวตะเข็บชายแดน ความยาว 326 กิโลเมตร ในการสำรวจไฟฟ้าสำหรับการใช้ในการสื่อสาร การดำเนินการมีการประสานงาน

โดยใช้กลไก ของหน่วยงานในพื้นที่ตลอดจนความร่วมมือของกำลังพล เพื่อร่วมดำเนินการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาตินำมาใช้ในการแก้ปัญหา คู่ขนานไปกับการกิจประจำ บทเรียน/ข้อสังเกตและผลกระทบ ที่พบในการดำเนินกิจกรรม การเน้น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างทีมวิจัย และผู้มีส่วนร่วม การรับรู้แผนยุทธศาสตร์การพัฒนา พลังงานทดแทนของกระทรวงกลาโหม มีผลต่อความเข้าใจในการแก้ปัญหาข้อจำกัดของการดำเนิน โครงการให้ประสพผลสำเร็จบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้หน่วยงานเครือข่าย มีความตื่นตัวและเกิดแรงบันดาลใจกับการนำแนวคิดของนักวิจัยนำไปแก้ปัญหาโจทย์ในพื้นที่ นำไปสู่การพึ่งพาตนเอง ส่งผลต่อขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานในการปฏิบัติภารกิจประจำและร่วมมือดำเนินกิจกรรม การมีส่วนร่วมการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรชาติ

1.2 กิจกรรมที่ 2 ผลการสำรวจและเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล พื้นที่ และเทคโนโลยี พลังงานทดแทนในพื้นที่เป้าหมาย

การสำรวจพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพ สภาพความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณน้ำ และความเร็วของกระแสน้ำ พิกัดทางแผนที่บริเวณที่ตั้งหน่วยเฉพาะกิจ และฐานปฏิบัติการ ที่ กำหนดโดยหน่วยทหาร โดยหน่วยทหารได้ประสานการปฏิบัติงานสนับสนุน ยานพาหนะทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อให้นักวิจัยเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เป้าหมายอย่างปลอดภัย นักวิจัย ร่วมกับฝ่ายกิจการพลเรือนทั้ง จก.ร.7 และ จก.ทพ.36 ดำเนินการเข้าสำรวจพื้นที่เป้าหมายได้ข้อมูล ผลการสำรวจสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ตั้งอยู่ที่ บ้านม่อนตะแลง ตำบลผาบ่อง อำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน สำรวจฐานปฏิบัติการทหารในพื้นที่รับผิดชอบ จำนวน 10 ฐานปฏิบัติการ และ 2 หมู่บ้าน ในพื้นที่ 3 อำเภอ คืออำเภอ เมือง อำเภอปางมะผ้า อำเภอปาย

2) หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ตั้งอยู่ ต.บ้านกาด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอนสำรวจฐานปฏิบัติการที่รับผิดชอบ จำนวน 12 ฐานปฏิบัติการ และ 2 หมู่บ้าน ในพื้นที่ อำเภอแม่สะเรียง อำเภอขุนยวม และอำเภอสบเมย

หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 สำหรับ ฐานปฏิบัติการบนคอย การผลิตไฟฟ้าสำรองพลังงานใช้ในการกิจ มีปัญหากับสภาพอากาศที่ปิด บ่อยจากเนื่องจากเป็นฐานปฏิบัติการที่อยู่บนคอยสูง และหมู่บ้านข้างเคียงฐานปฏิบัติการก็มีปัญหา เช่นเดียวกัน เนื่องจากใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตพลังงานไฟฟ้า จึงไม่พอเพียงเมื่อมีการกิจใช้งานอย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตไฟฟ้าแต่ละครัวเรือน 80 เปอร์เซนต์ที่รัฐบาล จัดสรรให้ อุปกรณ์ชำรุดไม่สามารถผลิตไฟฟ้าใช้ได้ ในส่วนของสภาพภูมิประเทศของฐานปฏิบัติการและหมู่บ้านตั้งอยู่บนภูเขาสูง เฉลี่ยความสูง ตั้งแต่ 800 – 1750 เมตร มีกระแสลมท้องถิ่น

ซึ่งเป็นลมภูเขา ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิพัดเข้าหาภูเขา และพัดลงจากภูเขา มีความเร็วลมเฉลี่ย 4-10 เมตร/ต่อวินาที สำหรับฐานปฏิบัติการริมสายน้ำสาละวิน พื้นที่รับผิดชอบของหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ประกอบด้วย ฐานปฏิบัติการแม่ติ ตั้งอยู่ ห่างจาก ท่าเรือบ้านแม่สามแลบไปทางทิศใต้ประมาณ 30 นาที สภาพภูมิประเทศของที่ตั้งฐานปฏิบัติการอยู่ระหว่างหุบเขาริมฝั่งแม่น้ำสาละวิน เป็นพื้นที่อับลม แต่มีห้วยแม่ติไหลลงมาจากภูเขาด้านหลัง ผ่านด้านข้างฐานปฏิบัติการลงสู่แม่น้ำสาละวิน มีความลาดเอียงของลำห้วยประมาณ 15 – 30 องศา มีน้ำไหลตลอดปี ในช่วงหน้าแล้งปริมาณน้ำจะลดลงตามสภาพ ความเร็วของกระแสน้ำอยู่ระหว่าง 5-10 เมตร/วินาที เหมาะกับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่ให้อบต่า ส่วนฐานปฏิบัติการอื่นอยู่บนเนินริมแม่น้ำสาละวิน มีลมท้องถิ่นพัดเข้าหาจากแม่น้ำเข้าหาฐานปฏิบัติการ ความเร็วลมเฉลี่ย 2 – 7 เมตร ต่อวินาที

ผลการสำรวจสภาพภูมิประเทศ บริเวณบ้านสบโขง ซึ่งเป็นที่ตั้งของโรงเรียนล่องแพวิทยา มีแม่น้ำโขงไหลผ่านไปเข้าลำน้ำแม่เงา ด้านหลังโรงเรียนมีห้วย และฝายแม้วสำหรับนำน้ำมาใช้ในหมู่บ้านและโรงเรียน คณะวิจัยได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลพลังงานน้ำด้านหลังโรงเรียนที่เป็นห้วยไหลจากบนเขา มีฝายแม้วชะลอน้ำขนาดเล็กเป็นที่กักน้ำเพื่อนำมาใช้อุปโภคและบริโภค ผู้วิจัยได้สำรวจปริมาณน้ำ และความสูงของห้วยน้ำ ประมาณ 40 เมตร สามารถนำมาใช้ขับเคลื่อนน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าขนาด 1 – 2 kW 220VAC ให้กับโรงเรียนล่องแพล่องแพวิทยา บทเรียน/ข้อสังเกตและผลกระทบ ที่พบในการดำเนินกิจกรรม ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความรู้ ความเข้าใจ เกิดเครือข่ายความร่วมมือ ดำเนินเก็บข้อมูลและข้อมูลจริง ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานธรรมชาติเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ข้อสังเกตหนึ่งในการเก็บข้อมูลกับหน่วยงานเครือข่าย ที่จะประสบความสำเร็จคือกิจกรรมจะต้องจะคู่ขนานไปกับการปฏิบัติงานของหน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่ โดยการสั่งการ จัดการของผู้นำหน่วย ส่งผลต่อกำลังพลมีความตื่นตัวให้ความร่วมมือกับนักวิชาการ เกิดความเชื่อมโยงแนวคิดจากการเรียนรู้การรักษา และนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ ส่งผลทำให้เกิดแรงบันดาลใจในการคิดเชิงกระบวนการต่อความสำเร็จในการพึ่งพาตนเอง ทำให้เกิดขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติการกิจ

2. ผลสรุปการออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ซึ่งได้จากพลังงานลม และน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ประกอบไปด้วย กิจกรรมที่ 1.การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทโคมไฟ LED กิจกรรมที่ 2. การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกังหันลม กิจกรรมที่ 3. การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์รองรับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทโซล่าเซลล์ กิจกรรมที่ 4. การออกแบบ และสร้างระบบผลิตไฟฟ้าโดยอาศัย

พลังงานทดแทน ประเภท การผสมผสานกังหันลมกับโซลาร์เซลล์ กิจกรรมที่ 5. การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกังหันน้ำ

2.1 ผลสรุป กิจกรรมที่ 1 การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท โคมไฟ LED ผู้วิจัยได้ดำเนินการอบรม ให้กับหน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่ ที่เป็นประชากรที่ใช้ดำเนินการวิจัย คือ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ชุมชนในพื้นที่ และหน่วยงานพื้นที่อื่นที่สนใจมีความต้องการส่งกำลังพลเข้าร่วม คือ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 17 จังหวัดพะเยา และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 4 อำเภอแม่สลด จังหวัดตาก และกองกำลังนเรศวร กองพลทหารราบที่ 4 จังหวัดตาก จำนวน 51 คน ดำเนินการอบรม จำนวน 4 ครั้ง ผลของการดำเนินกิจกรรมผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ ทักษะ และมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการ การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ไฟแสงสว่าง LED เกิดความร่วมมือในการสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนาการออกแบบ วิธีการต่อวงจรไฟ LED เพื่อใช้ในฐานะปฏิบัติการ และขยายผลสู่ชุมชน บทเรียน/ข้อสังเกต/และผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมการอบรมครั้งนี้เน้นการให้ความรู้และทักษะ การมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบและพัฒนากระบวนระบบแสงสว่างLED ทำให้กำลังพลมีความตั้งใจที่ได้เรียนรู้ และปฏิบัติด้วยตัวเอง ทำให้นักวิจัย สามารถสร้างความเข้าใจให้กับกำลังพลที่มีฐานความรู้ไม่เท่ากัน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อกำลังพลไปพร้อมกัน ส่งผลให้กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับ เกิดแรงบันดาลใจที่สามารถนำความรู้ไปแก้ไขปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้ สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น

2.2 ผลสรุปกิจกรรมการออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกังหันลม ให้กับหน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่ ที่เป็นประชากรที่ใช้ดำเนินการวิจัย คือ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยงานพื้นที่อื่น ที่สนใจมีความต้องการส่งกำลังพลเข้าร่วม คือหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 17 จังหวัดพะเยา คนดำเนินการอบรม จำนวน 2 ครั้ง อบรมครั้งที่ 1 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 จำนวน 30 คน อบรมครั้งที่ 2 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 . 17, 4 จำนวน 30 คน ผลของการดำเนินกิจกรรมผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้ ทักษะ และมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการ ออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกังหันลม ตลอดจนสามารถนำความรู้ และทักษะ ดำเนินการสร้างและติดตั้งกังหันลมแนวตั้งและนอนนอน ใช้ในฐานะปฏิบัติการ นำไปขยายผลให้กับกำลังพลภายในหน่วยของตนเองและหน่วยอื่นๆ บทเรียน/ข้อสังเกตและผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม กำลังพล รู้ข้อมูลความผันผวนของแรงลมท้องถิ่น มีผลต่อการออกแบบและการเลือกชนิดของกังหันลม ที่จะติดตั้งแต่ละพื้นที่ มี

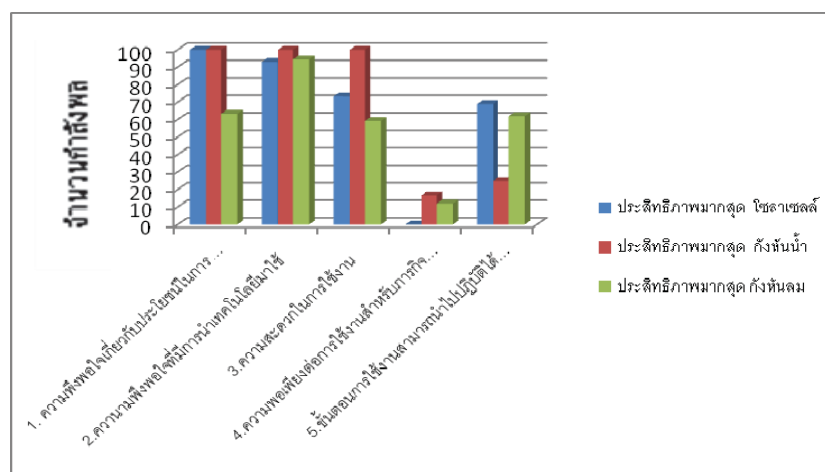
ความตั้งใจที่จะรับความรู้ ทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่ นำความรู้และทักษะไปปฏิบัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของภารกิจ และการพึ่งพาตัวเอง

2.3 ผลสรุปกิจกรรม การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์รองรับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทโซลาร์เซลล์ ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 กำลังพล จำนวน ครั้งละ 30 คน เรื่องเทคโนโลยีการเชื่อม และการประกอบโครงสร้างกั้นหุ้มให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมายและวิธีดำเนินการออกแบบอุปกรณ์โครงรับแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระดับฐานปฏิบัติการ สามารถนำไปขยายผล ให้กับกำลังพลในหน่วยของตนเอง บทเรียน/ข้อสังเกตและผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรม ส่งผลต่อความตระหนักในการเรียนรู้ แลพัฒนาทักษะของกำลังพล เกิดแรงบันดาลใจ ในการนำความรู้ และทักษะไปใช้เพื่อการพึ่งพาตนเองขณะปฏิบัติการกิจบนฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล

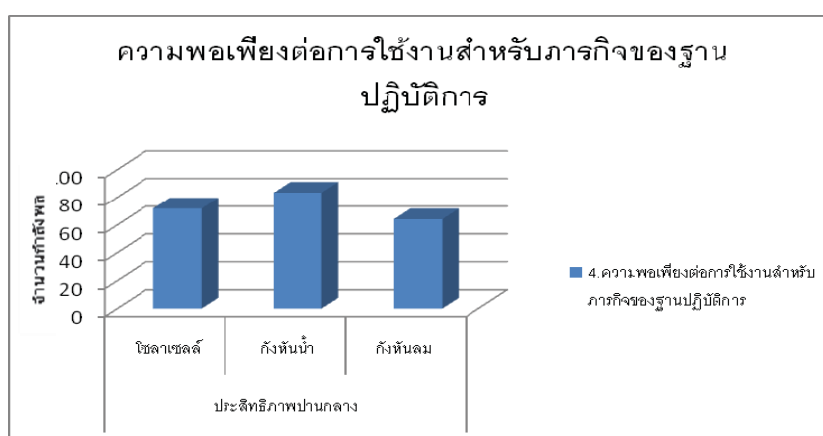
2.4 ผลสรุปกิจกรรม การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท การผสมผสานกั้นหุ้มกับโซลาร์เซลล์ ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 กำลังพล จำนวน ครั้งละ 30 คน เรื่อง การประกอบและติดตั้งระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน โซลาร์เซลล์และกั้นหุ้มให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 กำลังพลที่เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจเป้าหมาย และวิธีดำเนินการติดตั้งระบบพลังงานแบบผสมผสาน โซลาร์เซลล์ – กั้นหุ้ม และสามารถนำไปขยายผล ให้กับ กำลังพลในหน่วยของตนเอง เกิดความร่วมมือของเครือข่าย ในการออกแบบ และพัฒนาระบบพลังงานแบบผสมผสาน โซลาร์เซลล์ – กั้นหุ้ม บทเรียน/ข้อสังเกต และผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรม ที่เน้นการให้ความรู้ และทักษะปฏิบัติ ทำให้หน่วยทหาร และกำลังพล มีการวางแผนการปฏิบัติ และการจัดการการเรียนรู้ คู่ขนานไปกับการปฏิบัติงาน โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาของการอบรมฯ สำหรับประสานการปฏิบัติ เพื่อนำเป็นข้อสรุป ในการปฏิบัติงาน ส่งผลให้กำลังพล มีความมุ่งมั่นที่จะ นำความรู้และทักษะที่ได้รับนำไปแก้ปัญหาโจทย์ในพื้นที่ สร้างขวัญกำลังใจในการปฏิบัติการ

2.5 ผลสรุปกิจกรรม การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกั้นน้ำ ดำเนินการอบรมในครั้งที่ 1 กำลังพล จำนวน 30 คน ดำเนินการจัดการอบรมการออกแบบ และพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ ชนิด Micro –Hydro Electric (Pelton Turbine) และกั้นน้ำชนิดลื่อนน้ำผลิตไฟฟ้า (Water Wheel Electric Turbine) ขนาด 1 -5 KW ให้กับกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการติดตั้ง

ระบบผลิตไฟฟ้าจาก กังหันน้ำ ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระดับฐานปฏิบัติการ ในการออกแบบปฏิบัติการสร้าง ประกอบ และติดตั้งได้ บทเรียน/ข้อสังเกต และผลกระทบในการดำเนินกิจกรรม พบว่าการมีส่วนร่วมของกำลังพลในการออกแบบ พัฒนา และติดตั้ง ระบบพลังงานน้ำผลิตไฟฟ้า ทำให้กำลังพลมีความตั้งใจที่จะรับความรู้เพื่อนำไปปฏิบัติได้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้เห็นถึงความก้าวหน้าของทักษะ และผลงานที่กำลังพลสามารถนำไปแก้ปัญหาพึ่งพาตนเอง ขณะปฏิบัติการ ณ ฐานปฏิบัติการชายแดนที่อยู่ห่างไกล ตลอดจนเกิดความร่วมมือระหว่างนักวิชาการ หน่วยงานในพื้นที่ และชุมชน ในการติดตั้งระบบกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ทำให้เกิดการเชื่อมโยงแนวคิดในการรักษาป่าต้นน้ำ เพื่อนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์



กราฟแสดง ผลการสำรวจความพึงพอใจ 5 ระดับของกำลังพล ต่อประสิทธิภาพมากที่สุดของเทคโนโลยีพลังงานทดแทน โซลาเซลล์ กังหันน้ำ และกังหันลม ใช้ ณ ฐานปฏิบัติการ



กราฟแสดง ผลการสำรวจความพอเพียงต่อประสิทธิภาพของเทคโนโลยีพลังงานทดแทน โซลาเซลล์ กังหันน้ำ และกังหันลม ใช้ ณ ฐานปฏิบัติการ อยู่ในระดับปานกลาง แต่กังหันน้ำมีมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ โซลาเซลล์ และกังหันลม

3. ผลสรุปการออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน ประกอบไปด้วย กิจกรรม การอบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทนกำลังพลเข้าอบรม จำนวนทั้งสิ้น 12 คน ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แลกเปลี่ยนแนวทางการดำเนินงาน โดย การวิเคราะห์ปัญหาและโจทย์ปัญหาการสื่อสารในพื้นที่ ผลของการดำเนินกิจกรรมหน่วยงานในพื้นที่และกำลังพลมีความเข้าใจถึง เป้าหมายวิธีดำเนินการการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน มีความรู้ในการติดตั้งระบบเครือข่ายสื่อสารอินเทอร์เน็ต ทักษะในการใช้ระบบสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต และ การใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารอินเทอร์เน็ตในการส่งข่าวหรือประสานภารกิจ กับหน่วยเหนือหรือระหว่างฐานปฏิบัติการ ที่ต้องการส่งข่าวทั้งข้อความและรูปภาพ โดยคำนึงถึง การควบคุม ชั้นความปลอดภัยของข่าว และผู้รับผิดชอบ บทเรียน/ข้อสังเกต และ ผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้ เน้นแลกเปลี่ยนความคิด ระหว่างทีมวิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบ และพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต หน่วยงานเครือข่ายมีความต้องการเรียนรู้และใช้ประโยชน์ต่อระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต การกำหนด พื้นที่ฐานปฏิบัติการที่จะใช้ระบบเครือข่าย จะพิจารณา และตัดสินใจจากข้อมูลในการที่จะเอื้อประโยชน์ให้กับหน่วยเฉพาะกิจที่ปฏิบัติงานแนวชายแดนที่เป็นพื้นที่เฝ้าระวังพิเศษ ที่ส่งผลต่อความมั่นคง โดยผู้บังคับบัญชา ส่งผลให้กำลังพลตระหนักรู้และมีความตื่นตัว กับความรู้ และทักษะที่ได้รับ ที่สามารถนำความรู้การติดตั้ง และใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือและนำไปแก้ไขปัญหา สนับสนุนภารกิจประจำได้ เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการมีส่วนร่วมกับนักวิจัย การสนับสนุน ความปลอดภัย ในการพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือ

4. ผลสรุปการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ประกอบไปด้วย กิจกรรมที่ 1 การจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ผู้เข้าร่วมกิจกรรมรวมทั้งสิ้น 26 คน กิจกรรมการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้การฝึกอบรมพลังงานทดแทน หน่วยเฉพาะกิจโดยกำลังพลของหน่วย ได้จัดสร้างอาคารศูนย์การเรียนรู้ ขนาดพื้นที่ 48 ตารางเมตร จำนวน 2 หลัง เป็นอาคารโครงสร้างไม้ ผนังก่ออิฐ หลังคากระเบื้อง ประกอบด้วย ห้องฝึก ห้องเครื่องมือ และ พื้นที่สาธิต สำหรับใช้เป็นสถานที่รู้เรียนรู้ฝึกทักษะถ่ายทอดความรู้ การพัฒนาพลังงานทดแทน ของกำลังพลและชุมชน ใกล้เคียงผลของการจัดกิจกรรม กำลังพลมีความเข้าใจเป้าหมาย และวิธีดำเนินการของศูนย์การเรียนรู้พลังงาน

ทดแทน โดยกำลังพลประจำศูนย์การเรียนรู้ ได้เตรียมการพัฒนาระบบการฝึก และดำเนินการฝึกอบรม เกิดความร่วมมือของเครือข่ายในการออกแบบระบบของศูนย์การเรียนรู้ ดำเนินการจัดฝึกอบรมกำลังพลของหน่วยทหาร และชุมชนใกล้เคียงในช่วงดำเนินโครงการวิจัย จำนวน 199 คน สร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทนสำหรับใช้ในฐานปฏิบัติการ จก.ทพ.36 จำนวน 13 ฐานปฏิบัติการ จก.ร.7 จำนวน 10 ฐานปฏิบัติการ และหมู่บ้านนำร่อง จำนวน 2 หมู่บ้าน บทเรียน/ข้อสังเกตและผลกระทบในการดำเนินกิจกรรม การจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิด ระหว่างทีมวิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบพื้นที่และอาคารปฏิบัติการฝึกอบรมพลังงานทดแทน การใช้ประโยชน์จากศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน เพื่อการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินการ ส่งผลให้กำลังพลมีความตื่นตัวทั้งผู้ฝึก และผู้รับการเรียนรู้เชิงทักษะปฏิบัติ ที่ได้รับจากศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทน เกิดแรงบันดาลใจ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพึ่งพาตนเอง เกิดความร่วมมือของหน่วยทหารในพื้นที่ ในการสนับสนุนแนวคิดของนักวิจัยในการขับเคลื่อนลงสู่การปฏิบัติ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของ หน่วยงานเครือข่าย

5. ผลการประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ ผู้วิจัยแบ่งการประเมินเป็น 2 กลุ่ม

5.1 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล ชุมชน นักวิจัยในการพัฒนาพลังงานทดแทนซึ่งได้แก่พลังงานไฟฟ้าจากลม โซลาเซลล์ และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่ารวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชน

5.2 การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลม โซลาเซลล์ และน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ การออกแบบ ประกอบไปด้วย

5.2.1 จากการประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมการเชื่อม ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์พลังงานทดแทน พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา ก่อน การอบรม อยู่ในระดับน้อย แต่หลังจากการอบรม ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา อยู่ในระดับมาก ส่วนความคิดเห็นผู้เข้ารับการอบรมในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และมากที่สุดตามลำดับ

5.2.2 สรุปผลจากการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้า จากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ขนาด 12 VDC 80 W เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังลม เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

ขนาด 220 VAC 1.5 – 2 KW และ เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานลมขนาด 12 VDC 240 W ที่กำลังพลได้ดำเนินการพัฒนา สร้าง ติดตั้ง ร่วมกับนักวิจัย และนำไปใช้ในการกิจบนฐานปฏิบัติการแนวชายแดน จำนวน 23 ฐานปฏิบัติการ และ 4 หมู่บ้าน พบว่า กำลังพล จก.ร.7 และ จก.ทพ.36 ส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 90 มีความพึงพอใจในเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ช่วยสำรองไฟฟ้าในกรณีสภาพอากาศปิดที่มีผลต่อการชาร์จไฟของแผงโซลาร์เซลล์ไม่เพียงพอ สามารถนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้ได้ครอบคลุม การใช้งาน แสงสว่าง วิทยุสื่อสาร และงานเอนกประสงค์อื่นๆเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการติดต่อสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยทหารตามฐานชายแดน สามารถติดต่อระหว่างหน่วยกับ หน่วยบัญชาการ ได้อย่างต่อเนื่อง สร้างขวัญและกำลังใจให้กับกำลังพล ที่จะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดน

5.2.3 สรุปผลจากการประเมิน การออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้มีการออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยคณะผู้วิจัย และหน่วยทหาร ร่วมกัน ศึกษา และสำรวจข้อมูลในพื้นที่ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือจำนวน 4 ฐานปฏิบัติการ ที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน พบว่า กำลังพล จก.ร.7 และ จก.ทพ.36 ที่เข้ารับการอบรม มีความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหา เกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอยู่ในระดับที่สามารถเป็นวิทยากร ถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้ส่วน ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน การติดตั้งระบบให้กับเครื่องลูกข่าย (Client) การติดตั้ง Server (LINUX) การติดตั้งบริการบนระบบเครือข่าย การเชื่อมต่อเครือข่ายภายใน การเชื่อมต่อเครือข่ายภายนอก การตรวจสอบ การซ่อมบำรุง และการดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น และ ปัญหา/ข้อขัดข้องที่มักพบในการใช้ระบบเครือข่ายของหน่วยงาน ผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้/ความเข้าใจในเนื้อหา อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้งาน และแนะนำหรือสอนผู้อื่นได้บางส่วน สำหรับ ภาพรวมของการจัดการอบรมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

5.2.4 ผลการประเมินการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ได้ดำเนินการฝึกอบรม ให้กับกำลังพลของหน่วยงานเครือข่ายวิจัย และชุมชน ในช่วงดำเนินการวิจัย จำนวนถึง 199 คน โดยใช้ศักยภาพของศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ทั้งสอง กำลังพลได้นำความรู้ ทักษะที่ได้รับจากศูนย์ไปปฏิบัติ ซึ่งนำมาเป็นแนวทางการพัฒนาศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ดังนี้

(1) ส่งเสริมพลังการจัดทำชุมชนต้นแบบ และบุคลากรในหน่วยเฉพาะกิจกรรม ทหารราบที่ 7 และ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 สามารถเป็นแกนนำขยายผลสู่การเป็น ชุมชนเข้มแข็งพลังงานยั่งยืน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) เป็นตัวอย่างของการใช้พลังงานโดยการพึ่งพาตนเอง ด้านการนำ ศักยภาพวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการผลิตพลังงานอย่างยั่งยืน

(3) ให้สมาชิกในเครือข่าย และชุมชนได้แลกเปลี่ยนความรู้และ ประสบการณ์ในการพัฒนาสู่ชุมชนพลังงานอย่างยั่งยืน และมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการ พัฒนาด้านพลังงานชุมชนให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตและสภาพปัญหาของพื้นที่

(4) มีส่วนร่วมในการพัฒนาและยกระดับชุมชน ให้เป็นชุมชนที่เข้มแข็ง โดย สามารถบริหารจัดการพลังงานทดแทนยั่งยืนได้อย่างเหมาะสม

(5) การบริหารจัดการศูนย์เรียนรู้ หลังจากการจัดตั้งศูนย์ฯ ควรมีคณะกรรมการ ดำเนินการพัฒนาศูนย์เรียนรู้ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยดำเนินการของงบประมาณ เพื่อใช้ในการ ปรับปรุงอาคารและสถานที่ และ สนับสนุนการสร้างวิทยากรตัวคูณที่จะมีบทบาทสำคัญในการ ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนทั้งในและนอกสถานที่ ต่อไป

โดยสรุป จากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ สถานการณ์พลังงานการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ขยายผลสู่ชุมชนโดยหน่วยงานทหารเครือข่ายวิจัยในพื้นที่ ปัญหาและอุปสรรคด้านพัฒนาพลังงาน ทดแทนเพื่อความมั่นคง เกิดจากปัจจัยภายใน และภายนอก ของหน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่ และ ชุมชน แต่ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาและรูปแบบที่เหมาะสม ในการ พัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ พบว่า

(1) การมีส่วนร่วมของหน่วยทหารเครือข่ายวิจัย ในการร่วมวางแผน ดำเนินการ และสนับสนุน การพัฒนาพลังงานทดแทนฯ เป็นไปได้ด้วยดี ทั้งปัจจัยทางด้านข้อมูล กำลังพล และ การแก้ปัญหาระหว่างการดำเนินการวิจัย แต่เนื่องจาก หน่วยงานทหารซึ่งเป็นหน่วยเฉพาะกิจ จะ รับผิดชอบการปฏิบัติการกิจแนวชายแดนเป็นห้วงเวลา มีการหมุนเวียนเข้ารับผิดชอบมีการ สับเปลี่ยนผู้นำหน่วยทำให้มีอุปสรรคในการต่อเชื่อม และทำความเข้าใจกระบวนการในการ ดำเนินการวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนฯ

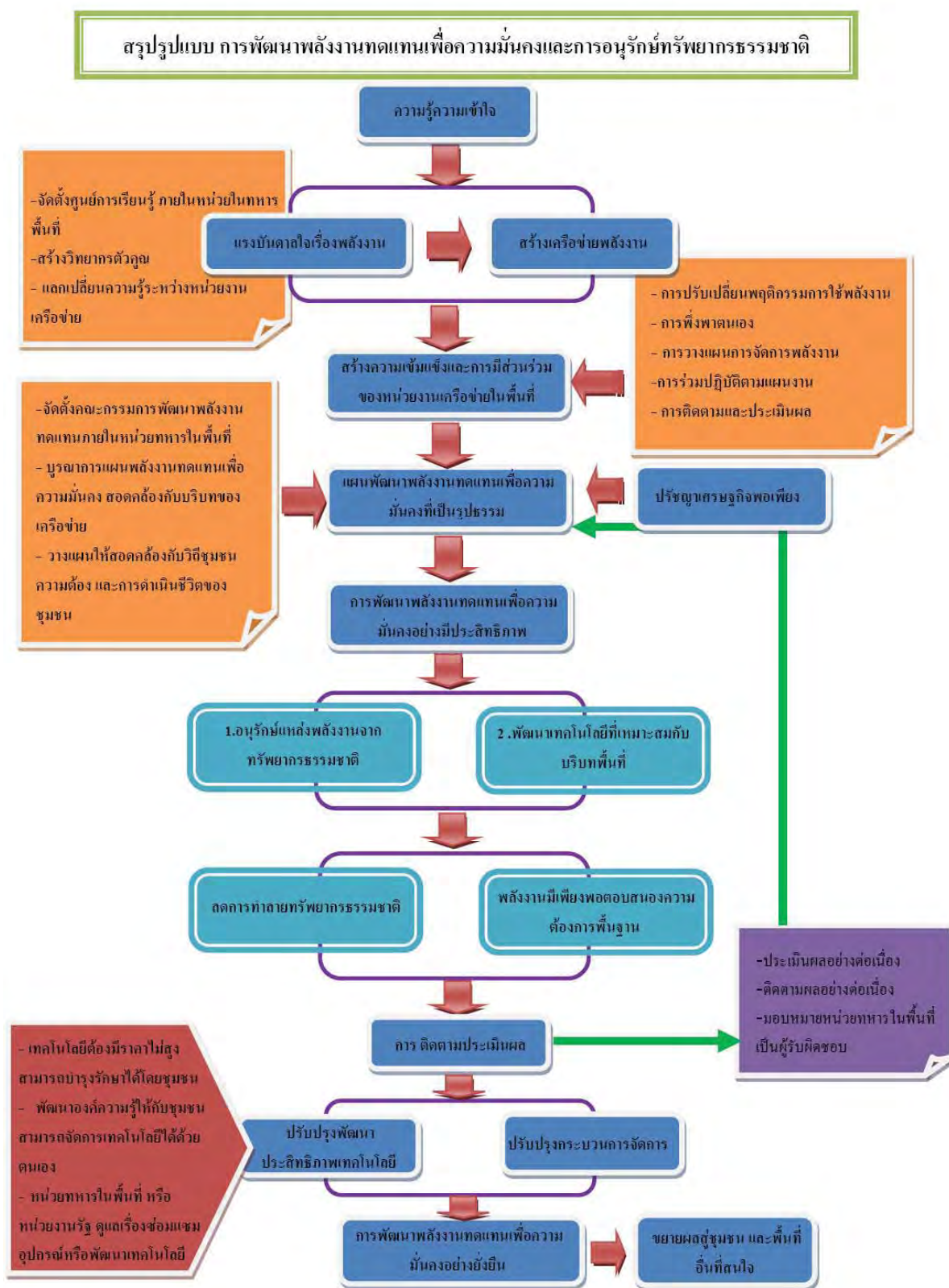
(2) ความต่อเนื่อง การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ให้มีความเข้มแข็ง ทั้งบุคลากรประจำ และความพร้อมของแผนงาน และงบประมาณของหน่วยงานทหารเชิงนโยบาย ยังไม่มีความชัดเจนที่จะรองรับรูปแบบการดำเนินโครงการไปบูรณาการอย่างต่อเนื่อง

(3) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ เนื่องจากเทคโนโลยี ที่ยังไม่สอดคล้องกับความรู้ความสามารถ และศักยภาพของกำลังพลในระดับฐานปฏิบัติการ ที่มีฐานความรู้ ไม่เท่ากัน รวมทั้งยังไม่มี ความชัดเจนในการจัดการงบประมาณ สำหรับการบำรุงรักษา อุปกรณ์เองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) ในส่วนของการขยายผลพลังงานทดแทน ผู้ชุมชนโดยหน่วยงานทหารอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่ พบปัญหาพลังงานไม่เพียงพอต่อการใช้งานเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และการจัดการพลังงาน ชุมชนจึงยังไม่สามารถต่อยอดโครงการพัฒนาพลังงานได้เอง เนื่องจากพื้นฐานความเคยชินในการรอรับความช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการ

(5) ความตื่นตัวของชุมชนในพื้นที่ ในการพัฒนาพลังงานทดแทนที่หน่วยงานทหารขยายผลผู้ชุมชน ในช่วงแรกของการดำเนินโครงการชุมชนมีการตื่นตัว และเมื่อระยะเวลาผ่านไป ความตื่นตัวจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศราพร ไกรยะปักษ์ (2553:125) ที่กล่าวไว้ว่า ประชาชนในพื้นที่ที่มีความตื่นตัวเพียงแค่ว่าในช่วงแรกของโครงการเท่านั้น เมื่อระยะเวลาผ่านไปช่วงหนึ่งความรู้สึกตื่นตัวในเรื่องการจัดการพลังงานก็จะแผ่วลง และหากในชุมชนไม่มีกิจกรรมอื่นๆมากระตุ้นความตระหนักและจิตสำนึก ความสำคัญของการจัดการพลังงานในชุมชน และปัญหาพลังงาน ความตื่นตัวเรื่องพลังงานก็จะหมดไป และโครงการก็ไม่สามารถจะประสบผลสำเร็จได้อย่างยั่งยืน

ผู้นำหน่วยทหารเครือข่ายวิจัยในพื้นที่และชุมชน ได้มีการนำเสนอแนวคิด และข้อเสนอแนะในการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในหน่วยทหาร และชุมชน ของตนเองรวมถึงสาเหตุของปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง นำมาซึ่งการพิจารณาและนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสม ในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงไปสู่พื้นที่อื่น ต่อไปดังรูปแบบภูมิสรูปแบบ การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ



แผนภูมิสรุปรูปแบบ การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

อภิปรายผลการวิจัย

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดชายแดนที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีความโดดเด่นหลายลักษณะ โดยเฉพาะสภาพภูมิประเทศ ความหลากหลายด้านวัฒนธรรม และความหลากหลายของประชากรจากหลายกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ต่างรักษาวัฒนธรรมของตนเอาไว้ได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกันก็อยู่ร่วมกับเพื่อนบ้านที่มีวัฒนธรรมต่างกันได้ดีโดยไม่เคยปรากฏความแตกต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรมแต่อย่างใด เป็นจังหวัดที่สถิติน่าสนใจหลายอย่าง เช่น มีประชากรเบาบางที่สุดในประเทศ (19.07 คน/ตร.กม) และมีประชากรน้อยมากเป็นอันดับ 4 (241,847 คน) ในขณะที่มีพื้นที่มากเป็นอันดับ 8 ของประเทศ (2,681,259 ตร.กม.) โดยพื้นที่กว่าร้อยละ 70 เป็นทิวเขาสูงสลับซับซ้อน และป่าไม้ตามธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอนแบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ 45 ตำบล 402 หมู่บ้าน ประชากรแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มชาวไทยภูเขา ได้แก่ กระเหรี่ยงปากะญอ ม้ง ลัวะ มูเซอและลีซอ และกลุ่มคนพื้นราบ ซึ่งมีทั้งกระเหรี่ยงปากะญอ ไทยใหญ่ และชาวไทยจากจังหวัดอื่นที่เข้ามาอาศัย และประกอบอาชีพต่าง ๆ จากการที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีสภาพพื้นที่เป็นป่าเขาที่ทำหน้าที่เป็นเส้นกันพรมแดน นั้น เป็นทั้งโอกาสในการค้าขายกับประเทศเพื่อนบ้าน และปัญหาจากการเคลื่อนย้ายคนและสิ่งของผ่านแดน ส่งผลให้การลักลอบเข้าเมืองของคนจากฝั่งพม่าจึงสามารถเข้ามาได้ง่าย และยากลำบากต่อการควบคุม ตรวจสอบ ตามแนวชายแดน ข้อมูลจากงานวิจัยเรื่องกระบวนการเคลื่อนย้ายแรงงานข้ามชาติ จากประเทศพม่าสู่จังหวัดแม่ฮ่องสอน : กรณีศึกษา กลุ่มชาติพันธุ์ไทใหญ่ กระเหรี่ยงและกะเหรี่ยง โดยพิทยา พุสสาย อาจารย์ประจำวิทยาลัยนานาชาติภูมิภาคน้ำโขง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พบว่า การลักลอบเข้าเมืองของคนจากฝั่งพม่าจึงมีการลักลอบมาตามช่องทางที่เปิดเป็นทางการและตามแนวเขตแดนธรรมชาติ ซึ่งจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีช่องทาง/ท่าข้ามทั้งสิ้น 30 ช่องทาง กับอีก 9 ท่าข้าม ในขณะที่เดียวกันสถานการณ์ชายแดนในฝั่งประเทศไทย พบว่า ชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณตะเข็บชายแดนของอำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง อำเภอสบเมย และอำเภอแม่ลาน้อย โดยทั่วไปประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำลายทรัพยากรป่าไม้ แหล่งน้ำ ที่จริงแล้วปัญหาเกิดจากประการแรก คือ ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจถึงผลกระทบที่ตามมา เช่น ป่าต้นน้ำถูกทำลาย ประการที่สอง เกิดจากประชาชนไม่มีความรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติโดยไม่ต้องมีการทำลาย ประการที่สาม ได้แก่ ประชาชนไม่มีการปลูกฝังจิตสำนึก และค่านิยมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการไม่อนุรักษ์และพัฒนาลิงแวดล้อม ประการที่สี่ หน่วยงานในพื้นที่ยังขาดองค์ความรู้ในการใช้พลังงานทางทดแทนซึ่งเป็นพลังงานธรรมชาติ นำมาใช้ให้เป็นตัวอย่างกับชุมชน เพื่อสร้างแรงจูงใจ

ผลกระทบจากการสู้รบและอพยพเข้าออกของชนกลุ่มน้อยตามแนวชายแดน ด้านหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง ซึ่งมีหน้าที่อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความมั่นคงตามแนวชายแดน ได้แก่ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 แม่สะเรียง ตลอดจนหน่วยพิทักษ์ป่าและฐานปฏิบัติการย่อยต่างๆ เหล่านี้ ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการตามภารกิจพื้นฐาน โดยเฉพาะการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกล แหล่งพลังงานที่ใช้โดยทั่วไปโซลาร์เซลล์ใช้ แต่ในช่วงฤดูฝนจะเกิดการขาดแคลนพลังงาน ส่งผลให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปได้ยากลำบาก และฐานบางแห่งไม่มีพลังงานไฟฟ้าใช้ คณะผู้วิจัยได้ทำการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นพลังงานหมุนเวียนได้แก่ ลม และน้ำ โดยเน้นที่ใช้วัสดุภายในประเทศภายใต้แนวคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับศักยภาพและเงื่อนไขของพื้นที่ และผู้ใช้งานสามารถบำรุงรักษาเองได้ โดยในขั้นต้นเน้นการเสริมให้หน่วยงานในพื้นที่สามารถปฏิบัติการตามภารกิจพื้นฐานได้ดีขึ้น โดยเน้นหนักไปที่ 2 หน่วยงาน คือ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง และกรมทหารพรานที่ 36 แม่สะเรียง แต่เนื่องจากหน่วยงานแรกมีอุปสรรคความไม่พร้อมของเจ้าหน้าที่ คณะผู้วิจัยจึงได้เปลี่ยนหน่วยงานใหม่ขยายไปยัง หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และให้ฐานปฏิบัติการของหน่วยงานทั้งสองแห่งที่กระจายตัวในพื้นที่ เป็นจุดสาธิตต้นแบบในการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ในการขยายผลแนวคิดการใช้พลังงานหมุนเวียนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือเมื่อหน่วยงานทหารเครือข่ายวิจัยในพื้นที่ ได้รับความรู้ความเข้าใจ ในการพัฒนาพลังงานทดแทนสามารถสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาพลังงานทดแทนพึ่งพาตนเองนำไปใช้งานในภารกิจ เพื่อสำรองพลังงานไฟฟ้า ประจําฐานปฏิบัติการตามแนวชายแดนได้ และนำไปขยายผลเป็นตัวอย่างชุมชนได้เห็นประโยชน์ จากป่าไม้นั้นก็จะทำให้เกิดการอนุรักษ์ป่าไปโดยปริยายและยังช่วยให้เกิดแหล่งดิน น้ำลำธาร เป็นประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม สิ่งที่เป็นผลตามมาจากงานวิจัย นั่นคือ ทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาด้านพลังงานทางทดแทนอย่างยั่งยืนของชุมชนและหน่วยงานในเครือข่ายฯ กระตุ้นให้ชุมชนให้เกิดความรักและหวงแหนธรรมชาติ อันสวยงามและสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติในพื้นที่ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาและสาธิตการใช้พลังงานทดแทนให้กับชุมชน ทั้งในการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ แต่พลังงานทดแทนที่โดดเด่นและสามารถใช้ภูมิปัญญาของชุมชนในพื้นที่ ก็คือเรื่องของ “กังหันลม” เพื่อผลิตไฟฟ้าและ “เครื่องกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก” “ ลื่อน้ำผลิตไฟฟ้า ” (ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ดิเรก สาระวดี, นักวิจัยจากสถาบันวิจัย และพัฒนามหาวิทยาลัยขอนแก่น “โครงการ

พลังงานทางเลือก”) กล่าวว่ เป้าหมายของโครงการพลังงานทางเลือกอย่างน้อยเราอยากจะทำให้คนในชุมชนตำบล เลย์วังไส ได้นำเอาศักยภาพในพื้นที่ที่มีอยู่ของตนเองมาใช้ โดยเฉพาะเรื่องของลม เนื่องจากพื้นที่ตรงนี้มีเหมาะสมสูงมาก และเราพยายามที่จะสร้างครุภูมิปัญญาหรือครุพลังงานหรือปราชญ์ชาวบ้านด้านพลังงานทางเลือกเพื่อให้เกิดการต่อยอดได้เอง นอกจากนี้เราพยายามที่จะสร้างให้เป็นพื้นที่ต้นแบบที่ผสมผสานระหว่างป่าผืนใหญ่ วิถีชีวิตชุมชน และพลังงานทางเลือกอย่างเหมาะสม”

การจัดการพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจถึงสถานการณ์พลังงานและปัญหาพลังงานที่เกิดขึ้น ซึ่งความรู้ความเข้าใจจะนำไปสู่การมีความตระหนักในเรื่องพลังงาน และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาพลังงานของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2545 อ้างถึงใน อัจฉรี นาคะเสถียร, 2547: 75) ที่กล่าวถึงการสร้างแรงจูงใจให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่จะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับมาตรการการอนุรักษ์พลังงานส่วนหนึ่งคือ การสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา ซึ่งทั้งหมดจะเป็นที่มาของการมีส่วนร่วมของหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ และประชาชนประกอบด้วย 4 ลักษณะด้วยกันคือ การร่วมกันหาปัญหาและสาเหตุของปัญหาพลังงานในชุมชน, การร่วมวางแผนงานกิจกรรมพลังงานในชุมชน, การร่วมปฏิบัติการตามแผนงานพลังงานในชุมชนที่วางไว้ และการติดตามประเมินผลการดำเนินงานจัดการพลังงานในชุมชนที่เพิ่มมากขึ้น และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขรรยงค์ อัมพวา (2550: 304) ที่ศึกษาเรื่อง ยุทธศาสตร์การพลังงานแห่งชาติเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย พบว่า การให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและการจัดการด้านพลังงานจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาพลังงานอย่างยั่งยืน ซึ่งแนวทางในการจัดการกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนที่เหมาะสมคือการสร้างให้ประชาชนเกิดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องต่อปัญหาพลังงาน และสร้างความตระหนักในเรื่องปัญหาพลังงาน ซึ่งความรู้ความเข้าใจของประชาชนจะเป็นบันไดขั้นแรกของการมีส่วนร่วมของประชาชน

การสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชน ให้มีการปรับทัศนคติ และปรับปรุงขีดความสามารถของการพัฒนาพลังงานทดแทนของหน่วยงานทหารเรือชายในพื้นที่ให้สามารถพึ่งพาตนเอง ร่วมมือและเกื้อหนุนชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นอย่างแท้จริง และนอกจากนั้นให้มีการณรงค์ เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ เพื่อการส่งเสริมสร้างจิตสำนึกให้แก่ประชาชนและองค์กรชุมชนและหน่วยงานในพื้นที่ ให้ตระหนักถึงผลกระทบจากปัญหา ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ประการสุดท้ายคือส่งเสริมจัดการเรื่องพลังงานทางแทนเพื่อความมั่นคงภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง ให้มากขึ้นจึงจะ

สามารถป้องกันปัญหาการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนสามารถพึ่งพาตนเองทางด้านพลังงานได้ในอนาคตเพื่อความมั่นคงของประเทศต่อไป

บทสรุป การถอดบทเรียน

จากการดำเนินการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่ประกอบไปด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานทหาร เครือข่ายวิจัย และชุมชนในพื้นที่ ประกอบไปด้วย ฐานปฏิบัติการทหาร ในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ค่ายเทพสิงห์ และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ได้นำวิกฤติของปัญหาความมั่นคงทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ ในพื้นที่แนวตะเข็บชายแดน ที่เป็นเขตป่าอนุรักษ์ ได้ถูกทำลายเสียหายทีละเล็กละน้อย จากชุมชนที่อยู่กับป่า มาจัดการให้เป็นโอกาสโดยใช้วิธีการจัดการเชิงกลยุทธ์ สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดในการแก้ไขปัญหา โดยไม่ได้เน้นการเพิ่มปริมาณคน งบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์ แต่ใช้วิธีการจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management) โดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ สร้างจิตสำนึก ให้ความรู้ ความเข้าใจและปฏิบัติให้เห็นเป็นตัวอย่าง โดยใช้พลังงานทดแทนเป็นตัวนำ โดยเลือกใช้พลังงานธรรมชาติที่เกิดจากป่าบูรณาการกับภูมิปัญญา และการมีส่วนร่วมของชุมชน สามารถบริหารจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานธรรมชาติที่นำมาใช้ในชุมชนอย่างพอเพียงและสมดุลกับทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ของชุมชนเอง ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของชุมชนจะดีขึ้น ซึ่งถือเป็นการส่งสัญญาณที่ดีของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคมของคนในชุมชนและสิ่งที่ตามมาอีกคือ ความมั่นคงในทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความมั่นคงในชีวิตของคนในชุมชนที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ ที่จะส่งผลต่อความมั่นคงของชาติโดยรวม นอกจากนั้นวิธีการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ที่เป็นพลังงานสีเขียว เป็นพลังงานสะอาด ถือว่าเป็นการสร้างมิติใหม่ของการแก้ปัญหาวิกฤติโลกร้อนที่นับวันจะเพิ่มมากขึ้นและยัง เป็นการเสริมสร้างทัศนคติเรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชนเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

ปัจจัยแห่งความสำเร็จอีกมิติหนึ่ง ในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน คือ

- 1) ความมุ่งมั่นและจริงจังของผู้บริหารระดับสูง ผู้นำหน่วย กำลังพล ผู้นำท้องถิ่น ในเครือข่ายฯ
- 2) การทำงานเป็นทีมที่จริงจังของกำลังพล และเครือข่ายที่ได้รับการถ่ายทอดความรู้จากนักวิจัย

3) การมีส่วนร่วมของภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่นภาคประชาชน องค์กรเอกชน อย่างจริงจัง และต่อเนื่อง

4) การสร้างเครือข่ายกับ นักวิจัย นักวิชาการ วิทยากรจากองค์กรอื่น เช่นสถาบันการศึกษา มูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงานที่เข้าไปเป็นตัวกระตุ้นดำเนินการให้เกิดการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้

แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในอนาคต

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำหน่วยทหาร และผู้นำชุมชน ผู้นำองค์กร มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการควบคู่ไปกับการปฏิบัติให้เป็น ตัวอย่าง สร้างเครือข่ายผู้นำการเปลี่ยนแปลงในชุมชน เช่น ครูการศึกษาออกโรงเรียน หน่วยทหาร พัฒนา หรือชุดปฏิบัติการทางจิตวิทยาของหน่วยทหารในพื้นที่ การทำแผนพัฒนาชุมชนทางด้าน พลังงานทดแทนที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการดูแลสุขภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นำ หลักการคิดเชิงกลยุทธ์มาใช้ จึงจะสามารถป้องกันและแก้ปัญหาในระยะยาวได้ซึ่งมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1) ต้องมีการให้องค์ความรู้ด้านวิชาการให้หน่วยงานเครือข่าย และประชาชนเข้าใจอย่างมีระบบ ผ่านศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ที่เข้มแข็งเพื่อนำไปปฏิบัติ

2) ลดการทำลายป่าไม้โดยการรณรงค์ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้และรักษา ป่าต้นน้ำ เพื่อประโยชน์ต่อการให้พลังงานน้ำธรรมชาติ

3) สนับสนุนข้อมูลทางด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ ควบคู่กับการใช้ประโยชน์ และการฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ โดยประชาชนมีส่วนร่วม ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ ควบคู่ไปกับการฟื้นฟูบูรณะให้ทรัพยากรธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งควบคุมรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมให้สามารถสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตได้อย่างยั่งยืน

4) มีการจัดการ การใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงานจากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความสมดุลทั้งในด้านระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม ภายใต้ แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้การร่วมมือหลายฝ่าย เพื่อให้ประชาชนและชุมชนในท้องถิ่นมี ส่วนร่วมมากขึ้นในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และดูแลสุขภาพภาวะแวดล้อมในท้องถิ่นของ ตนเอง ด้วยการสนับสนุนจากภาครัฐ นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน และองค์กรธุรกิจ (สำนักงาน คณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2540)

5) ทำให้หน่วยงานเครือข่ายในพื้นที่ และชุมชน มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแบ่งปัน ข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์ ทรัพยากรและเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการ เพิ่มพูนความรู้ ทักษะและการมีเจตคติที่ดีต่อกัน

ข้อเสนอแนะ

จากภารกิจด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการลดลงของ ทรัพยากรป่าไม้ สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม สภาพอากาศแปรปรวน ล้วนมีความซับซ้อนมากขึ้น มีผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียมากขึ้น ขาดความสมดุลระหว่าง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ กับการดำรงชีพของชุมชนใน ท้องถิ่น ในขณะที่ท้องถื่นในท้องถิ่นมีเงื่อนไขและข้อจำกัดในการบริหารงานทั้งในเรื่องคน วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องปรับตัวเองให้พร้อมรับ กระแสการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้ชัดเจนเป็นระบบ และเท่าทันโดยใช้ กระบวนการบริหาร จัดการเชิงกลยุทธ์มาใช้ให้เกิดเครือข่ายชุมชน ที่สามารถอยู่ร่วมกับป่าอย่างเกื้อกูลกันภายใต้แนว พระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สร้างแรงจูงใจ ลดความขัดแย้งและเพิ่มความร่วมมือในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ พัฒนาศักยภาพของกำลังพล เจ้าหน้าที่ และประชาชนให้มีความรู้ความเข้าใจ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพราะการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์จะบอกถึงวิสัยทัศน์ ซึ่งคือ จุดหมายการพัฒนาที่มีการกำหนดพันธกิจเส้นทางเดินสู่จุดหมายอย่างเป็นขั้นตอนมีระบบมีการบูร ณาการใช้ทรัพยากร ได้อย่างลงตัว เกิดประโยชน์สูงสุด มีการกำหนดแนวทางการปรับปรุงองค์กร ให้พร้อมที่จะเดินทางสู่จุดหมาย มีการกำหนดวิธีการดำเนินงานที่ถูกต้องและมุ่งสู่จุดหมายให้ ทันเวลา

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ที่ได้จากการวิจัย

1.พัฒนากลยุทธ์ ในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ จากหน่วยงานเครือข่ายทหารในพื้นที่ถ่ายทอด เข้าไปในวัฒนธรรมของชุมชน เพราะเครือข่ายการเรียนรู้ของชุมชน จะช่วยดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในชุมชนหรือ วัฒนธรรมของชุมชน และยังเป็นมรดกของชุมชนที่สืบทอดไปสู่คนรุ่นหลังอีกด้วย สร้างความ ยั่งยืนให้กับทรัพยากรธรรมชาติปัญหาการทำลายป่าต้นน้ำและการใช้ทรัพยากรอย่างขาดความ สมดุลของชุมชนที่อยู่กับป่าเป็นเรื่องสำคัญที่ หน่วยงานเครือข่ายวิจัย ในพื้นที่ ที่เกี่ยวข้อง ต้องสร้าง แรงบันดาลใจที่จะนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นจริง และกระทำอย่างต่อเนื่อง

2.พัฒนากระบวนการถ่ายทอดความรู้เข้าสู่ชุมชนโดยหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ ในการ พัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง ในการจัดการพลังงานในรูปแบบของการอนุรักษ์พลังงาน

อย่างจริงจังและต่อเนื่อง และนโยบายในแต่ละหน่วยงานต้องมีความสอดคล้องของนโยบายของรัฐ และดูแลรักษาทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืน โดยดำเนินการในชุมชนภายใต้โครงการเครือข่ายหมู่บ้าน พลังงานสีเขียว พืชภัยป่า รักษาสิ่งแวดล้อม

3. ควรมีการสนับสนุนการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีพลังงานการจัดการพลังงาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และแนวทางการแก้ไขปัญหาพลังงานที่เกิดขึ้น รวมทั้งพัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในระดับองค์กรของรัฐในพื้นที่ และชุมชนขนาดเล็ก เพื่อเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมการใช้และพัฒนาพลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน และการอนุรักษ์พลังงานให้สามารถนำมาใช้ในประเทศได้อย่างเหมาะสม

4. ควรมีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในหน่วยงานของรัฐในพื้นที่ ในชุมชน และให้องค์กรที่มีหน้าที่รักษาความมั่นคงในพื้นที่ องค์กรทางการศึกษาในท้องถิ่น วิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเผยแพร่ความรู้เรื่องพลังงานทดแทนและการจัดการพลังงานทั้งนี้ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล และความรู้เรื่องพลังงานของประชาชนในชุมชน และลดช่องว่างระหว่างหน่วยงานภายนอกชุมชนและภายในชุมชน ทั้งนี้ยังเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ระหว่างชุมชนและหน่วยงานที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น และยังสามารถขยายผลไปยังชุมชนอื่นๆอีกด้วย

5. พัฒนาพื้นที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่การค้าชายแดน ที่ต้องการแหล่งพลังงานเพื่อการดำรงชีพของคนในท้องถิ่น และการดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานในพื้นที่ ที่กระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยเน้นพลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น พลังงานลม น้ำ และแสงอาทิตย์

6. หน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ๆพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้นกับขั้นตอนการประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงาน ศักยภาพพื้นที่และชุมชน ความต้องการของชุมชน ว่าชุมชนต้องการพลังงานเพื่อใช้ประโยชน์อะไร ปริมาณเท่าไร และชุมชนสามารถพึ่งตนเองจากการจัดการพลังงานได้มากน้อยแค่ไหน รวมถึงองค์ความรู้ต่างๆในชุมชน เพื่อให้ความช่วยเหลือ และการสนับสนุนจากภาครัฐตรงตามความต้องการของชุมชน และสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

7. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน ที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มสภาวะโลกร้อน เป็นการรณรงค์การใช้พลังงานทดแทนอย่างถูกวิธีอีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- 1) นำกระบวนการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานการจัดการด้านการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 2) การให้ความรู้ในเชิงเทคนิคเพื่อให้ชุมชนสามารถซ่อมแซมอุปกรณ์ได้เอง และการคัดเลือกเทคโนโลยีด้านพลังงานที่เหมาะสมกับชุมชนจะสามารถนำพาให้ชุมชนมีการจัดการพลังงานที่นำไปสู่ความมั่นคง อย่างยั่งยืนได้ ทั้งนี้ต้องมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่องด้วย นอกจากชุมชนเองแล้ว หน่วยงาน ท้องถิ่นหรือองค์กรท้องถิ่นควรเข้าไปช่วยเหลือเรื่องการบริหารรักษาอุปกรณ์ด้านพลังงานของชุมชน ทั้งด้านบุคลากร และงบประมาณ
- 3) ในการดำเนินงานต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ต้องสนับสนุนให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม โดยเฉพาะในระดับการวางแผนพลังงานชุมชนมากขึ้น การนำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม และการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ประชาชนในชุมชนมีความตื่นตัวด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ รวมทั้งมีความตระหนักเข้าใจถึงปัญหามากขึ้น และจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมในการจัดการด้านพลังงานต่อไป
- 4) จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืน และขยายผลหมู่บ้านต้นแบบพลังงานทดแทนมีการจัดตั้งคณะกรรมการ เพื่อให้มีการจัดการด้านพลังงานอย่างเต็มรูปแบบ ทั้งนี้ต้องมีการจัดการเรื่องงบประมาณเพื่อนำมาจัดการบริหารรักษา และต่อยอดด้านพลังงานภายในชุมชนเอง เพื่อให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

เมื่อได้ศึกษาวิจัยเรื่องนี้แล้ว ผู้วิจัยเห็นว่า

1. ควรให้มีการศึกษาในเรื่องผลกระทบจากการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
2. ควรศึกษาปัจจัย ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงานของประชาชน
3. ควรศึกษากลไกการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ที่มีต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่นำไปสู่การพัฒนาชุมชนแนวชายแดน
4. ควรศึกษาด้านการปลูกจิตสำนึกให้คนในชุมชนในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานทางเลือก ที่เป็นรูปแบบของการมีส่วนร่วมและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
5. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการด้านการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติควบคู่ไปกับการฟื้นฟูบูรณะให้ทรัพยากรธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งควบคุมรักษา

คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประชาชนในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลให้สามารถสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตได้อย่างยั่งยืน

6. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการด้านการพัฒนาเครือข่ายการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

7. ควรศึกษาพัฒนาประสิทธิภาพของเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ที่สอดคล้องกับ วิถีชีวิตของชุมชน และยึดหยุ่นกับบริบททางกายภาพของพื้นที่

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ ชนะกานนท์. (2543). **บทบาทของกลุ่มเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตำบลห้วยสัตว์ใหญ่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ : วิทยานิพนธ์**
มหาบัณฑิต. ศิลปศาสตร์ (พัฒนาชนบทศึกษา). มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เกษม จันทรแก้ว และคณะ.(2543), **โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี**
- กาญจนา แก้วเทพ.(2543), **รูปแบบการสื่อสารอย่างมีส่วนร่วมของชาวบ้านเพื่อการจัดการป่าชุมชนอย่างยั่งยืนกรณีป่าชุมชน ตำบลท่าอิฐ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์**
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2537), **ความรู้สิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.**
- เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง.(2527), **การบริหารงานพัฒนาชนบท. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์**
- ชัยโรจน์ ชนสันติ. (2535), **การมีส่วนร่วมของสภาตำบลในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ: ศึกษากรณีจังหวัดอุบลราชธานี.วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม,บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล,**
- เดชรัตน์ สุขกำเนิด, (2545), **บทความพลังงานน้ำรู้, นิตยสารโลกสีเขียว, สำนักพิมพ์ซีเอ็ด,**
- เดวิท แมทิวส์ (อ้างในจิรัฐติ เสนาคำ).(2541), **จากปัจเจกสู่สาธารณะ กระบวนการเสริมสร้างชุมชนให้เข้มแข็ง กรุงเทพฯ: สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา,**
- ทวี หอมขง และคณะ,(2538), **มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ-มหานคร: สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย**
- ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์ อ้างในธนาพร ประสิทธิ์นราพันธ์, (2544) **แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการขยะแบบ มีส่วนร่วม: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน**
- ทวิวงศ์ ศรีบุรี.(2538), **“แนวทางการปรับปรุงระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย” วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม ปีที่ 17 เล่มที่ 2 หน้า 11-33**
- นเรศน์ วงศ์สุวรรณ.(2554),**บทความ แนวคิดเกี่ยวกับความมั่นคงของประเทศ ,ฝ่ายกิจการพลเรือน, กองพลทหารราบที่ 7**
- บันฑิต อ่อนคำ.(2537) ,**อ้างในทศพล กฤตยพิสิฐ. 2538, การมีส่วนร่วมของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน เขตหนองจอก ที่มีส่วนต่อโครงการกิจกรรมการพัฒนาตามแนวทาง “บรม” และ “บวร” เพื่อสร้างสรรค์อุดมการณ์แผ่นดินทองหนองจอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาสังคมสงเคราะห์ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพัฒนาชุมชนคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.**

ประวัติ วัชรสุวรรณ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม (2553), แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทน
ของกระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และ
พลังงานทหาร

อภิชาติ เพ็ญกิตติ ปลัดกระทรวงกลาโหม, 2553, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ
กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงาน
ทหาร

ประเวศ วะสี (2544), (อ้างใน เสรี พงศ์พิศ, 2544), คำนำหนังสือ กองทุนหมู่บ้าน สวัสดิการชุมชน
ประสาน ดังสิบกบุตร, 2538, การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม, การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบ
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปาริชาติ วลัยเสถียรและคณะ (อ้างในสุภชัย ไชยลังกา, 2545) “การศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการ
จัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลตำบลแม่สายอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย” : การ
ค้นคว้าแบบอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แผ่นพับเขื่อนสิริกิติ์, (2546), โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนสิริกิติ์, อนุรักษ์เขื่อนสิริกิติ์

พิชญ อุไรเลิศ รองปลัดกระทรวงกลาโหม(1), 2553, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ
กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงาน
ทหาร

ไพโรจน์ สุขสัมฤทธิ์.(2531), การมีส่วนร่วมของประชาชน. วารสารพัฒนาชุมชน. 27 (2): 24-30
มิ่งขวัญ แสงสุวรรณ.(2544), “กระบวนการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนบ้านโป่ง อำเภอสันทราย
จังหวัดเชียงใหม่”. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเมืองและการปกครอง
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วัฒนา ถาวร. (2543), โรงต้นกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย – ญี่ปุ่น)
สิทธิณัฐ ประพุทธนิตสาร.(2546), วิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : แนวคิดและแนวปฏิบัติ.
เชียงใหม่ : วนิดาเพลส.

สมลักษณ์ ไชยเสรีฐ.(2549), พ.ต.อ. หญิง: การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนใน
คณะกรรมการตรวจสอบและติดตามการบริหารงานตำรวจสถานีตำรวจนครบาล :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

- สถาพร อิทธิพงษ์,(2536), การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสภาตำบลในการอนุรักษ์ป่าชายเลน:
ศึกษาเฉพาะกรณี อำเภอท่าใหม่และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม,มหาวิทยาลัยมหิดล
- สราวุฒิ ชะลออยู่,(2553), เจ้ากรมการพลังงานทหาร, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ
กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงาน
ทหาร
- สุรินทร์ สุริยะวงศ์.(2541), การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการอนุรักษ์ป่าชุมชนบ้านทุ่งยาว อำเภอ
เมืองจังหวัดลำพูน. ปัญหาพิเศษเทคโนโลยีการเกษตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร,
บัณฑิตศึกษาศาสน์เทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้
- ศราพร ไกรยะปักษ์.(2553),รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน,วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล
- นิพนธ์ เกตุจ้อย. (2546),ระบบไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับหมู่บ้านที่ไม่มีไฟฟ้าใช้
ในประเทศไทย,ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก
- นิพนธ์ เกตุจ้อย และ อชิตพล ศศิธรานุวัฒน์.(2547), เทคโนโลยีพลังงานลม, วิทยาลัยพลังงาน
ทดแทนมหาวิทยาลัยนเรศวร
- อภิชาติ เพ็ญกิตติ , ปลัดกระทรวงกลาโหม. (2553), แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ
กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงาน
ทหาร
- อภิชาติ ทิมสุวรรณ. (2553) , ผู้อำนวยการศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร,
แผน ยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของกระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์
อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร
- อนุบุตร สง่าศรีและคณะ.(2547) , อ้างใน สุริชาติ จงจิตต์, 2551,แนวทางการพัฒนาเครือข่ายการ
เรียนรู้เพื่อพัฒนาพลังงานทางเลือกของชุมชน” งานวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ .(2541),การวิจัยผลกระทบต่อการถ่านทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเชิงธุรกิจต่อการ
จัดการทรัพยากรธรรมชาติในภาคเหนือตอนบน,ทุนอุดหนุนงบประมาณประจำปี 2537,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- อำนาจ อนันต์ชัย.(2529) , อ้างใน ชฎาภรณ์ ภูบุญอิม, 2550),วิทยานิพนธ์ การจัดขยะมูลฝอยใน
เขตชุมชน ตำบลท่าวังตาล อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่:มหาวิทยาลัยแม่โจ้

- Cohen, J.M. and N.T. Uphoff. (1977), **Rural Development Participation: Concept and Measures for Project Design Implementation and Evaluation**. Rural Development Committee Center for International Studies, Cornell University.
- Boyle. ,(1996) , **Renewable Energy Power for a Sustainable Future**. New York: Oxford University Press
- Lars Kroldrup,(2010), **Gains in Global Wind Capacity Reported Green Inc**,
<http://green.blogs.nytimes.com/author/lars-kroldrup/>
- Ristinen , Robert A.& Kraushaar,Jack. J ,(1999) ,**Energy and the Environment**, New York: John Wiley & Son
- Online - http://greenthefuture.com/HYDROELECTRIC_DIY_WATERWHEEL.html
- Vertical wind turbine Online -<http://windy-future.info/tag/vertical-wind-turbine/>

ภาคผนวก

บทความสำหรับการเผยแพร่
รายการคำนวณการออกแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทน
การสนับสนุนการติดตั้ง และ ขยายผล
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
ประวัติคณะผู้วิจัย

บทความสำหรับการเผยแพร่



บทความเผยแพร่
โครงการวิจัยการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและ
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน
Development of Alternative Energy for Home Land Security and Nature



Resources Conservation of Mae Hong Son Province

เสริมสุข บัวเจริญ^{1*} กมลไชย คชชา^{2**} หัน ชนสุต^{3***}

^{1,3*}มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พื้นที่ภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

E-mail:kagoshi7@gmail.com

^{2*} ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่าและพันธุ์พืช สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง

KACHAA23@gmail.com

Area Base Cooperative Research Program Upper Northern Region (ABC-UN)

1. บทคัดย่อ

การวิจัยพัฒนามีจุดประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีกระบวนการศึกษาวิจัย 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล ชุมชน นักวิจัย ในการพัฒนาพลังงานทดแทนซึ่งได้แก่พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่า รวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชน ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลม และน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบเครือข่ายการสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน ขั้นตอนที่ 4 จัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่าย

เพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ ผลจากการที่นักวิจัยได้ศึกษากระบวนการสร้างเครือข่าย การมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ให้กับกำลังพล หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ผ่านกระบวนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และการฝึกทักษะ กำลังพลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้ออกแบบ และสร้างและติดตั้ง อุปกรณ์พลังงานทดแทน ผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมแนวนอนและแนวตั้ง(Horizontal and Vertical axis Wind Turbine) ขนาด 240 W 12 VDC กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Micro – Hydro Electric Turbine) ขนาด 2 kW 220 VAV / กังหันล้อน้ำผลิตไฟฟ้า (Water Wheel Electric Turbine) ขนาด 2 kW 220 VAC /12 VDC และระบบ ผสมผสานกังหันลม กับ โซลาร์เซลล์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถสำรองพลังงานไฟฟ้าใช้ในการกิจความมั่นคง จำนวน 23 ฐานปฏิบัติการ และ 2 หมู่บ้าน ริมชายแดนแม่น้ำสาละวินและ ดอยสูง ในพื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอปางมะผ้า อำเภอปาย อำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตลอดความยาวแนวชายแดน 512 กิโลเมตร และเกิดการสร้างเครือข่ายฯ ระหว่าง

หน่วยงานทหารในพื้นที่ และชุมชน ขยายผล ความรู้ ความเข้าใจและ ปฏิบัติการใช้พลังงานทดแทนให้เกิดประโยชน์ในเชิงประจักษ์ควบคู่กับการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ที่สามารถสร้างความมั่นคงในพื้นที่และชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน ตามแนวชายแดน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

คำสำคัญ: พลังงานทดแทน กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ลื่อนน้ำผลิตไฟฟ้า กังหันลมผลิตไฟฟ้า

Abstract

This research aims to develop the alternative energy resource for the natural stability and conservation in Mae Hong Son province. The research consists of five main process; (1) create the cooperation between local official sections, for instance; 7th infantry regiment task force, 36th ranger regiment task force, Protected Area Regional Office 16 (Mae-Sa-Riang), sub – district administrative organization, communities, and researchers. Developing the alternative energy resource, like the electric energy from the wind and natural water resource, is a mission for Thai border stability of military operation base and Protected forest operation base including the lights for communities, (2) design and build the generator according to the alternative energy resource from the wind and water which based on appropriate area, (3) design the communication system between border line operation base and commanding officer due to the energy from the alternative resource, (4) build the alternative energy resource knowledge center at sub seven infantry regiment and, sub thirty six infantry Scout Trooper regiment, (5) evaluate the research result as the fundamental data of network to other areas. The results show how to involve with the process to participate in developing the alternative energy to seven infantry regiment and, sub thirty six infantry Scout Trooper regiment soldier through the knowledge, understanding, and practicing. The satisfaction

is in the high level which means they could design, build, and install the alternative energy tools to produce the Horizontal and Vertical Axis Wind Turbine sized 240 W 12 VDC, Micro – Hydro Electric Turbine sized 2 kW 220 VAC, Water Wheel Electric Turbine sized 2 kW 220 VAC /12 VDC, and the application of Hybrid Wind Turbine and solar cell systems. The electricity produced from those tools can be the reserved energy for 23 army camps and two villages along Salavin River and on the high mountain in Muang District, Pang Ma Pa District, Pai District, Khun Yuam District, Mae Sa Rieng District, and Sob Mei District in Mae Hong Son Province. Furthermore, there is a network between the local military section and communities. They are able to expand their experience about the knowledge and understanding, and apply the alternative energy worthily.

Keyword: Renewable Energy, Micro hydro-electric, Water wheel Electricity, Wind Turbine

2. บทนำ

การพัฒนาพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทน มีหลายประเทศที่มีการดำเนินการพัฒนาอย่างจริงจัง และมีทิศทางของระบบพลังงานที่ยั่งยืนที่ประสบผลสำเร็จมีแนวทางดังต่อไปนี้ (อนุบุตร สง่าศรีและคณะ, 2547 : 6) ประการแรกได้แก่ การใช้ทรัพยากรพอเพียง พลังงานหมุนเวียนที่อยู่บนฐานของการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงศักยภาพของทรัพยากรในพื้นที่และความเหมาะสมของท้องถิ่นเป็นสำคัญ เพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน ประการที่สองคือการไม่ผูกขาด รูปแบบของการใช้พลังงานทางเลือกจะแตกต่างกันไปตามศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ การพัฒนาแหล่งผลิตพลังงานที่มีขนาดเล็ก ซึ่งชุมชนท้องถิ่นสามารถกำกับ ดูแลและควบคุมผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบได้ จะเป็นการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์และเป็นการพึ่งพาตนเองของท้องถิ่น รวมถึงประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบสายส่งไฟฟ้า และเป็นการลดการสูญเสียพลังงานในสายส่งเมื่อส่งไฟฟ้า

เป็นระยะทางไกลๆ ประการที่สามคือ การใช้ภูมิปัญญาพอเพียง ตระหนักถึงและสนับสนุน ส่งเสริมให้เกิดการฟื้นฟูและพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้ในการจัดการพลังงาน เพื่อพัฒนาระบบพลังงานอย่างยั่งยืน และไม่ต้องพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ประการที่สี่ คือการใช้อย่างพอเพียง ทางเลือกของระบบพลังงานไม่ได้มีเพียงการใช้พลังงานหมุนเวียนเท่านั้น แต่การวางแผนพลังงานระดับท้องถิ่นและการจัดการกับการใช้พลังงาน นั่นคือการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ก็ถือเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่สำคัญในการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนด้วย ประการที่ห้าคือการกระจายศูนย์ ระบบพลังงานที่กระจายศูนย์อำนาจ (Decentralized Energy System) โดยมีกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนตั้งแต่ขั้นตอนการตัดสินใจจนถึงการกำกับดูแลและตรวจสอบ และเคารพต่อสิทธิของประชาชนและชุมชน ทั้งในแง่ผู้บริโภค เจ้าของทรัพยากรและผู้ที่ได้รับผลกระทบและประการสุดท้ายคือพอเพียงอย่างถื่นหนา สามารถรองรับความมั่นคงทางเศรษฐกิจและการพัฒนาเศรษฐกิจให้กับประชาชนในทุกระดับ มิใช่ระบบที่ต้องมีผู้เสียสละความมั่นคงในชีวิตของตนเพื่อให้กับผู้อื่นอีกกลุ่มหนึ่งได้ใช้พลังงานอย่างสิ้นเกินไม่รู้จบ



รูปที่ 1 แผนที่แสดงอาณาเขตติดต่อตำบลสาหิน อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ โดยมีพื้นที่ป่าไม้ประมาณร้อยละ 88 ของพื้นที่จังหวัด หรือประมาณ 7 ล้านกว่าไร่ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นมีสภาพเป็นป่าไม้และเทือกเขาสลับซับซ้อนนี้ ได้มีราษฎรชาวไทยภูเขาอาศัยอยู่เป็นจำนวนมากรวมทั้งสิ้น 8 เผ่า คือ กะเหรี่ยง (กะเหรี่ยงโปว์และกะเหรี่ยงสะกอ) แม้ว (หรือ ม้ง) มูเซอร์ (มูเซอร์แดงและมูเซอร์ดำ) ไทยใหญ่ ลัว ลีซอ ปาดอง (กะเหรี่ยงคอยาว) และจีนฮ่อ จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพรมแดนติดต่อกับประเทศพม่า ทั้งทางบกและทางน้ำเป็นระยะทางยาวกว่า 326 กิโลเมตร (ภาพที่ 1) ประชากรที่อาศัยอยู่ตามแนวตะเข็บชายแดนในฝั่งประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชุมชนกะเหรี่ยงปกาเกอญอ ซึ่งเป็นชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณตะเข็บชายแดนของอำเภอขุนยวม อำเภอ แม่สะเรียง อำเภอแม่สะเรียง อำเภอสบเมย และอำเภอแม่ลาน้อย จะประสบปัญหาเกี่ยวกับภาวะสงครามการสู้รบระหว่างกองกำลังทหารพม่า กองทัพกะเหรี่ยงพุทธประชาธิปไตย (DKBA) และสหภาพชาติพันธุ์กะเหรี่ยง (KNU) อีกทั้งประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำลายทรัพยากรป่าไม้ แหล่งน้ำรวมทั้งความมั่นคงตามแนวชายแดน อันเนื่องมาจากการอพยพเข้าออกของชนกลุ่มน้อย หน่วยงานในพื้นที่ ที่รับผิดชอบโดยตรงซึ่งมีหน้าที่อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและตามแนวชายแดน ได้แก่ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ซึ่งจะมีฐานปฏิบัติการย่อยกระจายอยู่ตามพื้นที่บริเวณชายแดน ซึ่งจากการสำรวจพบว่า การปฏิบัติการทางทหาร ที่มีฐานปฏิบัติการ และหน่วยพิทักษ์ป่ากระจายอยู่ ตามพื้นที่บริเวณชายแดนยังจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าในการรักษาความปลอดภัย และการสื่อสาร โดยเฉพาะฐานปฏิบัติการตามแนวชายแดนที่ไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง ฐานปฏิบัติการย่อยต่างๆเหล่านี้ ยังขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าโดยทั่วไปบางฐานบางแห่งมีโซล่าเซลล์ใช้แต่ในช่วงฤดูฝนจะขาดแคลนพลังงานส่งผลให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปด้วยความยากลำบาก และฐานบางแห่งไม่มีไฟฟ้าใช้ ในบางพื้นที่ถึงแม้ว่าจะไฟฟ้าเข้าถึงแล้ว จำเป็นที่จะต้องหาแนวทางลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของ

รัฐบาล หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 และสำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง นักวิจัยเห็นว่าหน่วยงานทั้งสาม มีหน่วยปฏิบัติการตามริมน้ำสาละวิน และตามแนวชายแดนไทยพม่า ด้านจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ตามอำเภอต่างๆ ตามพื้นที่ดังกล่าวพบว่ามีแหล่งน้ำธรรมชาติรวมถึงพื้นที่บางแห่งเป็นพื้นที่รับกระแสน้ำ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะพัฒนาโครงการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้กับหน่วยงานภาครัฐข้างต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานในพื้นที่ โดยการพัฒนาอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และความมั่นคง ทางด้านการเพิ่มปริมาณสำรองพลังงานไฟฟ้าของฐานปฏิบัติการทหารพรานและหน่วยพิทักษ์ป่า เพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการนำไปใช้งานทางยุทธการ ตลอดจนขวัญและกำลังใจของกำลังพลและเจ้าหน้าที่ รวมทั้งพัฒนาพลังงานทดแทนดังกล่าวให้กับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับฐานปฏิบัติการโดยมุ่งเน้นให้ชุมชนมีความรู้ มีจิตสำนึกในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และและขยายผลให้กับชุมชนในพื้นที่อย่างมีส่วนร่วม เพื่อสร้างความมั่นคงทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ ความเป็นอยู่ ความปลอดภัย ความสามัคคี และความสัมพันธ์อันดีระหว่างภาครัฐและชุมชน

3.วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ประกอบด้วยการดำเนินกิจกรรมดังนี้

1.1 ประชุมเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ๑
หน่วยงานในพื้นที่ตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพร ๓
และหน่วยพิทักษ์ป่า

1.2 สสำรวจและเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล พื้นที่ และเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในพื้นที่เป้าหมาย

ตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากพลังงานลม และ น้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่

2.1 อบรมการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท โคมไฟ LED สำหรับฐานปฏิบัติการ

2.2 อบรมการออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท กังหันลม

2.3 อบรมการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์รองรับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท โซล่าเซลล์

2.4 การออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภท การผสมผสานกังหันลมกับโซล่าเซลล์

2.5 อบรมการออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทน ประเภทกังหันน้ำ

ตอนที่ 3 ออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการ และหน่วยเหนือ เพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากการพัฒนาพลังงานทดแทน

3.1 อบรมการออกแบบและพัฒนาระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐาน ปฏิบัติการกับหน่วยเหนือที่เหมาะสมโดยอาศัยพลังงานทดแทน

ตอนที่ 4 จัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่

4.1 กิจกรรมการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 และขยายผล ไปยัง กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33

ตอนที่ 5 ประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ไปสู่พื้นที่อื่นๆ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

5.1 ส่วนที่ 1 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36

5.2 ส่วนที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลมและน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จังหวัดแม่ฮ่องสอน คณะผู้วิจัยได้มีการกำหนดขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนา เครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ ในการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหาร และหน่วยพิทักษ์ป่า รวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชนในพื้นที่ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งในมิติของ หน่วยงานองค์กรที่เกี่ยวข้อง และชุมชนท้องถิ่นด้วยการประชุมกลุ่ม และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดแนวและวางแผนกระบวนการสร้างและพัฒนาเครือข่ายเป็น 2 ส่วนได้ผลสรุปดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการประชุมเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่า

1.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความเข้าใจ เป้าหมาย และวิธีดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ

1.2. เกิดความร่วมมือของเครือข่ายความและพร้อมสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของโครงการอย่างต่อเนื่อง

1.3. กำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อมในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และทำข้อตกลงบันทึกช่วยจำความร่วมมือในการดำเนินการ



รูปที่ 2 ท่านนายอำเภอแม่สะเรียง นายเดช สัตถาผล ได้ให้เกียรติเป็นประธานในการประชุมและบันทึกช่วยจำ ระหว่างหน่วยงานเครือข่ายและนักวิจัย จาก สกว.

1.4 รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหา ในพื้นที่แนวตะเข็บชายแดนที่หน่วยงานภาครัฐปฏิบัติการกิจ และจะต้องมีการประสานงานเพื่อร่วมดำเนินการ

1.5 ทีมวิจัยและหน่วยงานเครือข่ายวิจัยในพื้นที่ประกอบไปด้วย หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ได้กำหนดแผนงานเบื้องต้นในการการดำเนินกิจกรรมการวิจัย

1.5.1.การเดินทางเข้าสู่ฐานปฏิบัติการ ทั้งทางน้ำ ทางบก และทางอากาศ

1.5.2.การสนับสนุนยานพาหนะ ในการดำเนินการเข้าสู่สำรวจ

1.5.3.การสนับสนุนกำลังพลในการดำเนินการเข้าสู่สำรวจในพื้นที่

1.5.4 การจัดชุดรักษาความปลอดภัยให้กับทีม นักวิจัย

1.5.5 การจัดบุคลากรระดับฝ่ายอำนวยการ 5 กิจการพลเรือน เป็นผู้ประสานงานในการปฏิบัติงานกับหน่วยทหาร



รูป 3 การประชุมระดมความคิดและวางแผนงานกับเครือข่ายหน่วยงาน กลุ่มย่อย หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36

ส่วนที่ 2 ผลสำรวจและเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล พื้นที่ และเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในพื้นที่เป้าหมาย

1. หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ตั้งอยู่ที่ บ้านม่อนตะแลง ตำบลผาบ่อง อำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 10 ฐานปฏิบัติการ 2 หมู่บ้าน ในพื้นที่ 3 อำเภอคือ อำเภอเมือง อำเภอปาย อำเภอปางมะผ้า เหมาะสมกับการพัฒนาพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน กังหันลมแนวตั้งกับโซลลาเซลล์ เนื่องจากมีลมท้องถิ่นพัดขึ้นเขา ความเร็วลมเฉลี่ย 5 – 8 เมตร/วินาที ตอนเย็น และกลางคืน



รูปที่ 4 เฮลิคอปเตอร์ ลงจอด ณ ฐานปฏิบัติการทหารคอยตอกมือ นักวิจัยเตรียมตัวสำรวจพื้นที่



รูปที่ 5 ทีมนักวิจัยสำรวจความลาดเอียงของแหล่งน้ำและความเร็วกระแสน้ำ

2. หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ตั้งอยู่ตำบล บ้านกาด อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 12 ฐานปฏิบัติการ เป็นฐานปฏิบัติการติดเขตแดนริมแม่น้ำสาละวิน 7 ฐาน ฐานปฏิบัติการบนดอย 5 ฐานปฏิบัติการ และ 2 หมู่บ้าน เหมาะสมกับการพัฒนาพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน กังหันลมแนวนอน กับโซลลาเซลล์ เนื่องจากมีลมท้องถิ่นพัดขึ้นเขา ความเร็วลมเฉลี่ย 4 – 7 เมตร/วินาที ตอนเย็น และกลางคืน และกังหันน้ำจากลำห้วย



รูปที่ 6 เส้นทางล่องแม่น้ำสาละวิน สำรวจข้อมูลสภาพภูมิประเทศ ฐานปฏิบัติการริมแม่น้ำสาละวิน



รูปที่ 7 สำรวจข้อมูลสภาพภูมิประเทศ และแหล่งพลังงานจาก ฐานปฏิบัติการ บนยอดเขา

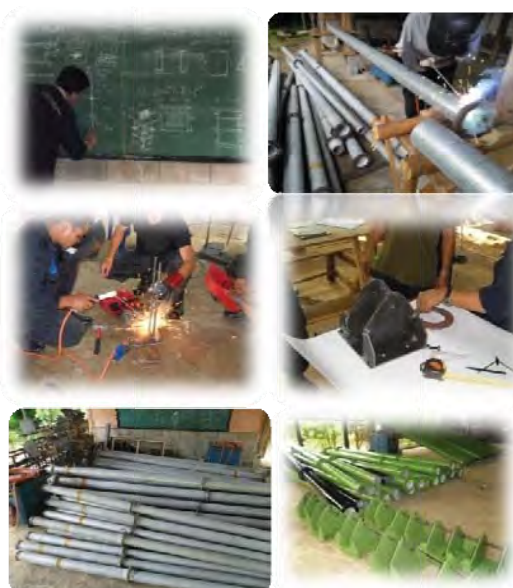


รูปที่ 8 ฐานปฏิบัติการ ชอ.แจ้ ตั้งอยู่บนยอดเขาแนวตะเข็บชายแดนไทยพม่า อากาศจะปิดบ่อย มีกระแสลมพัดเข้าหาฐาน

ตอนที่ 2 ผลออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากพลังงานลม และ น้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการอบรม ออกแบบพัฒนาออร์พลังงานทดแทน จำนวน 5 กิจกรรม ประกอบไปด้วย โคมไฟ LED กังหันลมผลิตไฟฟ้า แผงรองรับโซลลาเซลล์ ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน และกังหันน้ำ กำลังพลมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด และสามารถนำความรู้ไปพัฒนาออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์พลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 9 อ.พิน ชนสุต นักวิจัยกำลังให้ความรู้กับกำลังพลที่เข้ารับการอบรม



รูปที่ 10 ศส.เสริมสุข บัวเจริญ นักวิจัย เป็นวิทยากรให้การออกแบบและสร้างชิ้นส่วนกังหันลม

ตอนที่ 3 ผลการออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานเพื่อความมั่นคงโดยอาศัยพลังงานที่ได้จากพัฒนาพลังงานทดแทน

3.1 ผลการอบรมการออกแบบระบบเครือข่ายสื่อสารระหว่างฐานปฏิบัติการและหน่วยเหนือ ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการอบรม กำลังพลมีความตื่นตัว กับความรู้และทักษะที่ได้รับในระดับมากที่สุด และสามารถนำความรู้การติดตั้งและใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารทาง

อินเตอร์เน็ตระหว่างฐานปฏิบัติการกับหน่วยเหนือและนำไปแก้ไขปัญห สนับสนุนภารกิจประจำได้

อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 11 นายทหารฝ่ายอำนวยการ จากกองกำลังเรศวรทำหน้าที่ Admin อธิบายข้อตกลงและกระบวนการส่งข่าว ระหว่างการอบรมให้กำลังพล

ตอนที่ 4 ผลการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่

4.1 ผลของกิจกรรมการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนภายในหน่วยเครือข่ายพลังงานทดแทนในพื้นที่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 มีการเตรียม อาคาร พื้นที่ และเครื่องมืออุปกรณ์ ดำเนินการอบรมกำลังพล และชุมชนจำนวน 199 คน และขยายผล ไปยัง กองกำลังการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 33 ดำเนินการอบรมกำลังพลแล้วจำนวน 2 รุ่น จำนวน 40 คน



รูปที่ 12 พิธีเปิดศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯและลงนามความร่วมมือ สกว. และ หน่วยงานเครือข่าย จก.ร. 7 จก.ทพ. 36 และ กก.ตชด. 33

ตอนที่ 5 ผลการประเมินผลงานวิจัยเพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาเครือข่ายเพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไปสู่พื้นที่อื่นๆ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

5.1 ส่วนที่ 1) ผลการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

‘กำลังพลมีความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เกิดความร่วมมือของเครือข่ายความร่วมมือรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหา ในพื้นที่แนวตะเข็บชายแดนที่หน่วยงานภาครัฐปฏิบัติการ และจะต้องมีการประสานงานเพื่อร่วมดำเนินการ

5.2 ส่วนที่ 2) การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังงานทดแทนซึ่งได้จากลมและน้ำตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ มีการประเมินผลดังนี้

5.2.1 ผลการประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน โดยมีการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง ปรากฏผล ดังนี้

กำลังพล ของหน่วยงานเครือข่ายทหารในพื้นที่สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ และ ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้าน และ วิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก แต่ ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ

5.2.2 การประเมินผลการอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน โดยมีการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 ครั้ง ปรากฏผล ดังนี้

กำลังพล ของหน่วยงานเครือข่ายทหารในพื้นที่สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้ และ ความพึงพอใจในการเข้าร่วมการอบรมฯ

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นในการอบรมเชิงปฏิบัติการการให้ความรู้พื้นฐานด้าน และ วิศวกรรมเชื่อม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอุปกรณ์พลังงานทดแทน อยู่ในระดับมาก แต่ ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสมผู้เข้ารับการอบรม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ควรเพิ่มระยะเวลาในการอบรมให้มากขึ้นโดยเฉพาะ การฝึกปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ



รูปที่ 13 กำลังพล จก.ร.7 จก.ทพ 36 มีความรู้และทักษะในการออกแบบและ ติดตั้งเทคโนโลยีพลังงานทดแทน หลังจากได้ผ่านการอบรมจากนักวิจัย

2.3 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ และ เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังลม

กำลังพล ของหน่วยงานเครือข่ายทหารในพื้นที่มีความพึงพอใจ ในประสิทธิภาพของเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ติดตั้งใช้ในฐานะปฏิบัติการเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยดังนี้

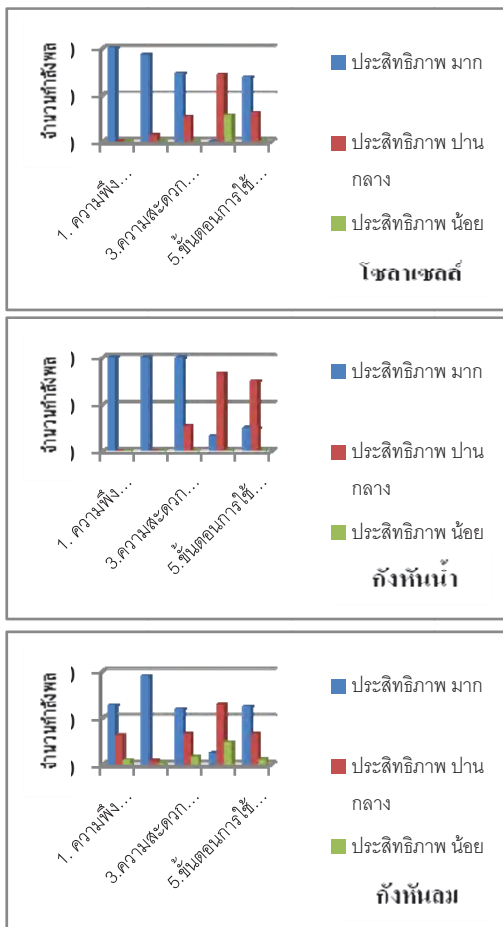
1.ความพึงพอใจในการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน ทั้ง 3 ประเภท อยู่ในระดับมาก เฉลี่ยร้อยละ 95.77 และร้อยละ 100 เป็นเทคโนโลยีกังหันน้ำ

2. ความพึงพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยีทั้ง 3 ประเภท อยู่ในระดับมาก เฉลี่ยร้อยละ 87.79 และร้อยละ 100 เป็นเทคโนโลยี กังหันน้ำ และโซลาเซลล์ ตามลำดับ

3. ความสะดวกในการใช้งานของเทคโนโลยี ทั้ง 3 ประเภท อยู่ในระดับมาก เฉลี่ยร้อยละ 77.46 และร้อยละ 99.99 ,59.15 จะเป็นเทคโนโลยีกังหันน้ำและกังหันลมตามลำดับ

4. ความพอเพียงต่อการใช้งานสำหรับการกิจของฐานปฏิบัติการ ของเทคโนโลยี ทั้ง 3 ประเภทอยู่ในระดับปานกลาง เฉลี่ยร้อยละ 73.08 และร้อยละ 83.33, 64.08 เป็นเทคโนโลยีกังหันน้ำ และกังหันลมตามลำดับ

5. ขั้นตอนการใช้งานสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่ายของเทคโนโลยีทั้ง 3 ประเภทอยู่ในระดับมาก เฉลี่ยร้อยละ 51.99 และ ร้อยละ 69.02, 25.00 เป็นเทคโนโลยีโซลาเซลล์ และกังหันน้ำตามลำดับ



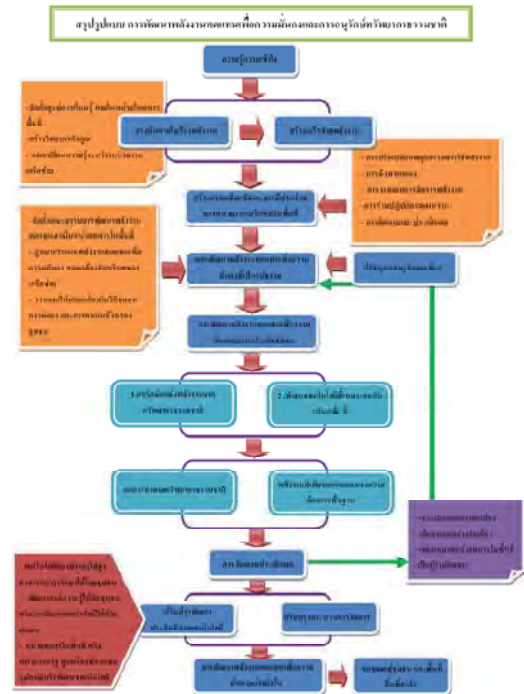
รูปที่ 14 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ 5 ระดับ ใน ประสิทธิภาพเทคโนโลยีพลังงานทดแทน กำลังพล ผบ.ฐาน และ ผบ.ร้อย ของ ฉก.ร.7/ ฉก.ทพ.36

สรุปผลการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ของหน่วยงานในพื้นที่ได้แก่ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง องค์การบริหารส่วนตำบล และชุมชน ในการพัฒนาพลังงานทดแทน ได้แก่ พลังงานไฟฟ้าจากลม และแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อใช้ปฏิบัติการกิจเพื่อความมั่นคงตามแนวชายแดนของหน่วยทหารพราน และหน่วยพิทักษ์ป่า รวมถึงการให้แสงสว่างกับชุมชนในพื้นที่ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งในมิติของ หน่วยงานองค์กรที่เกี่ยวข้อง และชุมชนท้องถิ่น ซึ่งมี การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อกำหนดแนวทางและวางแผนความร่วมมือการดำเนินการการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยดำเนินการตามกระบวนการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสารและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการสำรวจ อาทิ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ รวมทั้งศึกษาสภาพ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง บริบท สภาพปัญหา จัดทำกรอบการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผนงานที่ชัดเจน ซึ่งมีขั้นตอนคือ วิเคราะห์ข้อมูลหาแนวทางและวางแผนร่วมกันในการสร้าง เครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และสอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานภาครัฐท้องถิ่นและชุมชนในพื้นที่ โดยสรุปผลการวิจัยประกอบด้วย ผลการประชุมเครือข่ายความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนาพลังงานทดแทน ของหน่วยงานในพื้นที่ตามแนวชายแดนของหน่วยทหาร และหน่วยพิทักษ์ป่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความเข้าใจ เป้าหมายและวิธีดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้เกิดความร่วมมือ และพร้อมสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของโครงการอย่างต่อเนื่อง สามารถกำหนดเครือข่ายเป้าหมายที่มีความพร้อม และทำข้อตกลงบันทึก

ช่วยจำความร่วมมือในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ปัญหาของหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน แนวตะเข็บชายแดน ความยาว 326 กิโลเมตร ในการสำรวจไฟฟ้าสำหรับใช้ในการสื่อสาร การดำเนินการมีการประสานงานโดยใช้กลไกของหน่วยงานในพื้นที่ตลอดจนความร่วมมือของกำลังพล เพื่อร่วมดำเนินการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาตินำมาใช้ในการแก้ปัญหา คู่ขนานไปกับภารกิจประจำ การสำรวจพื้นที่ และลักษณะทางกายภาพ สภาพความเร็วลม ทิศทางลม ปริมาณน้ำ และความเร็วของกระแสน้ำ พิกัดทางแผนที่บริเวณที่ตั้งหน่วยเฉพาะกิจ และฐานปฏิบัติการ ที่กำหนดโดยหน่วยทหาร โดยหน่วยทหารได้ประสานการปฏิบัติงานสนับสนุน ขานพาหนะทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อนักวิจัยเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ เพื่อนำข้อมูล มาดำเนินการศึกษากระบวนการสร้างเครือข่ายการมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ให้กับกำลังพล หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36 ผ่านกระบวนการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และการฝึกทักษะ กำลังพลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้ออกแบบ และสร้างและติดตั้ง อุปกรณ์พลังงานทดแทน ผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมแนวนอนและแนวตั้ง(Horizontal and Vertical axis Wind Turbine) ขนาด 240 W 12 VDC กังหันน้ำผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Micro – Hydro Electric Turbine) ขนาด 2 kW 220 VAV / กังหันล้อน้ำผลิตไฟฟ้า (Water Wheel Electric Turbine) ขนาด 2 kW 220 VAC /12 VDC และระบบ ผสมผสานกังหันลม กับโซลาเซลล์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถสำรองพลังงานไฟฟ้าใช้ในการกักความมั่นคง จำนวน 23 ฐานปฏิบัติการ และ 2 หมู่บ้าน ริมชายแดนแม่น้ำสาละวินและ คอยสูง ในพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอปางมะผ้า อำเภอปาย อำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตลอดความยาวแนวชายแดน 326 กิโลเมตร และเกิดการสร้างเครือข่ายระหว่างหน่วยงานทหารในพื้นที่ และชุมชน ขยายผล ความรู้ ความเข้าใจและ ปฏิบัติการใช้พลังงานทางทดแทนให้เกิดประโยชน์ในเชิงประจักษ์ควบคู่กับการรักษา

ทรัพยากรธรรมชาติ ที่สามารถสร้างความมั่นคงในพื้นที่และชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน ตามแนวชายแดน จังหวัดแม่ฮ่องสอน



รูปที่ 14 ผลสรุปรูปแบบแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

อภิปรายผลการวิจัย

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดชายแดนที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีความโดดเด่นหลายลักษณะ โดยเฉพาะสภาพภูมิประเทศ ความหลากหลายด้านวัฒนธรรม และความหลากหลายของประชากรจากหลายกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ดำรงรักษาวัฒนธรรมของคนเอาไว้ได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกันก็อยู่ร่วมกับเพื่อนบ้านที่มีวัฒนธรรมต่างกันได้โดยไม่เคยปรากฏความแตกต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรมแต่อย่างใด เป็นจังหวัดที่สถิติที่น่าสนใจหลายอย่าง เช่น มีประชากรเบาบางที่สุดในประเทศ (19.07 คน/ตร.กม.) และมีประชากรน้อยมากเป็นอันดับ 4 (241,847 คน) ในขณะที่มีพื้นที่มากเป็นอันดับ 8 ของประเทศ (2,681.259 ตร.กม.) โดยพื้นที่กว่า ร้อยละ 70 เป็นทิวเขาสูงสลับซับซ้อน และป่าไม้ตามธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอนแบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ 45 ตำบล 402 หมู่บ้าน ประชากรแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่

คือ กลุ่มชาวไทยภูเขา ได้แก่ กระเหรี่ยงปกาเกอญอ ม้ง ลัวะ และลีซอและกลุ่มคนพื้นราบ ซึ่งมีทั้งกระเหรี่ยงปกาเกอญอ ไทยใหญ่ และชาวไทยจากจังหวัดอื่นที่เข้ามาอาศัย ข้อมูลจากงานวิจัยเรื่องกระบวนการเคลื่อนย้ายแรงงานข้ามชาติ จากประเทศพม่าสู่จังหวัดแม่ฮ่องสอน : กรณีศึกษา กลุ่มชาติพันธุ์ไทใหญ่ กระเหรี่ยงและคะยาห์1 โดยพิทยา พุสย อาจารย์ประจำวิทยาลัยนานาชาติภูมิภาคกลุ่มน้ำโขง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พบว่า การลักลอบเข้าเมืองของคนจากฝั่งพม่าจึงมีการลักลอบมาตามช่องทางที่เปิดเป็นทางการและตามแนวเขตแดนธรรมชาติ ซึ่งจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีช่องทาง/ท่าข้ามทั้งสิ้น 30 ช่องทางกับอีก 9 ท่าข้าม ในขณะที่วัดกันสถานการณ์ชายแดนในฝั่งประเทศไทย พบว่า ชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณตะเข็บชายแดนของอำเภอขุนยวม อำเภอแม่สะเรียง อำเภอสบเมย และอำเภอแม่ลาน้อย โดยทั่วไปประสบปัญหาเกี่ยวกับการทำลายทรัพยากรป่าไม้ แหล่งน้ำ ซึ่งกระทบกับความมั่นคงของประเทศหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง ซึ่งมีหน้าที่อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ ความมั่นคงตามแนวชายแดน ได้แก่ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 แม่สะเรียง ตลอดจนหน่วยพิทักษ์ป่าและฐานปฏิบัติการย่อยต่างๆ เหล่านี้ขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการตามภารกิจพื้นฐาน คณะผู้วิจัยได้ทำการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นพลังงานหมุนเวียนได้แก่ ลม และน้ำเพื่อใช้ผลิตไฟฟ้าสำรองใช้ในฐานปฏิบัติการ โดยเน้นที่ใช้วัสดุภายในประเทศ ภายใต้แนวคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับศักยภาพและเงื่อนไขของพื้นที่ และผู้ใช้งานสามารถบำรุงรักษาเองได้ โดยในขั้นต้นเน้นการเสริมให้หน่วยงานในพื้นที่สามารถปฏิบัติการตามภารกิจพื้นฐานได้ดีขึ้น โดยเน้นหนักไปที่ 2 หน่วยงาน คือ สำนักบริหารพื้นที่ อนุรักษ์ที่ 16 สาขาแม่สะเรียง และกรมทหารพรานที่ 36 แม่สะเรียง แต่เนื่องจากหน่วยงานแรกมีอุปสรรคความไม่พร้อมของเจ้าหน้าที่ คณะผู้วิจัยจึงได้ เปลี่ยนหน่วยงานใหม่ขยายไปยัง หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และให้ฐานปฏิบัติการของหน่วยงานทั้งสองแห่งที่กระจายตัวในพื้นที่ เป็นจุดสาธิตต้นแบบในการพัฒนาเครือข่ายเพื่อ

การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ในการขยายผลแนวคิดการใช้พลังงานหมุนเวียนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือเมื่อหน่วยงานทหารเครือข่ายวิจัยในพื้นที่ ได้รับความรู้ความเข้าใจ ในการพัฒนาพลังงานทดแทนสามารถสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาพลังงานทดแทนพึ่งพาตนเองนำไปใช้งานในการกิจ เพื่อสำรองพลังงานไฟฟ้า ประจําฐานปฏิบัติการตามแนวชายแดนได้ และนำไปขยายผลเป็นตัวอย่างชุมชนได้เห็นประโยชน์ จากป่าไม้นั้นก็จะทำให้เกิดการอนุรักษ์ป่าไปโดยปริยายและยังช่วยให้เกิดแหล่งดิน น้ำ ลำธาร เป็นประโยชน์ทั้งทางตรง และทางอ้อม สิ่งที่เป็นผลตามมาจากงานวิจัย นั่นคือ ทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนาด้านพลังงานทางทดแทนอย่างยั่งยืนของชุมชนและหน่วยงานในเครือข่ายฯ

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะการลดลงของทรัพยากรป่าไม้ สภาพแวดล้อม สภาพอากาศแปรปรวน ล้วนมีความซับซ้อนมากขึ้น มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากขึ้น ขาดความสมดุลระหว่างการใช้อย่างยั่งยืน ทรัพยากรธรรมชาติ กับการดำรงชีพของชุมชนในท้องถิ่น ในขณะที่องค์กรในท้องถิ่นมีเงื่อนไขและข้อจำกัดในการบริหารงานทั้งในเรื่องคน วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องปรับตัวเองให้พร้อมรับกระแสการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้ชัดเจนเป็นระบบ และเท่าทันโดยใช้ กระบวนการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์มาใช้ ให้เกิดเครือข่ายชุมชน ที่สามารถอยู่ร่วมกับป่าอย่างเกื้อกูลกันภายใต้แนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สร้างแรงจูงใจ ลดความขัดแย้งและเพิ่มความร่วมมือในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ พัฒนาศักยภาพของกำลังพลเจ้าหน้าที่ และประชาชนให้มีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพราะการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์จะบอกถึงวิสัยทัศน์ ซึ่งก็คือจุดหมายการพัฒนาที่ มีการกำหนดพันธกิจเส้นทางเดินสู่จุดหมายอย่างเป็นขั้นตอนมีระบบมีการบูรณาการใช้ทรัพยากร ได้อย่างลงตัว เกิดประโยชน์สูงสุด มีการกำหนดแนวทางการปรับปรุงองค์กร

ให้พร้อมที่จะเดินทางสู่จุดหมาย มีการกำหนดวิธีการดำเนินงานที่ถูกต้องและมุ่งสู่จุดหมายให้ทันเวลา นักวิจัยได้ข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. พัฒนากลยุทธ์ ในการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จากหน่วยงานเครือข่ายทหารในพื้นที่ถ่ายทอด เข้าไปในวัฒนธรรมของชุมชน เพราะเครือข่ายการเรียนรู้ของชุมชนจะช่วยดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนในชุมชนหรือวัฒนธรรมของชุมชน และยังเป็นมรดกของชุมชนที่สืบทอดไปสู่คนรุ่นหลังอีกด้วย

2. พัฒนาระบบการถ่ายทอดความรู้เข้าสู่ชุมชน โดยหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ ในการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อความมั่นคง ในการจัดการพลังงานในรูปแบบของการอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

3. ควรมีการสนับสนุนการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีพลังงานการจัดการพลังงาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และแนวทางการแก้ไขปัญหาพลังงานที่เกิดขึ้น รวมทั้งพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานในระดับองค์กรของรัฐในพื้นที่ และชุมชนขนาดเล็ก

4. ควรมีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในหน่วยงานของรัฐในพื้นที่ ในชุมชน และให้องค์กรที่มีหน้าที่รักษาความมั่นคงในพื้นที่ องค์กรทางการศึกษาในท้องถิ่น วิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเผยแพร่ความรู้เรื่องพลังงานทดแทนและการจัดการพลังงาน

5. พัฒนาพื้นที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ พื้นที่การค้าชายแดน ที่ต้องการแหล่งพลังงานเพื่อการดำรงชีพของคนในท้องถิ่น และการดำเนินงานตามภารกิจของหน่วยงานในพื้นที่ ที่กระทบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

6. หน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ฯ พัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องให้ความสำคัญเพิ่มมากขึ้นกับขั้นตอนการประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงาน ศักยภาพพื้นที่และชุมชน ความต้องการของชุมชน ว่าชุมชนต้องการพลังงานเพื่อใช้

ประโยชน์อะไร ปริมาณเท่าไร และชุมชนสามารถพึ่งตนเองจากการจัดการพลังงานได้มากน้อยแค่ไหน

7. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน ที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มสภาวะโลกร้อน เป็นการรณรงค์การใช้พลังงานทดแทนอย่างถูกวิธีอีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. นำกระบวนการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงาน

2. การให้ความรู้ในเชิงเทคนิคเพื่อให้ชุมชนสามารถซ่อมแซมอุปกรณ์ได้เอง และการคัดเลือกเทคโนโลยีด้านพลังงานที่เหมาะสมกับชุมชนจะสามารถนำพาให้ชุมชนมีการจัดการพลังงานที่น่าไปสู่ ความมั่นคง อย่างยั่งยืนได้

3. ในการดำเนินงานต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ต้องสนับสนุนให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม โดยเฉพาะในระดับการวางแผนพลังงานชุมชนมากขึ้น การนำกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม และการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

4. จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ยั่งยืน และขยายผลหมู่บ้านต้นแบบพลังงานทดแทน มีการจัดตั้งคณะกรรมการ เพื่อให้มีการจัดการด้านพลังงานอย่างเต็มรูปแบบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรให้มีการศึกษาในเรื่องผลกระทบจากการพัฒนาพลังงานทดแทน

2. ควรศึกษาปัจจัย ที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้พลังงานของประชาชน

3. ควรศึกษากลไกการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ ที่มีต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อไปสู่การพัฒนาชุมชนแนวชายแดน

4. ควรศึกษาด้านการปลูกจิตสำนึกให้คนในชุมชนในเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพลังงาน

ทางทดแทน ที่เป็นรูปแบบของการมีส่วนร่วมและการ
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

5. การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการด้าน
การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ควบคู่ไปกับการ
ฟื้นฟูบูรณะให้ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความอุดมสมบูรณ์

6. การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินการด้านการ
พัฒนาเครือข่ายฯ

7. การศึกษาพัฒนาประสิทธิภาพของเทคโนโลยี
พลังงานทดแทน ที่สอดคล้องกับ วิถีชีวิตของชุมชน และ
ยึดหยุ่นกับบริบททางกายภาพของพื้นที่

บรรณานุกรม

1. กมลทิพย์ ชนะกานนท์. (2543). บทบาทของกลุ่มเยาวชน
ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตำบล
ห้วยสัตว์ใหญ่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ :
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ศิลปศาสตร์ (พัฒนาชนบท
ศึกษา). มหาวิทยาลัยมหิดล.
2. เกษม จันทร์แก้ว และคณะ.(2543), โครงการศึกษาวิจัย
และพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ, ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัด
เพชรบุรี
3. กาญจนา แก้วเทพ.(2543), รูปแบบการสื่อสารอย่างมีส่วน
ร่วมของชาวบ้านเพื่อการจัดการป่าชุมชนอย่างยั่งยืนกรณีป่า
ชุมชนม ตำบลท่าอิฐ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
4. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2537), ความรู้
สิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ
สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- 5.เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง.(2527), การบริหารงานพัฒนาชนบท.
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
6. ชัยโรจน์ ธนสันติ. (2535), การมีส่วนร่วมของสภาตำบล
ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ: ศึกษากรณีจังหวัด
อุบลราชธานี.วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต ศ. . .
สิ่งแวดล้อม,บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล
7. เดชรัต สุขกำเนิด, (2545), บทความพลังงานน้ำรู้,
นิตยสารโลกสีเขียว, สำนักพิมพ์ซีเอ็ด,

8. เดวิท แมทิวส์ (อ้างในฐิรุฒิ เสนาคำ).(2541), จากปัจเจก
สู่สาธารณะ กระบวนการเสริมสร้างชุมชนให้เข้มแข็ง
กรุงเทพฯ: สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา,

9. ทวี หอมขง และคณะ,(2538), มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.
กรุงเทพ-มหานคร: สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่ง
ประเทศไทย

10. ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์ อ้างในธนาพร ประสิทธิ์ราพันธ์,
(2544) แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการขยะแบบ มีส่วน
ร่วม: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน

11. ทวีวงศ์ ศรีบุรี.(2538), “แนวทางการปรับปรุงระบบการ
วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย” วารสาร
วิจัยสภาวะแวดล้อม ปีที่ 17 เล่มที่ 2 หน้า 11-33

12. นเรศน์ วงศ์สุวรรณ.(2554),บทความ แนวคิดเกี่ยวกับ
ความมั่นคงของประเทศ,ฝ่ายกิจการพลเรือน,กองพลทหาร
ราบที่ 7

13. บัณฑิต อ่อนคำ.(2537) ,อ้างในทศพล กฤตยพิสิฐ. 2538,
การมีส่วนร่วมของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน เขต หนองจอก ที่มี
ส่วนต่อโครงการกิจกรรมการพัฒนาตามแนวทาง “บรม”
และ “บวร” เพื่อสร้างสรรค์อุดมการณ์แผ่นดินทองหนอง
จอก. วิทยานิพนธ์ปริญญาสังคมสงเคราะห์ศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาพัฒนาชุมชนคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

14. ประวิตร วงษ์สุวรรณ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม
(2553), แผน ยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ
กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรม
ป้องกันประเทศและพลังงานทหาร

15. อภิชาติ เพ็ญกิตติ ปลัดกระทรวงกลาโหม, 2553, แผน
ยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนขอ กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.
2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และ
พลังงานทหาร

16. ประเวศ วะสี (2544),(อ้างใน เสรี พงศ์พิศ, 2544) ,ถ่าน
หนังสือ กองทุนหมู่บ้าน สวัสดิการชุมชน

17. ประสาน ดังสิริบุตร, 2538, การมีส่วนร่วมของ
ประชาชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม, การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

18. ปาริชาติ วลัยเสถียรและคณะ (อ้างในสุกษัย ไชยลังกา, 2545) “การศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการจัดการขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลตำบลแม่สายอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย”: การค้นคว้าแบบอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

19. แผ่นพับเขื่อนสิริกิติ์.(2546), โรงไฟฟ้าพลังน้ำเขื่อนสิริกิติ์,อุตรดิตถ์:เขื่อนสิริกิติ์

20. พิศณุ อุไรเลิศ รองปลัดกระทรวงกลาโหม(1), 2553, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของ กระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร

21. ไพโรจน์ สุขสัมฤทธิ์.(2531), การมีส่วนร่วมของประชาชน. วารสารพัฒนาชุมชน. 27 (2): 24-30

22. มิ่งขวัญ แสงสุวรรณ.(2544), “กระบวนการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนบ้านโป่ง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่”. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการเมือง และการปกครอง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

23. วัฒนา ถาวร. (2543), โรงเดินกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ:สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)สิทธิบัตร

24. ประพุทธนิตสาร.(2546),วิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม : แนวคิดและแนวปฏิบัติเชียงใหม่ : วณิชเพลส.

25. สมลักษณ์ ไชยเสริฐ.(2549), พ.ด.อ. หญิง: การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของประชาชนใน คณะกรรมการตรวจสอบและติดตามการบริหารงานตำรวจสถานีตำรวจนครบาล : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

26. สถาพร อธิพิงษ์ ,(2536), การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสภาตำบลในการอนุรักษ์ป่าชายเลน:ศึกษาเฉพาะกรณี อำเภอท่าใหม่และอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังแวดล้อม,มหาวิทยาลัยมหิดล

27. สราวุฒิ ชะลออยู่,(2553), เจ้ากรมการพลังงานทหาร, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของกระทรวงกลาโหม (พ.ศ.2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร

28. สุรินทร์ สุริยะวงศ์.(2541), การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการอนุรักษ์ป่าชุมชนบ้านทุ่งยาว อำเภอเมืองจังหวัดลำพูน. ปัญหาพิเศษเทคโนโลยีการเกษตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร, บัณฑิตศึกษาสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

28. ศราพร ไกรยะปักษ์.(2553),รูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานชุมชน,วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาสังแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

29. นิพนธ์ เกตุจ้อย. (2546),ระบบไฟฟ้าขนาดเล็กจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับหมู่บ้านที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ ในประเทศไทย,ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมพลังงานแสงอาทิตย์มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

30. นิพนธ์ เกตุจ้อย และ อชิรพล ศศิธรานุวัฒน์.(2547), ทดลองใช้พลังงานลม, วิทยาลัยพลังงานทดแทนมหาวิทยาลัยนเรศวร

31.อภิชาติ เพ็ญกิติ, ปลัดกระทรวงกลาโหม. (2553), แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของกระทรวงกลาโหม (พ.ศ. 2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร

32. อภิชาติ ทิมสุวรรณ. (2553) , ผู้อำนวยการศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร, แผนยุทธศาสตร์พลังงานทดแทนของกระทรวงกลาโหม (พ.ศ. 2554 – 2568), ศูนย์อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร

33.อนุบุตร สง่าศรีและคณะ.(2547) , อ้างใน สุริชาติ จงจิตต์, 2551,แนวทางการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาพลังงานทางเลือกของชุมชน” งานวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

34.อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ .(2541),การวิจัยผลกระทบต่อการถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเชิงธุรกิจต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในภาคเหนือตอนบน,ทุนอุดหนุนงบประมาณประจำปี 2537, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

35. อำนาจ อนันต์ชัย.(2529) , อ้างใน ชฎาภรณ์ ญบุญอ้อม,
2550),วิทยานิพนธ์ การจัดขยะมูลฝอยใน เขตชุมชน ตำบล
ท่าวังตาล อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่:มหาวิทยาลัยแม่โจ้

36. Cohen, J.M. และ N.T. Uphoff. (1977), Rural
Development Participation: Concept and Measures for
Project Design Implementation and Evaluation. Rural
Development Committee Center for International Studies,
Cornell University.

37. Boyle. ,(1996) , Renewable Energy Power for a
Sustainable Future. New York: Oxford University Press

38. Lars Kroldrup,(2010), Gains in Global Wind Capacity
Reported Green Inc,<http://green.blogs.nytimes>

.com/author/lars-kroldrup/Ristinen , Robert A.&
Kraushaar,Jack. J ,(1999) ,Energy and the Environment,
New York: John Wiley & Son –

39.[http://greenthefuture.com/HYDROELECTRIC_DIY_W](http://greenthefuture.com/HYDROELECTRIC_DIY_WATERWHEEL.html)
[ATERWHEEL.html](http://greenthefuture.com/HYDROELECTRIC_DIY_WATERWHEEL.html) ,Vertical wind turbine Online -
<http://windy-future.info/tag/vertical-wind-turbine/>

รายการคำนวณการออกแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

รายการคำนวณการออกแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

1. การออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ทฤษฎี จากกฎของฟาร์เดย์ ได้กล่าวไว้ว่าแรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นแปรผันกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของเส้นแรงแม่เหล็กตัดลวดตัวนำ ในหนึ่งหน่วยเวลา

ถ้า e =แรงดันไฟฟ้าที่เกิดจากเส้นแรงแม่เหล็กตัดลวดตัวนำ

Φ = เส้นแรงแม่เหล็ก

t = เวลาในการตัดของเส้นแรงแม่เหล็ก

ดังนั้นเขียนสมการได้

$$e = N \frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

N = จำนวนรอบของขดลวด

ถ้า $\Phi = B \cdot A$

$$A = l \times 2\pi r \quad (2)$$

$$e = N \frac{dB \cdot A}{dt} \quad (3)$$

$$e = N \frac{dB \cdot l \times 2\pi r}{dt} \quad (4)$$

$$e = N \frac{B \cdot d \cdot 2\pi r}{dt}$$

B = ความหนาแน่นเส้นแรงแม่เหล็ก เวเบอร์/ตร.ม. ถ้า คงที่เป็นแม่เหล็กถาวร

$$e = N \frac{B \cdot d \cdot 2\pi r}{dt} \quad (5)$$

$(2\pi r)$ = ความยาวเส้นรอบวงครบ 1 รอบ

$$\omega = \frac{d(2\pi r)}{dt} \quad (6)$$

$$\omega = \text{ความเร็วเชิงมุม} = 2\pi f \quad (7)$$

f = ความถี่ในการหมุนครบรอบในหนึ่งวินาที = n

$$\text{ถ้าความเร็วในหนึ่งนาที rpm} = 60 n \quad (8)$$

ดังนั้นได้แรงดันดังสมการเมื่อแทนค่า(6),(8) ใน (5)

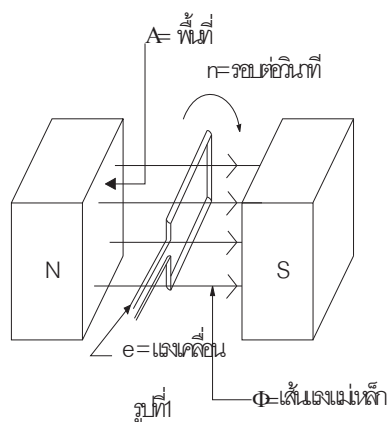
$$e = N \cdot B \cdot 60 n \quad (9)$$

$$\text{หรือ } e = K n \quad (10)$$

ถ้าทราบค่า N , B หาค่า e, n ได้จากการวัดแทนค่า e, n ใน (10) ได้ค่า K

ดังนั้นเมื่อ n คงที่หาค่า e ได้หนึ่งค่า ถ้า n แปรไปหาความสัมพันธ์ระหว่าง e, n

นำไปเขียนได้ดังรูปที่ 1



2. การเลือกวัสดุและการทดสอบ

ในงานวิจัยนี้เลือกวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นนำมาพัฒนาให้ใช้ประโยชน์สูงสุด

ก.การเลือก สเตเตอร์และโรเตอร์(Stator and Rotor) จากอัลเตอร์เนเตอร์ที่ใช้แล้วแต่สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สำหรับกังหันลม รอบต่ำ ความเร็วรอบตั้งแต่ 300 รอบต่อนาทีไปจนถึง ความเร็วรอบ 800 รอบต่อนาที กำลังไฟฟ้า300 วัตต์ เพียงพอที่จะนำไปชาร์จแบตเตอรี่ สำหรับพื้นที่ห่างไกล(Local area) ไฟฟ้า

อัลเตอร์เนเตอร์ ของรถยนต์ จาก โตโยต้า นิสสัน และ มาสด้า เป็น อัลเตอร์เนเตอร์ที่ออกแบบมาใช้กับเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบสูง จะเห็นได้จาก พูลเลย์(Pulley) ใช้ทดรอบจากเครื่องยนต์ ที่ติดอยู่บนอัลเตอร์เนเตอร์มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าพูลเลย์ บนเพลลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ ข้อวิเคราะห์อันนี้เป็นสมมุติฐานนำไปสู่ทฤษฎีของฟาราเดย์ซึ่งแรงดันที่ได้จากอัลเตอร์เนเตอร์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเส้นแรงแม่เหล็กต่อวินาทีสูงมาก และนั่นหมายถึงรอบการหมุนของอัลเตอร์เนเตอร์ต้องสูงด้วย ในทางกลับกัน เส้นแรงแม่เหล็กที่ออกแบบไว้ในอัลเตอร์เนเตอร์ไม่ต้องการสูง

การตรวจสอบความเข้มแม่เหล็กในอัลเตอร์เนเตอร์ จากรถยนต์ต่างๆได้ความเข้มแม่เหล็กอยู่ในช่วง 4500 เกาส์(Gauss)ไปจนถึง 7000 เกาส์(Gauss)บนขดลวดที่เกิดในสเตเตอร์ ตั้งแต่ 9 รอบจนถึง 12 รอบต่อ ขด ที่ความเร็วรอบ 1000 รอบจนถึง 1500 รอบต่อวินาที จะเห็นว่าไม่เหมาะที่จะนำมาทำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าความเร็วรอบต่ำ ต้องนำมาพัฒนาต่อเพื่อให้ได้แรงดันที่สูงกว่าเดิมและที่ความเร็วรอบตั้งแต่ 300รอบต่อนาทีเป็นเป็นต้นไป

จากทฤษฎีของฟาราเดย์ เราต้องเพิ่มเส้นแรงแม่เหล็ก และ รอบของขดลวดให้มากกว่าเดิม และต้องเสริมโรเตอร์ให้มี ช่อง(Slot) จำนวน 12 ช่องดังรูปที่ 2 ซึ่งให้เท่ากับขั้วแม่เหล็กในอัลเตอร์เนเตอร์เดิม



รูปที่ 2 ร่องใส่แม่เหล็กถาวร

ในการออกแบบงานวิจัยนี้ได้เลือกแม่เหล็กถาวรชนิด นีโอไดเมียม(Neodymium)รูปที่ 3 แทนขดลวดสนามไฟฟ้าของอัลเตอร์เนเตอร์ วัดความเข้มแม่เหล็กได้ 1000 เกาส์ เกรด N 35, N45 ความหนา 1.8 มิลลิเมตร กว้าง1.4 มิลลิเมตร ยาว 28 มิลลิเมตร



รูปที่3 แม่เหล็กถาวร

ทางสเตเตอร์ปรับจำนวนรอบของขดลวดเป็น 20 รอบ เบอร์ 20 พันขดลวด 3 เฟส 12 ขด ต่อเฟส รวม 36 ขด ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขดลวดใน อัลเตอร์เนเตอร์

เมื่อนำทางด้านสเตเตอร์(Stator) ประกอบเข้ากับโรเตอร์(Rotor) ได้ตัวอัลเตอร์เนเตอร์ ขนาด 12 โวลต์ กระแส 15 แอมแปร์

กำลังไฟฟ้าคิซี 180 วัตต์ ได้ต่อกับวงจร แปลงไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส เป็นกระแสตรง(Rectifier) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 อัลเตอร์เนเตอร์ปรับแต่งแล้ว

2.1 การทดสอบเบื่องตันอัลเตอร์เนเตอร์ ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบเบื่องตันทางกลก่อนนำไปติดตั้งใบพัดกังหันลมแนวนอน มีดังนี้

2.1 โครงสร้าง: ความแข็งแรง ทนทานต่อสภาพอากาศ

อไลเมนต์(Alignment): เพลา , ตลับลูกปืน, ตัวถังภายนอก

เกลียวหัวเพลา(Shaft thread): ร่องเกลียว และน็อตหัวเพลา

ฐานยึด : ขนาดรู, ขนาดน็อตตัวผู้ที่นำมายึด ฐานที่นำมาประกอบ

แรงบิดที่ รัศมีตั้งฉากกับแนวแรง 100 เซนติเมตร < 300 gf

2.2 การทดสอบทางไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า(Voltage) : 10 vac ที่ ความเร็วรอบ 455 รอบต่อนาที

กระแสไฟฟ้า(Current): 0 – 15 Aac ที่ โหลดต่างๆกัน

กำลังไฟฟ้า (Power) : 200 watts Max.

Cut in speed: 450 รอบต่อนาที

Max. speed : 900 รอบต่อนาที

2. การออกแบบชุดกังหันลม

การอบรมและปฏิบัติการ ผลิต ชุดเสากังหันลมตามแบบที่พัฒนา ณ ศูนย์การเรียนรู้พลังงานทดแทนฯ จก.ทพ.36 และ จก.ร.7

คณะวิจัยได้ดำเนินการออกแบบ ชุดกังหันลม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

- 1.1 ชุดกังหันลม ซึ่งประกอบไปด้วย ลำตัวกังหันลม ชุดหางบังคับทิศทาง และ ชุดสลิปริง
- 1.2 ชุดเสากังหันลม ออกแบบให้สามารถขนส่ง ไปยังฐานปฏิบัติการได้สะดวกและปลอดภัย ทั้งทางน้ำ ทางบก และทางอากาศ

การออกแบบชุดกังหันลม

กังหันลมผลิตไฟฟ้า คือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขับเคลื่อนด้วยกังหันซึ่งใช้กำลังลมมาขับเคลื่อนพัดทำหน้าที่รับกำลังลมมาเปลี่ยนให้เป็นแรงหมุน นำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใบพัดและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายึดติดเป็นชุดเดียวกัน ติดตั้งไว้บนเสาสูงเพื่อให้ได้กำลังลมแรง แล้วจึงต่อสายไฟลงมาใช้งาน การออกแบบกังหันลมจะต้องทราบข้อมูลพื้นฐานดังต่อไปนี้เช่น

1. ความเร็วลมจากธรรมชาติจะแรงหรืออ่อนเราใช้หน่วยวัดความเร็วหลายอย่าง เช่นวัดเป็นไมล์ต่อชั่วโมง (Mile/Hour mph) และ สามารถคำนวณลงมาเป็น ฟุตต่อนาที (Foot/Minute ft/min) หรือ วัดเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง (Kilometer/Hour km/h) และ สามารถคำนวณลงมาเป็น เมตรต่อวินาที (Meter/Second m/s) โดยการคำนวณดังนี้ ความเร็วลม กิโลเมตรต่อชั่วโมง คูณด้วย 1000 ให้กลายเป็นเมตรต่อชั่วโมง เมื่อหารด้วย 60 จะได้เป็นเมตรต่อนาที และ หารด้วย 60 อีกครั้งเพื่อให้เป็นเมตรต่อวินาที ($\text{Kilometer/Hour km/h} \times 1000 / (60 \times 60) = \text{Meter/Second}$)
2. ความเร็วลมระดับที่กังหันลมเริ่มหมุนออกตัวเรียกว่าความเร็วลมเริ่มต้น (Starting Wind Speed) เนื่องจากระบบมีความฝืด (Friction) และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบแม่เหล็กถาวรอาจมีแรงหนืด (Cogging Force) บางครั้งอาจทำให้ระบบสตาร์ทได้ยากขึ้น (ความเร็วลมประมาณ 3-3.5 เมตรต่อวินาที)

3. ความเร็วลมระดับที่กังหันลมสามารถเริ่มต้นทำงานและผลิตไฟฟ้าได้เรียกว่า ความเร็วลมเข้าระบบ (Cut-in Wind Speed) แต่ในขณะนี้อาจได้กำลังน้อยหรือยังไม่ได้กำลังเลย (ความเร็วลมประมาณ 3.5-4 เมตรต่อวินาที)
4. ความเร็วลมระดับที่จ่ายกำลังได้เต็มพิกัดอย่างต่อเนื่องเรียกว่า ความเร็วลมเต็มพิกัด (Rated Wind Speed) นี่ก็จุดที่กังหันลมผลิตไฟฟ้าได้ถูกออกแบบและทดสอบมา (ความเร็วลมประมาณ 10-12 เมตรต่อวินาที)
5. ความเร็วลมระดับสูง ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ จำเป็นต้องหยุดการทำงานเรียกว่า ความเร็วลมตัดออก (Cut-out Wind Speed) การทำเช่นนี้เพื่อความปลอดภัยของระบบ (ความเร็วลมประมาณ 15 เมตรต่อวินาที)
6. ความเร็วลมระดับสูงสุดเท่าที่กังหันลมสามารถทนอยู่ได้ เรียกว่า ความเร็วลมสูงสุด (Maximum Wind Speed) ที่ความเร็วลมระดับนี้ ใบพัดกังหันลมต้องออกแบบให้หลบลมเพื่อป้องกันความเสียหาย (ความเร็วลมประมาณ 20 เมตรต่อวินาที)
7. ขนาดของใบพัดกังหันลม กำหนดวัดจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง แทนที่จะวัดจากความยาวของใบพัด หรือรัศมีของใบพัด การวัดรัศมี คือวัดความยาวเริ่มตั้งแต่จุดศูนย์กลางของการหมุน (เพลลา) จนถึงปลายของใบพัด เมื่อคูณด้วย 2 ก็จะเป็นเส้นผ่าศูนย์กลาง หน่วยความยาวที่วัดอาจเป็น ฟุต (Foot) หรือเป็นเมตร (Meter)
8. ความเร็วในการหมุนของกังหันลมนับเป็นจำนวนรอบต่อนาที ถ้าเราไปยืนดูกังหันลมขนาดใหญ่ซึ่งกำลังหมุนอยู่ แล้วอยากรู้ว่าความเร็วรอบเท่าไร ให้ใช้นาฬิกาจับเวลาว่าภายในเวลา 1 นาที ใบพัดของกังหันลมหมุนผ่านเสากี่ครั้งแล้วหารด้วยจำนวนใบพัด ก็จะได้เป็นความเร็วรอบต่อนาที
9. กำลังของกังหันลมผลิตไฟฟ้า คือปริมาณไฟฟ้า ที่เครื่องสามารถผลิตขึ้นมาได้ ขนาดเล็กจะบอกหน่วยกำลังเป็น วัตต์ (Watt) ถ้ากำลังสูงขึ้นเป็นขนาดใหญ่จะบอกเป็นกิโลวัตต์ (Kilowatt) 1 กิโลวัตต์มีค่าเท่ากับ 1000 วัตต์ การบอกกำลังนี้จะต้องกำกับด้วยว่า ณ. ความเร็วลมเท่าไร เวลานำไปใช้งานจริงกำลังที่จะได้รับจริงๆขึ้นอยู่กับความเร็วลม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากกราฟแสดงกำลัง ณ.ความเร็วลมต่างๆ ของกังหันลมผลิตไฟฟ้าตัวนั้น
10. พลังงาน คือผลคูณระหว่างกำลัง คูณกับเวลาที่กังหันลมสามารถผลิตกำลังได้ ตัวอย่างเช่น ผลิตกำลังได้ 250 วัตต์เป็นเวลา 4 ชั่วโมง สามารถคำนวณเป็นพลังงานได้ = 250 วัตต์ x 4

ชั่วโมง = 1000 วัตต์-ชั่วโมง หรือเท่ากับ 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือที่เรียกว่าพลังงานไฟฟ้า 1 หน่วย

11. ประจุไฟฟ้า ที่เก็บไว้ในแบตเตอรี่ เราก็ใช้หน่วยวัดปริมาณ หรือพลังงานที่ประจุเก็บไว้เป็น วัตต์-ชั่วโมง หรือ กิโลวัตต์-ชั่วโมง (1 กิโลวัตต์ = 1000 วัตต์) เวลานำไปใช้งานก็จะสามารถคำนวณได้ว่า ถ้าใช้กำลังขนาดนี้ จะสามารถใช้งานได้นานเท่าไร

แบบของกังหันลม

กังหันลมมีอยู่ 2 รูปแบบ คือกังหันลมแบบแกนตั้ง (Vertical Axis Wind Turbine หรือ VAWT) และกังหันลมแบบแกนนอน (Horizontal Axis Wind Turbine หรือ HAWT) ซึ่งต่อไปจะขอเสนอเฉพาะแกนนอน (HAWT) ที่จะดำเนินการพัฒนาใช้ใน โครงการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเนื่องจากมีใช้งานกันทั่วไป

จากข้อมูลแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย ระบุว่า ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดผ่านไทยจากทะเลจีนใต้ ในเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนมีนาคม ทำให้มีคลื่นลมแรง ทางภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย ทิศทางของลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง ทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่ง เริ่มตั้งแต่ จ.นครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี มีกำลังแรงลมเฉลี่ยประมาณ 6.4 เมตร ต่อวินาที ส่วนอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งพัดผ่านประเทศไทยจากอันดามันใน เดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้เทือกเขาใน จ.เพชรบุรี กาญจนบุรี และตาก ที่เป็นรอยต่อกับประเทศพม่า มีกำลังลมแรงบนยอดเขา มีความเร็วลมเฉลี่ย 5.6 เมตร ต่อวินาที นอกจากนั้นในบริเวณพื้นที่สูง ในอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่ มีความเร็วลม เฉลี่ยประมาณ 5.1 เมตรต่อวินาที(ที่มาบทความเรื่อง “ลม” ทางเลือกใหม่ พลังงานประเทศไทย : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน,2553) และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในพื้นที่เป้าหมายบริเวณฐานปฏิบัติการทหาร ตามแนวแม่น้ำสาละวินและฐานปฏิบัติการทหารบนดอยสูงตามแนวชายแดนไทย-พม่าของนักวิจัยพบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมขนาดเล็กได้ และในช่วงเวลาตั้งแต่ 16.30 น.เป็นต้นไปจนถึงช่วงเวลากลางคืนความเร็วลมจะมีความเร็ว มากกว่า5เมตรต่อวินาที โดยเฉพาะบนยอดดอยสูง นักวิจัยจึงได้ตัดสินใจเลือกพัฒนากังหันลมชนิดแนวนอน จำนวนใบพัด 3ใบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบชุดกังหันดัดแปลงจากเจนเนอเรเตอร์ ชาร์จไฟในรถยนต์โดยการออกแบบด้วยการเพิ่มจำนวนรอบของขดลวดเหนี่ยวนำ และใช้สนามแม่เหล็กจากแม่เหล็กถาวรเป็นตัวหมุนเคลื่อนที่ติดกับขดลวด

การคำนวณหาใบพัดกังหันลม

วัตต์ที่ได้รับ (Watt output) = $0.00508 \times \text{พื้นที่} \times (\text{ความเร็วลม})^3 \times \text{ประสิทธิภาพ}$

พื้นที่ = สูง x กว้าง หน่วยเป็นตารางฟุต

ความเร็วลม = ไมล์ต่อชั่วโมง

แทนค่าต่างๆในสมการได้

180 วัตต์ = $0.00508 \times \text{พื้นที่} \times 20 \text{ ไมล์ต่อชั่วโมง} \times (0.4 \times 0.7)$

พื้นที่ = $180 / (0.00508) \times 15^3 \times 0.28$

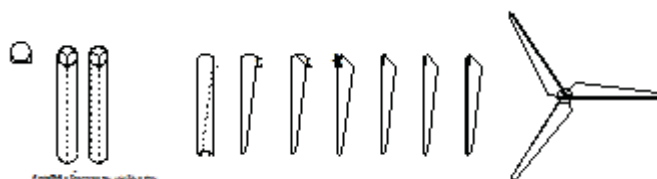
$3.14 r^2 = 15.818$

$r^2 = 15.818 / 3.14$

= 5.037

$r = 2.24 \text{ ft.}$

เลือก ท่อ พีวีซี เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 6 นิ้ว ยาว 3 ฟุต แบ่งเส้นรอบวงเป็น 3 ส่วน เท่าๆกัน ดังรูป



แสดงการตัดท่อ PVC ทำกังหันลม

การกำหนดขนาดใบพัดกังหันลม

นักวิจัยเลือกใช้ขนาดความโตของใบกังหันลม เท่ากับ 2 เมตร

การคำนวณกำลังที่ได้รับจากลมกำลังที่ได้รับจากลม มีหน่วยเป็นวัตต์ (Power, Watt) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Power (Watt)} = 1/2 \times \text{Air density} \times \text{Swept area} \times \text{Wind velocity}^3$$

เมื่อ

Air density คือ ความหนาแน่นของอากาศ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.23 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับน้ำทะเล

Swept area คือ พื้นที่วงกลมของใบพัด มีหน่วยเป็นตารางเมตร คำนวณได้จาก
 $22 / 7 \times \text{รัศมี}^2$ Wind velocity คือความเร็วลม มีหน่วยวัดเป็น เมตรต่อวินาที (นำมายกกำลัง 3)

การคำนวณหากำลังสำหรับกังหันลม

การคำนวณหากำลังสำหรับกังหันลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ($r = 1$ เมตร) ที่ความเร็วลม 8 เมตรต่อวินาที

$$\begin{aligned}\text{กำลังลม (Wind power)} &= 1/2 \times 1.23 \times (22 / 7 \times 1^2) \times 8^3 \\ &= 0.5 \times 1.23 \times 3.1416 \times 512 \\ &= 989.227 \text{ วัตต์ หรือ } 0.989227 \text{ กิโลวัตต์}\end{aligned}$$

กำลังที่ได้รับนี้เป็นกำลังที่ได้รับจากลม(ไม่ใช่กำลังไฟฟ้าที่ใช้ได้)ดังนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของใบพัด(ประมาณ 45 %) มีการสูญเสียในเกียร์ทดรอบ(เหลือประสิทธิภาพ 95%) และประสิทธิภาพของเจนเนอเรเตอร์ (ประสิทธิภาพประมาณ 85%)

การคำนวณหาความเร็วรอบของใบพัดกังหันลม

ใบกังหันลมจะหมุนด้วยความเร็วรอบเท่าไรขึ้นอยู่กับปัจจัยสามอย่างคือ ความเร็วลม จำนวนใบ และความโตของใบพัด เราสามารถคำนวณความเร็วรอบได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ความเร็วรอบ (RPM)} &= \text{ความเร็วลม (m/s)} \times \text{TSR} \times 60 / (22 / 7 \times D) \\ \text{หรือ} &= \text{ความเร็วลม (m/s)} \times \text{TSR} \times 60 \times 7 / (22 \times D)\end{aligned}$$

เมื่อ

TSR (Tip Speed Ratio) คือ อัตราส่วนความเร็ว ปลายใบพัดเมื่อเทียบกับความเร็วลม ซึ่งใบพัดชนิดสามใบมีค่าเท่ากับ 5 เท่าของความเร็วลม

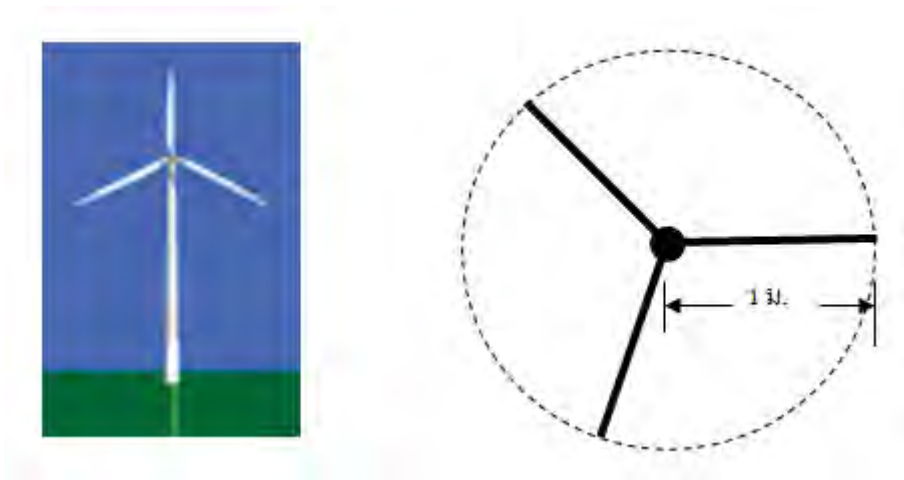
D คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัด (เมตร) นำมาคำนวณเป็นเส้นรอบวง โดยคูณด้วย $22 / 7$

การคำนวณหาความเร็วรอบของใบพัดชนิดสามใบ

การคำนวณความเร็วรอบของใบพัดชนิดสามใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ณ.
ความเร็วลม 8 เมตรต่อวินาที

$$\begin{aligned}\text{ความเร็วรอบ} &= 8 \times 5 \times 60 \times 7 / (22 \times 2) \\ &= 16800 / 44 \\ &= 381.81 \text{ รอบต่อนาที}\end{aligned}$$

และ ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือแรงบิด (Torque) ซึ่งหมายถึง ความพยายามในการบิดหรือหมุนเป็น
แรงพยายามที่จะเอาชนะการหมุน ที่จะทำแกนโรเตอร์ของเจนเนอเรเตอร์หมุนเคลื่อนตัวไปได้
เนื่องจากขนาดของเจนเนอเรเตอร์และ แรงต้านของแม่เหล็ก มีไม่มาก จากการคำนวณ ขนาด
ความโต D ของใบพัดเท่ากับ 2 เมตร เพราะฉะนั้น รัศมี (r) ของใบพัดเท่ากับ 1 เมตร



การคำนวณหาแรงบิด

จากสูตร

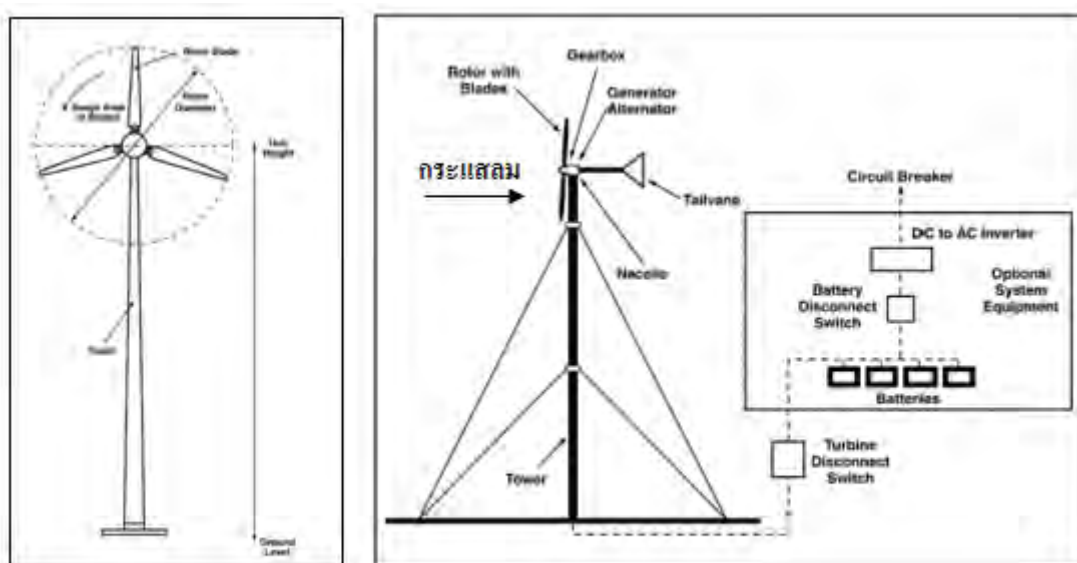
$$\begin{aligned}\text{แรงบิดกังหันลม} &= \text{กำลังลม (Wind power)} \times 60 / (3.1416 \times \text{ความเร็วรอบของกังหัน (RPM)}) \\ &= 989.227 \times 60 / (3.1416 \times 381.81) \\ &= 5.045 \text{ Nm}\end{aligned}$$

กังหันลมทั่วไปเพราะจะเริ่มหมุน Cut-in Wind Speed ที่ระดับ 3.5-5 เมตรต่อวินาที นั้น
ยังไม่ได้ไฟที่สูงเกิน 12 โวลต์ ไม่สามารถชาร์ตแบตเตอรี่ได้ ความเร็วลมระดับ 1-5 เมตรต่อ
วินาที จะทำรอบได้ประมาณ 60-275 รอบต่อวินาที เพราะฉะนั้น ความเร็วลมที่สามารถผลิตไฟ
ได้จะต้องอยู่ในช่วง 5-10 เมตรต่อวินาที ที่รอบประมาณ 500 – 600 รอบต่อวินาที ดังนั้นจึงให้
ความสำคัญของกับความเร็วรอบมากกว่าจะเห็นว่าการออกแบบกังหันลมแนวนอนขนาดเล็กจะ

ให้ความสำคัญกับความเร็วนอกของ ใบกังหันลมมากกว่าแรงบิดเพราะว่า การเพิ่มความเร็วนอก จะทำให้ปริมาณแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกัน แรงบิดที่เกิดขึ้นกับกังหันที่ทำการพัฒนา จากไดชาร์จรถยนต์มีไม่มาก สามารถทำให้กังหันลมหมุนเคลื่อนตัวไปได้

การออกแบบชุดเสากังหันลม

เสากังหันลมทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของกังหันลม รวมทั้งต้านทานแรงลมที่พัดเข้าหา ดังนั้น เสากังหันจึงต้องสามารถรับภาระดังกล่าวได้ นอกจากนั้นบริเวณที่ติดตั้งเสากังหัน จะอยู่ กลางแจ้ง ทำกลางป่าเขา ตามฐานปฏิบัติการที่เป็นป่าเขาที่มีความชื้น จะต้องสามารถทนทานต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดีมีอายุการใช้งานนาน นักวิจัยได้ดำเนินการเลือกขนาด ชนิดของเสา และขนาดของฐานรองรับเสาจากข้อมูลการคำนวณทางวิศวกรรมดังนี้



รูปทรงเสากังหันลมที่ทำการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มที่เสากังหันโดยเลือกความสูงของกังหันที่ระยะ 9 เมตร

กำหนดภาระที่เสากังหันจะต้องรับประกอบไปด้วย

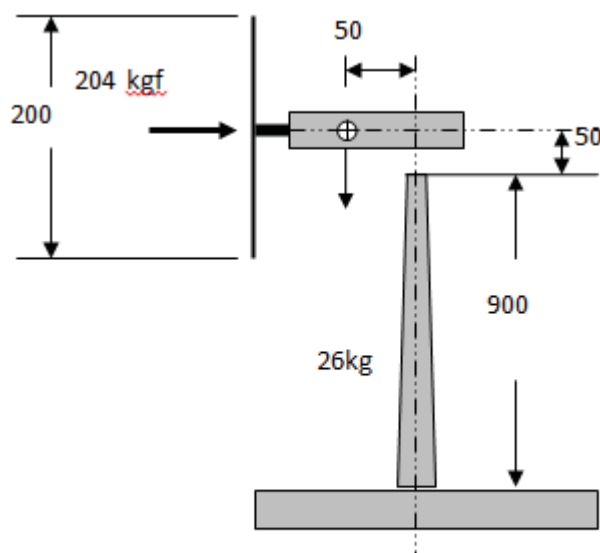
น้ำหนักอุปกรณ์ที่ยึดเสาชของใบ 2 เมตร

น้ำหนักของใบพัด ใบละ 0.83 kg จำนวน 3 ใบ = 2.5 kg

ดุมกังหัน = 1.5 kg

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า+แท่นรับและโครงลำน้ตัวกังหัน	= 16 kg
ชุดหางกังหัน	= 3.5 kg
ชุดรองรับการหันเห	= 2.5 kg
รวมน้ำหนักทั้งสิ้น	= 25.5 คิดที่ 26 kg

กำหนดให้ Center of gravity ของกังหัน = 50 cm จากเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาตั้งฉากกับแนวแกนเพลากังหัน



ประกอบการคำนวณเสากังหันลมที่ทำการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 2 แรงที่กระทำจากลม (Wind load) เป็นแรงที่เข้าปะทะกับส่วนที่มีพื้นที่หน้าตัดที่ใหญ่ที่สุดที่เสากังหันได้รับทำให้เกิดภาระดัดที่โคนเสากังหัน ความเร็วลมปะทะกังหันอยู่ระหว่าง 11 – 25 m/sec

จาก สูตรหาแรงกระทำกับโครงสร้าง

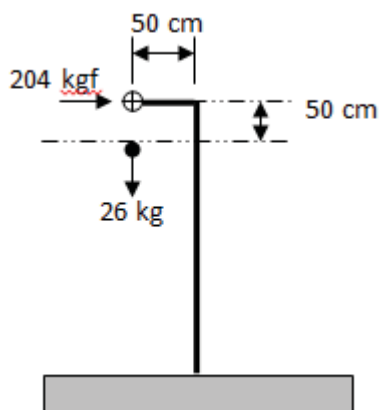
$$\text{แรงกระทำของลมกับเสากังหัน (Wind load)} = SA \times V^2 \times 0.00431 \text{ lbs}$$

เมื่อ

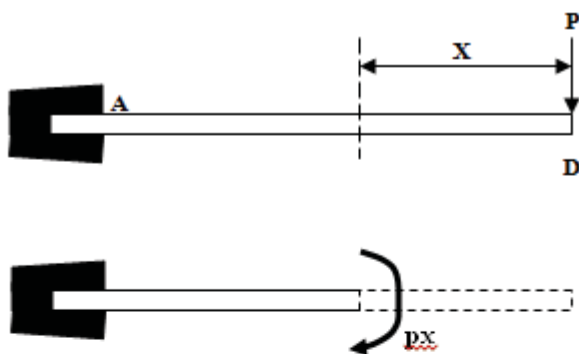
$$SA = \text{พื้นที่ปะทะลม (ft}^2\text{)}$$

$$V = \text{ความเร็วลม (Knott)}$$

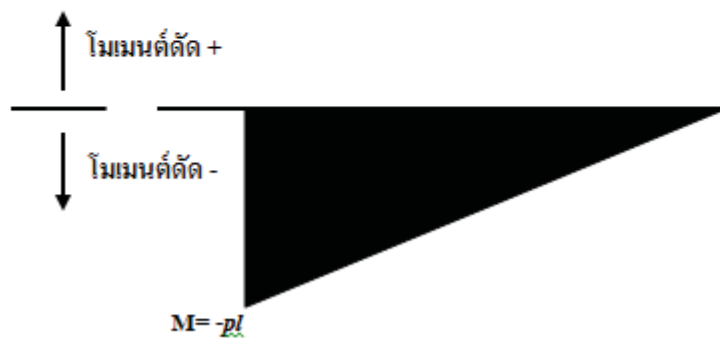
แรงกระทำของลมกระทำกับเสากังหัน = 50.784 kgf คิดแรงกระทำสูงสุดที่ 4 เท่า เพื่อความปลอดภัย จะได้แรงที่กระทำเนื่องจากกระแสลม = 203.568 kgs หรือประมาณ 204 kgf จากรูปด้านบนเขียน Free body diagram ได้ตามรูปข้างล่าง



หาโมเมนต์ดัดที่ระยะ X (Bending Moment at X) จะได้ $P(x)=P \cdot x$



Bending Moment at X $P(x)=P \cdot x$



Free body ประกอบการคำนวณเสากันล้มที่ทำการออกแบบ

1. คำนวณ Bending Moment ที่เกิดจากน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ยอดเสาของใบ 5 เมตร เอียงศูนย์จาก CG อยู่ที่ระยะ 0.50 เมตร เมื่อ $P=26.0$ กก., $x=0.50$ ม.

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น Bending Moment} &= P \cdot x \\ &= 26.00 \times 0.50 \\ &= 13 \text{ kg-m.}\end{aligned}$$

2. คำนวณโมเมนต์ดัด (Bending Moment) ที่เกิดจากแรงที่กระทำจากลม

$$\begin{aligned}\text{เมื่อ } P &= \text{คิดที่ ลม } 11 - 25 \text{ m/sec ได้แรงกระทำตามแนวแกนที่ } 204 \text{ กิโลกรัมแรง (kgf)} \\ &= 204.0 \text{ kgf.}\end{aligned}$$

หา Bending Moment at $X=0$ m, (ที่ปลายเสา) $X=4.5$ m (ที่กลางเสา) และ $X=9$ m (ที่โคนเสา)

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น โมเมนต์ดัด (Bending Moment) ที่ระยะ } X=0 &= P \cdot x \\ &= 204.0 \text{ kg} \times 0.0 \text{ m} \\ &= 0.0 \text{ kg-m.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์ดัด (Bending Moment) ที่ระยะ } X=4.5 &= 204.0 \text{ kg} \times 4.5 \text{ m} \\ &= 918 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์ดัด (Bending Moment) ที่ระยะ } X=9.0 &= 204.0 \text{ kg} \times 9.0 \text{ m} \\ &= 1836 \text{ kg-m}\end{aligned}$$

3. หาค่าโมเมนต์ดัดรวม (Bending Moment) สูงสุดที่ตำแหน่งต่างๆ

$$\begin{aligned}\text{ค่าโมเมนต์ดัดรวม (Bending Moment) สูงสุดที่ปลายเสา ที่ระยะ } X=0 & \\ &= \text{โมเมนต์ดัดจากลม} + \text{โมเมนต์ดัดจากอุปกรณ์} \\ &= 0 + 13.0 \\ &= 13.0 \text{ kg-m.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ค่าโมเมนต์ดัดรวม (Bending Moment) สูงสุดที่กลางเสา ที่ระยะ } X=4.5 \text{ m} & \\ &= \text{โมเมนต์ดัดจากลม} + \text{โมเมนต์ดัดจากอุปกรณ์} \\ &= 918 + 13.0 \\ &= 931.0 \text{ kg-m.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ค่าโมเมนต์ดัดรวม (Bending Moment) สูงสุดที่โคนเสา ที่ระยะ } X=9.0 \text{ m} & \\ &= \text{โมเมนต์ดัดจากลม} + \text{โมเมนต์ดัดจากอุปกรณ์} \\ &= 1836 + 13.0\end{aligned}$$

$$= 1849.0 \text{ kg-m}$$

เลือกค่าความเค้นจากโมเมนต์ดัด F_y ของเหล็กกล้า SS400

$$F_y = 4000 \text{ kg/cm}^2 = 4000 \text{ ksc}$$

$$\text{ใช้ } F_s = 0.65F_y$$

$$= 0.65 \times 4000$$

$$\text{ค่า } F_s \text{ ที่อนุญาต} = 2,600 \text{ ksc.}$$

ค่าโมเมนต์ดัดรวม (Bending Moment) สูงสุดที่โคนเสา = 1849.0 kg-m .

เลือกใช้ท่อเหล็กขนาด 100 ม.ม. $\times$ หนา 5 ม.ม.

คำนวณหา ค่า Stresses ที่ผิวท่อ จาก $F_s = M \cdot Y / I$

เมื่อ $M = \text{Max Moment}$ ที่โคนเสา = 184900.0 kg-cm

$y = \text{รัศมีของท่อเหล็ก} = 50 \text{ mm.} = 5 \text{ cm}$

$I = \text{Moment of inertia can be expressed as}$

$$I = 0.0491 (d_o^4 - d_i^4)$$

เมื่อ $I = \text{โมเมนต์ความเฉื่อย (cm}^4\text{)}$

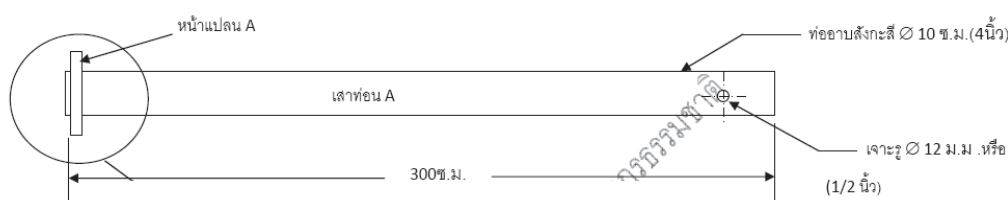
$d_o = \text{ความโตนอกของท่อเสากังหันลม (cm)}$

$d_i = \text{ความโตในของท่อเสากังหันลม (cm)}$

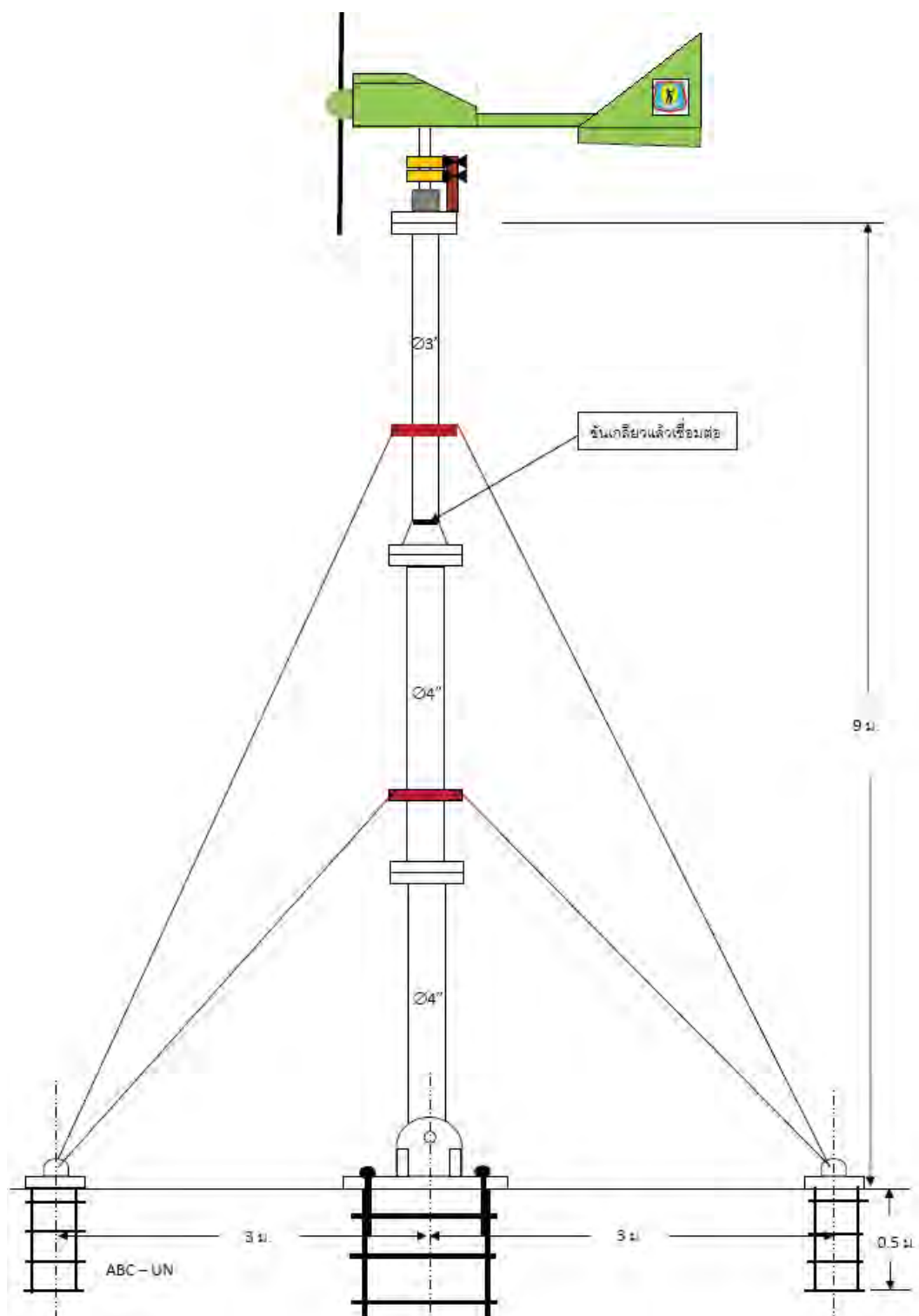
ได้ค่า Moment of Inertia 1369.92 cm^4

F_s ที่เกิดจากโมเมนต์ดัดสูงสุดที่เกิดขึ้นกับขนาดของเสากังหันที่เลือกใช้ = $M \cdot Y / I$

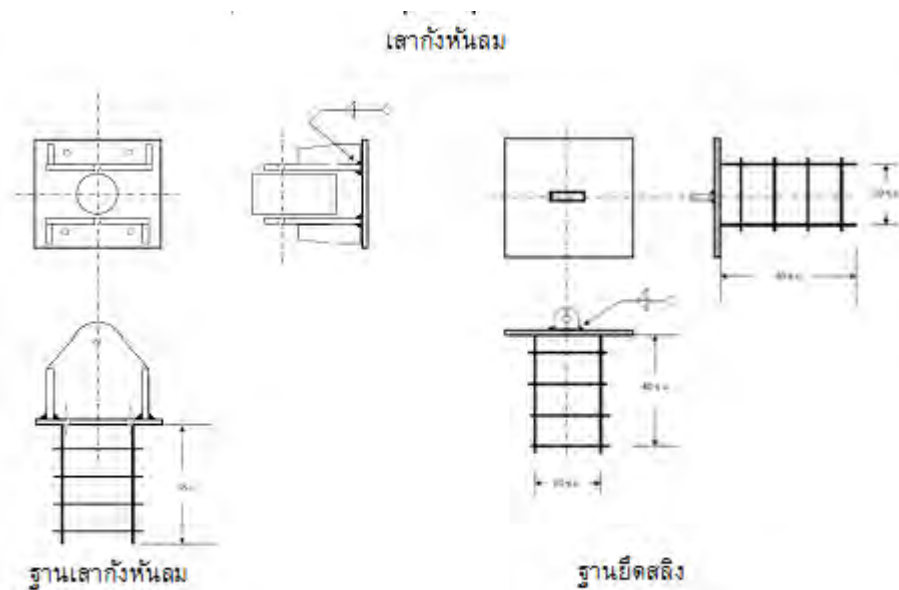
$$= 184900 \times 5 / 1369.92 = 674.85 \text{ ksc} < 2600 \text{ ksc} \text{ สามารถใช้งานได้}$$



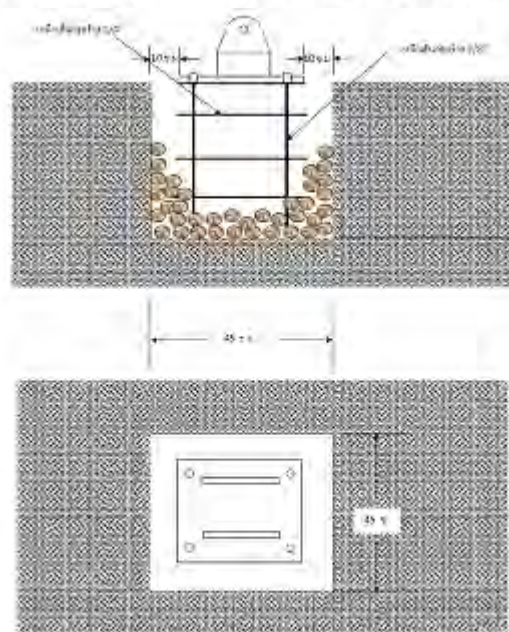
ออกแบบการประกอบเสากังหันลมขนาดความสูง 9 เมตร มีฐานยึดเสากังหันขนาด 20 ซม. $\times$ 20 ซม. หนา 1.0 ซม. ทำจากเหล็กกล้า SS400 ผึงยึดด้วยคอนกรีตกับโครงเหล็กเส้น ลึก 50 ซม. เทยึดโดยมีสายสลิงขนาด ความโต .637 ซม. ยึดโยงเสากังหันลม ที่ตำแหน่งความ สูง ที่ระดับ 1/3 และ 2/3 ระดับละ 4 เส้น โดยมีฐานยึดสลิงที่ทำจากเหล็กกล้าชนิดเดียวกันผึง เทคอนกรีต โดยมีระยะห่างจากเสากังหัน 3 เมตร



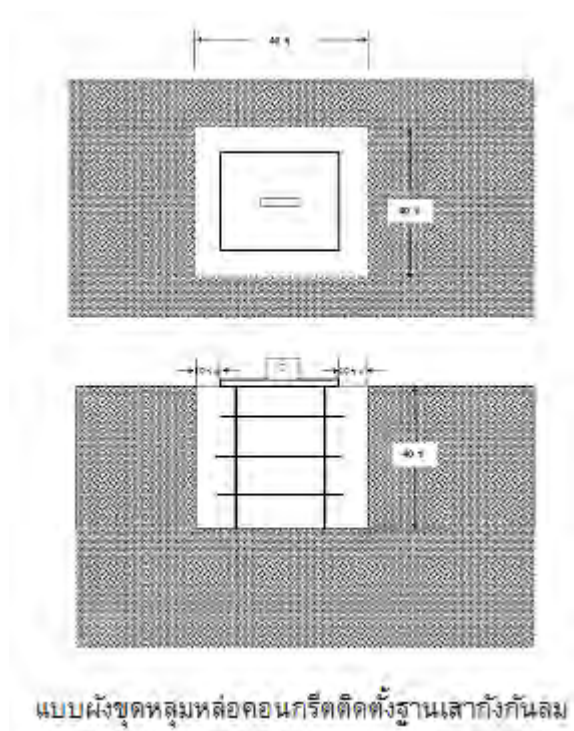
รูป แบบติดตั้งชุดกังหันลม



เสาเข็มสั้นและฐานเสาและฐานยึดสลิงที่ทำการออกแบบ



รูป แบบผังชุดหลุมหล่อคอนกรีตติดตั้งฐานเสาเข็มสั้น



แบบผังชุดหลุมหล่อคอนกรีตติดตั้งฐานเสาเข็มกลม

การประกอบชุดกังหันลม

การพัฒนากังหันลมของโครงการวิจัยฯ ได้ดำเนินการออกแบบพัฒนาเป็นส่วนตัวดังต่อไปนี้

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากกังหันลม เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ดัดแปลงจากไดชาร์จรถยนต์ ชนิด 12 V. DC. ทำการเปลี่ยนขนาดขดลวด และรอบของสเตเตอร์ และขั้วแม่เหล็กถาวรที่ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กติดกับขดลวดสร้างกระแสไฟฟ้าออกมาใช้งาน



การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมจากไดชาร์จรถยนต์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับกังหันลมผลิตไฟฟ้าจำเป็นต้องออกแบบเป็นพิเศษ เนื่องจากความเร็วรอบของกังหันลมต่ำมาก อย่างเช่นกังหันขนาด 2 เมตร ชนิดใบพัด 3 ใบ ขณะลมอ่อนลมปานกลาง และลมแรง จะมีความเร็วรอบประมาณ 150, 200 และ 250 รอบต่อนาทีตามลำดับ ฉะนั้นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องมีจำนวนขั้วแม่เหล็ก (Pole) มากเพียงพอ จำนวนขั้วแม่เหล็กและความเร็วรอบจะส่งผลให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตความถี่ไฟฟ้า ความถี่ยิ่งสูงการเหนี่ยวนำไฟฟ้าจะยิ่งดีขึ้น เราสามารถคำนวณความถี่ได้จากสูตร

$$F \text{ คือความถี่ (Hz)} = N \text{ คือความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)} \times P \text{ คือจำนวนขั้วแม่เหล็ก (Pole)} / 120$$

ก่อนทำการติดตั้งบนแท่นยึด ทำการทดลองให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนบนเครื่องกลึงที่ความเร็วรอบ 550 รอบต่อนาที เพื่อทำการวัดกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ด้วยเครื่องมือวัด เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าได้ที่รอบนี้ ประมาณ 12.26 โวลท์



ทดลองให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนที่ 550 รอบต่อนาที

2. ชุดแท่นลำนัดงักหน้สำหรับรอรบรับเครื่องกำเนดไฟฟา และฝาดรอบลำนัดงักหน้ดำนบน

ชุดแท่นลำนัดงักหน้ทำจากเหล็กกล้าชนิด SS400 ขนาดความกว้าง 250 ม.ม.× ยาว 450 ม.ม.× หนา 6 ม.ม. ทำหน้าท้รอรบรับเครื่องกำเนดไฟฟากังหน้ลม และดัดตั้งหุ้ยดหางังหน้ลม



แท่นลำนัดงักหน้ลมสำหรับรอรบรับชุดเครื่องกำเนดไฟฟา



ประกอบฝาดรอบกับแท่นลำนัดงักหน้ลมสำหรับรอรบรับชุดเครื่องกำเนดไฟฟา

3. ชุดคุมยึดใบพัด และใบกังหันลม

ชุดยึดคุมกังหันลม ทำจากเหล็กกล้า ขึ้นรูปเป็น 3 แฉกทำมุม 120 องศา บริเวณศูนย์กลาง ติดตั้งปลอกยึดหัวเพลากังหัน ใบกังหันทำจากท่อ PVC ที่รับความดันได้ไม่ต่ำกว่า 8.5 บาร์ มีความแข็งแรงสูง จำนวนสามใบ มีมุมบิดประมาณ 9 องศา ความหนาประมาณ ๖ มม.



คุมยึดใบพัด และใบกังหันลมที่ทำจากท่อ PVC



ประกอบใบพัดและทดสอบการหมุนของใบพัด ใบพัดเริ่มหมุนที่ความเร็วลม 4 m/sec

4. ชุดหางกังหันบังคับทิศทาง

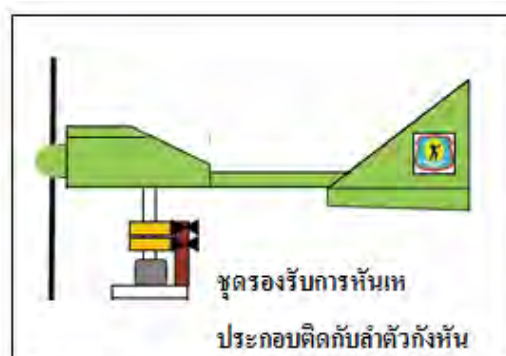
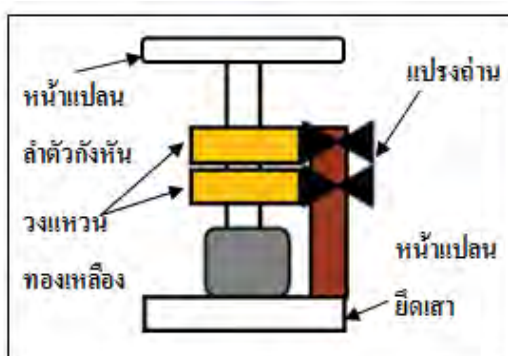
ชุดหางบังคับทิศทางกังหันลมประกอบไปด้วย ก้านหางทำจากเหล็กไลท์เกจ ขนาด 50 มม. × 25 มม. × หนา 1.5 มม. ยาว 1100 มม. และแผงหางตั้ง ทำจากเหล็กแผ่นดำ ขนาดพื้นที่ประมาณ 2200 ตารางมิลลิเมตร สูง 700 มม. ขึ้นสันขอบแข็งเพื่อป้องกันการสั่นจิกขาดจากแรงลมบนภูเขา



ชุดหางกังหันลมสำหรับบังคับทิศทาง

5. ชุดรองรับการหันเห (Yaw bearing)

เนื่องจากกระแสลมจะเปลี่ยนทิศทางอยู่ตลอดเวลา กังหันลมจึงจำเป็นต้องปรับทิศทางตามลม ทำให้ต้องมีลูกปืนรองรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมทั้งใบพัด (Yaw Bearing) ทำให้สามารถปรับทิศทางได้รอบตัว และต้องมีหางเสือ (Tail Vane) เพื่อช่วยให้กังหันตรงทางลมอยู่เสมอในกรณีของกังหันแบบต้นลม (Upwind turbine) ซึ่งมีใบพัดอยู่ด้านหน้า ชุดรองรับการหันเหถูกออกแบบให้สามารถติดตั้งวงแหวนทองเหลือง 2 วง มีฉนวนไฟเบอร์กันกลาง เพื่อส่งกระแสไฟฟ้า ผ่านแปรงถ่านไปยังสายไฟฟ้าส่งไปยังอุปกรณ์ชาร์จไฟ



ชุดรองรับการหันเห และสลิปริง



ชุดกังหันลมที่ประกอบอุปกรณ์ต่างๆสมบูรณ์

การสนับสนุนการติดตั้ง และการขยายผล

การสนับสนุนการติดตั้ง และ ขยายผล

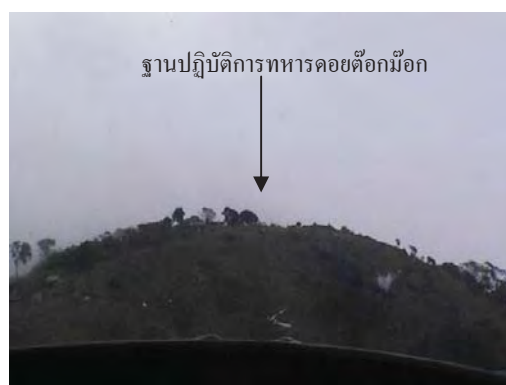
ลำเลียงอุปกรณ์พลังงานทดแทนเข้าเตรียมติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการเป้าหมาย อุปกรณ์พลังงานทดแทนฯที่ผลิตด้วยฝีมือกำลังพลของ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 ได้ดำเนินการวางแผนลำเลียงอุปกรณ์เตรียมเข้าติดตั้ง ณ ฐานปฏิบัติการ โดยการประสานแผนให้สอดคล้องกับภารกิจประจำในรอบเดือน ในการส่งอุปกรณ์และสับเปลี่ยนกำลังพลที่จะต้องใช้นานพาทะหลายประเภทแล้วแต่พื้นที่ทั้งทางน้ำแม่น้ำสาละวิน ทางบก และทางอากาศ ในการจัดส่งจะเป็นหน้าที่ ของ สาย 5 ที่จะดำเนินการวางแผนฯและประสานงานกับนักวิจัย ผู้ควบคุม และนักบิน ในเรื่องรายละเอียดทางเทคนิคและความปลอดภัย โดยเฉพาะการขนส่งด้วยอากาศยานเฮลิคอปเตอร์ การตรวจสอบสภาพอากาศ เนื่องจากอุปกรณ์จะขึ้นออกมาจากลำตัวเครื่อง การถ่วงน้ำหนัก และปริมาณน้ำหนักบรรทุก วัสดุที่เป็นอันตราย



รูปที่ การลำเลียงอุปกรณ์ชุดเสากังหันลม และชุดแผงโซลาเซลล์เข้าพื้นที่ฐานปฏิบัติการ ทั้งทางน้ำ ทางบก และทางอากาศ

ทดลองติดตั้งกังหันลม ณ ฐานปฏิบัติการทหาร ดอยต๊อกม้อก หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ตำบลหมอกจำแป๋ อ. เมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่จะดำเนินการติดตั้งพลังงานทดแทนฯ ฐานปฏิบัติการส่วนใหญ่ จะตั้งอยู่บนดอยสูงตามแนวตะเข็บชายแดน ซึ่งสภาพภูมิประเทศจะมีเมฆหมอกปกคลุม และมีลมภูเขา แลลมหุบเขาพัดผ่านบริเวณฐานปฏิบัติการและมี

ทิศทางไม่แน่นอน นักวิจัยและหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 ได้เลือกฐานปฏิบัติการทหารคอยต็อกม้อก ที่ตั้งอยู่เหนือบ้านไทยรักไทย มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1600 เมตร ทดลองติดตั้งกังหันลมพร้อมชุดโซลาเซลล์ และเนื่องจากเป็นภูเขาสูง จะมีปัญหาเรื่องน้ำคั้นน้ำใช้สำหรับกำลังพล นักวิจัยได้ออกแบบระบบการกักเก็บน้ำจากการคั้นน้ำจากโรงเรือนฐานปฏิบัติการ สำรองน้ำไว้ใช้หน้าแล้ง เพื่อขวัญและกำลังใจของกำลังพล จากการทดลองติดตั้งกังหันลม พบว่าความแรงของลมมากกว่า 10 เมตรต่อวินาที สามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อสำรองพลังงานได้พอเพียงพอแต่โครงสร้างกังหันลมและชุดรองรับการหันเหต้องมีความแข็งแรง ผนวกความเร็วลมจะผันผวนตลอดเวลา แผงโซล่าเซลล์ที่ผลิตไฟฟ้าสำรองจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วงอากาศปิดแต่ฝนไม่ตกยังสามารถผลิตไฟฟ้าได้ถึง 18 โวลท์เนื่องจากอยู่บนพื้นที่เปิดสูง



รูปที่ การลำเลียงอุปกรณ์ชุดเสากังหันลม และชุดแผงโซลาเซลล์ด้วยเฮลิคอปเตอร์เข้าติดตั้ง ณ พื้นที่ฐานปฏิบัติการ คอยต็อกม้อก



รูปที่ ชุดเสาถังหันลม และชุดแผงโซลาเซลล์ และระบบ Cashment สำหรับเก็บกักน้ำจากหลังคา ความจุ ประมาณ 30 ลูกบาศก์เมตร ติดตั้ง ณ พื้นี่ฐานปฏิบัติการ คอยต้อมมือ

การทดลองติดตั้งถังหันลม ชุดแผงโซลาเซลล์ และบ่อกักเก็บน้ำฝนจากหลังคา ทำให้นักวิจัย สามารถนำข้อมูลมาพัฒนาเทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพดีขึ้น ตลอดจนนำไปปรับกระบวนการในการกิจของทหารให้มีความคล่องตัว และยืดหยุ่นในการปฏิบัติการกิจ

ขยายผลติดตั้งพลังงานทดแทนตัวอย่าง หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 4 ณ. ฐานปฏิบัติการทหารบ้านกองคี่ บริเวณเนิน 850 อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก คณะวิจัยได้รับการร้องขอความอนุเคราะห์ ขยายผลพลังงานทดแทนฯ ที่เป็นรูปแบบเดียวกันกับ หน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 และหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารพรานที่ 36 เนื่องจากมีการกิจ และพื้นที่รับผิดชอบที่มี

ลักษณะภูมิประเทศคล้ายกัน โดยได้จัดส่งกำลังพลมาฝึกอบรมล่วงหน้าร่วมกับหน่วยเฉพาะกิจกรมทหารราบที่ 7 คณะนักวิจัยได้ดำเนินการ วางแผนงานติดตั้งกังหันลม ณ บริเวณศาลสมเด็จพระนเรศวร 1 ชุด และฐานปฏิบัติการ เนิน 850 1 ชุด โดยเดินทางไปสำรวจสถานที่ สาธิตการติดตั้ง บ่อักเก็บน้ำฝนจากหลังคา ณ ฐานปฏิบัติการ เนิน 850 จำนวน 1 บ่อ ความจุ 30 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 1สำรวจพื้นที่และสาธิตระบบ Cashment สำหรับเก็บกักน้ำจากหลังคา ความจุประมาณ 30 ลูกบาศก์ เมตร ติดตั้ง ณ พื้นที่ฐานปฏิบัติการ เนิน 850 อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

ขยายผลอบรมการออกแบบ และทำโคมไฟ LED สำหรับฐานปฏิบัติการให้กับกำลังพลของ กองกำลังนเรศวร กองพลทหารราบที่ 4 จังหวัด คณะวิจัยได้รับการร้องขอความอนุเคราะห์ ขยายผลพลังงานทดแทนฯ ที่เป็นรูปแบบเดียวกันกับหน่วยทหารในโครงการ โดยเชิญ นักวิจัย โครงการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เดินทางไปฝึกอบรม กำลังพลมาฝึกอบรม ณ กองกำลังนเรศวร คณะนักวิจัยได้ดำเนินการอบรมเชิง ปฏิบัติการ สาธิตการทำงานของโคมไฟและการติดตั้ง



รูปที่ อบรมและสาธิต การออกแบบ และสร้างโคมไฟ LED สำหรับใช้ในฐานปฏิบัติการ ให้กับ กำลังพล กองกำลังนเรศวร กองพลทหารราบที่ 4

แบบสอบถามถึงการสัมภาษณ์

แบบสอบถามชุดที่ 2 (ด้านความพึงพอใจ)

แบบทดสอบความพึงพอใจของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังกังหันลม :

ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม ขนาด 240 W 12 VDC

หน่วยงาน..ฐานปฏิบัติการ.....

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1	ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ในอยู่เกณฑ์การใช้งานดี				
2	มีขั้นตอนการใช้งานง่าย				
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ				
4	ความสะดวกในการใช้งาน				
5	การออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยี				
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน				
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบมีความเพียงพอและเหมาะสม				

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง				
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
11	ท่านพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี				
12	ท่านพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี				
13	ท่านพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน				

ผู้ตอบแบบสอบถาม.....

ผบ.ฐานปฏิบัติการ.....

แบบสอบถามถึงการสัมภาษณ์

แบบสอบถามชุดที่ 1 (ด้านความพึงพอใจ)

แบบทดสอบความพึงพอใจของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์(โซลาร์เซลล์) :

ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ขนาด 80 W 12 V. DC)

หน่วยงาน..ฐานปฏิบัติการคอยห้วยม้า

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1	ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ในอยู่เกณฑ์การใช้งานดี				
2	มีขั้นตอนการใช้งานง่าย				
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ				
4	ความสะดวกในการใช้งาน				
5	การออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยี				
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน				
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบมีความเพียงพอและเหมาะสม				

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง				
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
11	ท่านพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี				
12	ท่านพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี				
13	ท่านพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน				

ผู้ตอบแบบสอบถาม

ผบ.ฐานปฏิบัติการ.....

แบบสอบถามถึงการสัมภาษณ์

แบบสอบถามชุดที่ 3 (ด้านความพึงพอใจ)

แบบทดสอบความพึงพอใจของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากกังหันน้ำ :

ด้านการใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากกังหันน้ำ ขนาด 1 – 2 kW 220 VAC

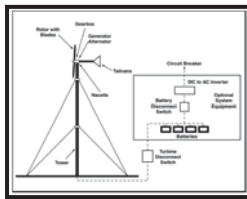
หน่วยงาน..ฐานปฏิบัติการ.....

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1	ประสิทธิภาพเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) ในอยู่เกณฑ์การใช้งานดี				
2	มีขั้นตอนการใช้งานง่าย				
3	ความเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับภารกิจของฐานปฏิบัติการ				
4	ความสะดวกในการใช้งาน				
5	การออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยี				
6	บริเวณที่ติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน				
7	การซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบมีความเพียงพอและเหมาะสม				

ลำดับ	การใช้งานของเครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)	ประสิทธิภาพ			บันทึกข้อมูลเพิ่มเติม
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
8	เทคโนโลยีสามารถรองรับความต้องการของฐานปฏิบัติการได้อย่างทั่วถึง				
9	การถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
10	การให้คำแนะนำปรึกษาในการช่วยแก้ปัญหาการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าจากพลังแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์)				
11	ท่านพอใจในการได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี				
12	ท่านพอใจเกี่ยวกับประโยชน์ในการสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเทคโนโลยี				
13	ท่านพอใจที่มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้งาน				

ผู้ตอบแบบสอบถาม.....

ผบ.ฐานปฏิบัติการ.....



ใบบันทึกการบำรุงรักษากังหันลมแนวนอน

หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

ชื่อฐานปฏิบัติการ.....ผู้บันทึก.....

กังหันลมแนวนอนขนาด 600 วัตต์ 12 โวลต์ DC			การบำรุงรักษา		
ข้อขึ้นส่วน	วันเริ่มใช้งาน	วันตรวจเช็ค	สภาพ	ซ่อมแซม	เปลี่ยนชิ้นส่วน
ใบพัด					
แปรงถ่าน					
สลีปลิง					
ชุดอุปกรณ์ชาร์จ					
แบตเตอรี่รี					
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า					
สลักยึดเสากังหัน					
ฐานกังหัน					
เสากังหัน					
ฮับยึดใบกังหัน					
สายสลึงยึดเสา					
ฐานยึดสายสลึง					
แพนหางกังหันลม					
โคมไฟแสงสว่าง					
สายเมนไฟฟ้า					

ผู้รายงาน.....ตำแหน่ง,หัวหน้าชุดฐานปฏิบัติการ.....

ผู้ตรวจสอบ.....ตำแหน่ง,ผบ.ร้อย จก.ทพ.ที่

ผู้รับรายงาน.....ตำแหน่ง ผอ.5 จก.ทพ.36

(การบันทึกรายงาน ตรวจเช็คเพื่อบำรุงรักษา สภาพของกังหันลมและอุปกรณ์ประกอบ เพื่อความพร้อมในการคงประสิทธิภาพในการใช้งานของกังหันลม ประจําฐานปฏิบัติการ ให้ดำเนินการ 1 เดือนต่อครั้ง)



ใบบันทึกการบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้า

หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

ชื่อฐานปฏิบัติการ.....ผู้บันทึก.....

โซลลาเซลล์ขนาด 80 วัตต์ 12 โวลต์ DC			การบำรุงรักษา		
ชื่อชิ้นส่วน	วันเริ่มใช้งาน	วันตรวจเช็ค	สภาพ	ซ่อมแซม	เปลี่ยนชิ้นส่วน
แผงโซลลาเซลล์					
ชุดอุปกรณ์ชาร์จ					
แบตเตอรี่					
สายเคเบิล					
ขั้วแบตเตอรี่					
โครงรับแผงโซลลาเซลล์					

ผู้รายงาน.....ตำแหน่ง.ผบฯ ฐานปฏิบัติการ.....

ผู้ตรวจสอบ.....ตำแหน่ง.ผบฯ ร้อย จก.ทพ.ที่

ผู้รับรายงาน.....ตำแหน่ง ผอ.5 จก.ทพ.36

(การบันทึกรายงาน ตรวจเช็คเพื่อบำรุงรักษา สภาพของแผงโซลลาเซลล์และอุปกรณ์ประกอบ เพื่อความพร้อมในการคงประสิทธิภาพในการใช้งานของกังหันลม ประจําฐานปฏิบัติการ ให้ดำเนินการ 1 เดือนต่อครั้ง)

ใบบันทึกข้อมูลสภาพของลมและการทำงานของกังหันลม ณ ตำแหน่งที่ต้องการ

หน่วยเฉพาะกิจกรรมทหารพรานที่ 36

ประจำเดือน.....

ชื่อฐานปฏิบัติการ..... ผู้บันทึก.....

สภาพลม			เวลาการหมุนของกังหันลม		
ว/ค/ป	ความเร็วลม เมตร/ ต่อวินาที	ทิศทางลม	เช้า	กลางวัน	เย็น
จ.					
อ.๑.					
พ.					
พ.๑.					
ศ.					
ส.					
อ.					

สภาพลม			เวลาการหมุนของกังหันลม		
ว/ค/ป	ความเร็วลม เมตร/ ต่อวินาที	ทิศทางลม	เช้า	กลางวัน	เย็น
จ.					
อ.๑.					
พ.					
พ.๑.					
ศ.					
ส.					
อ.					

สภาพลม			เวลาการหมุนของกังหันลม		
ว/ด/ป	ความเร็วลม เมตร/ ต่อวินาที	ทิศทางลม	เช้า	กลางวัน	เย็น
จ.					
อ.					
พ.					
พ.					
ศ.					
ส.					
อ.					

ผู้รายงาน..... ตำแหน่ง.ผบฯ ฐานปฏิบัติการ.....

ผู้ตรวจสอบ.....ตำแหน่ง.ผบฯ ร้อย จก.ทพ.ที่

ผู้รับรายงาน.....ตำแหน่ง ผอ.5 จก.ทพ.36

(การบันทึกรายงาน สภาพของลมและการทำงานของกังหันลม เพื่อความพร้อมในการวิเคราะห์และพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของกังหันลม ประจําฐานปฏิบัติการ ให้ดำเนินการ ทุกวัน)

หมายเหตุ

1. อุปกรณ์วัดความเร็วลม ใช้อุปกรณ์วัดความเร็วลมบุคคล ตามแบบฯ
2. ทิศทางลมที่พัดเข้า ตามตำแหน่งที่หัวกังหันลมหันเข้าหา
3. การบันทึกเวลาการหมุนของกังหัน ใช้วิธีทำเครื่องหมาย ในช่อง เช้า / กลางวัน / กลางคืน

ช่วงเช้า หมายถึง 06.00 – 12.00 น.

ช่วง กลางวัน หมายถึง 12.00 – 18.00 น.

ช่วง กลางคืน หมายถึง 18.00 – 06.00 น.

โครงการการจัดงานเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา มหาราชนี

โครงการการจัดงานเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา มหาราชนี

: นิทรรศการและเสวนาพลังงานพอเพียง

ณ ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ศูนย์ฯโป่งแดง)

.....

หลักการและเหตุผล

ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ศูนย์ฯโป่งแดง) และเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ตระหนักถึงพระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรม และการสร้างจิตสำนึกของความสำคัญของการเกษตรกรรมดิน น้ำ ป่า และความมั่นคงตามพื้นที่แนวชายแดน ซึ่งการพัฒนาแหล่งน้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาแหล่งน้ำต้นทางบนพื้นที่สูง ได้แก่ฝายต้นน้ำลำธารตามแนวพระราชดำริ ซึ่งพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนประกอบด้วยภูเขา สลับซับซ้อน ๘๐ เปอร์เซ็นต์ ที่ราบเพียง ๑๐เปอร์เซ็นต์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้ง ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ เมื่อ ๒๕๒๒เพื่อเป็นศูนย์กลางหรือแกนกลางของการพัฒนาตามพระราชดำริของจังหวัดแม่ฮ่องสอน คณะทำงานศูนย์ฯ โป่งแดงร่วมกับเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)ร่วมกันจัดงานเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา มหาราชนี ภายใต้หัวข้อ นิทรรศการและเสวนาพลังงานพอเพียงจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความตระหนัก ความรู้ ความเข้าใจ และวิธีปฏิบัติเรื่อง พลังงานพอเพียง พลังงานทางเลือกที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ชุมชนห่างไกล ชุมชนภูเขา หรือชุมชนที่มีข้อจำกัด เรื่องการใช้พลังงานปกติ นับว่าเป็นโอกาสการเข้าใจ เข้าถึงความรู้ และพัฒนาความรู้เรื่องพลังงานพอเพียง เพื่อการใช้ประโยชน์ในการดำรงชีพของคนในชุมชน และความมั่นคงชายแดน เพื่อถวายสมเด็จพระราชินี ณ ศูนย์ฯ โป่งแดง เนื่องในวโรกาสครบรอบ ๘๐พรรษาของสมเด็จพระราชินีฯ ในวันที่ ๑๘กันยายน๒๕๕๕รวมถึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาพลังงานพอเพียงภายในศูนย์ข้อมูลบริเวณศูนย์ฯ โป่งแดง เพื่อให้เป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิตเชื่อมโยงเรื่องการพัฒนาป่า น้ำ ดิน การเกษตร และพลังงานเข้าด้วยกันอย่างบูรณาการ รวมถึงเป็นต้นแบบของการพัฒนาแบบองค์รวมตามพระราชดำรินี้ต้นแบบของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับคนในลุ่มน้ำจังหวัดแม่ฮ่องสอนต่อไป

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อเฉลิมพระเกียรติของพระบาทสมเด็จพระราชินี ครบรอบ ๘๐พรรษา
๒. เพื่อเผยแพร่ต้นแบบการเรียนรู้เรื่องพลังงานทางเลือกตามแนวพระราชดำริ

๓. เพื่อเผยแพร่แสงไฟแบบประหยัดและประหยัดสำหรับพลังงานทางเลือก

๔. เพื่อประชาสัมพันธ์ และถ่ายทอดพระราชกรณียกิจของพระพระราชินีสมเด็จพระราชินีฯ

เป้าหมาย

คณะทำงานโครงการศูนย์บริการและพัฒนาตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ศูนย์ฯ โป่งแดง) ส่วนราชการในจังหวัดแม่ฮ่องสอน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมถึงภาคประชาชนนักเรียน นักศึกษา ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

วิธีดำเนินการ/แผนดำเนินงาน

๑. จัดเตรียมสถานที่ในจัดงานเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษามหาราชาฯ

๒. การเตรียมติดต่อประสานการจัดงานทั้งภาครัฐ เช่น คณะทำงาน โครงการพัฒนาตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ส่วนราชการจังหวัดแม่ฮ่องสอน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคประชาชน นักเรียน นักศึกษา

๓. เชิญผู้เข้าร่วมงาน แยกผู้มีเกียรติคิดะทำงานจากคณะทำงานโครงการพัฒนาตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน รวมถึงภาคประชาชน นักเรียน นักศึกษา

๔. กำหนดการจัดงานเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา มหาราชาฯ ในวันที่ ๑๘ กันยายน ๒๕๕๕ ณ ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

๕. การเปิดงาน โครงการ การจัดงานเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา มหาราชาฯ : นิทรรศการและเสวนา พลังงานพอเพียง ณ ศูนย์ข้อมูลฯ ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ

หน่วยงานดำเนินการ/ผู้รับผิดชอบโครงการ

- คณะทำงานศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ศูนย์ฯ โป่งแดง)

- คณะทำงานโครงการพัฒนาตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

- เครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(สกว.)

- ตัวแทนฝ่ายความมั่นคง

สถานที่ดำเนินการ

- ศูนย์ข้อมูลฯ ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

- หมู่บ้านตัวอย่าง ฐานทหารพลังงานพอเพียงในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ระยะเวลาดำเนินการวันที่ ๑๘ กันยายน ๒๕๕๕

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แหล่งเรียนรู้พลังงานพอเพียงที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาตามแนวพระราชดำริโดยใช้ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ศูนย์ฯ โป่งแดง) เป็นแกนกลางในการพัฒนาให้กับคนในพื้นที่ลุ่มน้ำของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ผู้เสนอโครงการ

(นายสุทัตปิ่นตาเสน)

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

ทำหน้าที่ผู้จัดการศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริ

กำหนดการ

โครงการ การจัดงานเฉลิมพระเกียรติ๘๐ พรรษา มหาราชินี

“ นิทรรศการและเสวนาพลังงานพอเพียง”

ณ ศูนย์บริการและพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริจังหวัดแม่ฮ่องสอน(ศูนย์ฯโป่งแดง)

บ้านท่าโป่งแดง หมู่ ๕ ตำบลผาป่อง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอนจังหวัดแม่ฮ่องสอน

.....

วัน ๑๘ กันยายน ๒๕๕๕

เวลา ๐๕.๐๐ น. แยกผู้มีเกียรติ หัวหน้าราชการ คณะทำงานฯ ภาคประชาชน สื่อมวลชน
ผู้ร่วมงานพร้อมเพื่อกันบริเวณพิธีเปิดงานเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา
มหาราชินี

เวลา ๐๕.๐๐-๐๕.๐๘ น. ประธาน นางนฤมล ปาลวัฒน์ ผู้ว่าราชการจังหวัดแม่ฮ่องสอน/
ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)คณะทำงานฯ
แยกผู้มีเกียรติเดินทางมาถึงสถานที่จัดงาน ณ ศูนย์ฯข้อมูล ศูนย์บริการ
และพัฒนาลุ่มน้ำปายตามพระราชดำริจังหวัดแม่ฮ่องสอน

เวลา ๐๕.๐๘-๐๕.๓๕ น. เริ่มพิธีเปิดงานเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา มหาราชินี

“นิทรรศการและเสวนาพลังงานพอเพียง”

-ผู้ว่าราชการจังหวัดแม่ฮ่องสอน

-ผู้แทนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กล่าวรายงาน
ความเป็นมาการจัดงานเฉลิมพระเกียรติฯ

-ประธานกล่าวเปิดงานพร้อมทั้ง ตัดริบบิ้นการจัดงาน และเปิดเพลง
มหาฤกษ์

เวลา ๐๕.๔๐- ๐๕.๕๕ น. - ประธานในพิธี แยกผู้มีเกียรติ ร่วมรับประทานอาหารว่างและเยี่ยมชม
นิทรรศการ

เวลา ๑๐.๐๐- ๑๑.๓๐ น. -ร่วมฟังเสวนา “การพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคง และการ
อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ”

ผู้เข้าร่วมเสวนา

1. ผศ.เสริมสุข บัวเจริญมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

2. ผศ.ดร.ปุ่น เทียงบุญธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. พันเอกบุญยืน อินกว้าง กรมทหารราบที่ 7

4. ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านปายสองแฉ่ง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน
5. ผอ.สุทนต์ ปันดาแสน ศูนย์ฯ ท่าโป่งแดง

ดำเนินรายการ โดย ดร.จุฑาทิพย์ เกลิมผล

เวลา ๑๒.๐๐–๑๓.๐๐ น. รับประทานอาหารกลางวัน

เวลา ๑๓.๐๐–๑๔.๓๐ น. ชมนิทรรศการ

หมายเหตุ การแต่งกายชุดสุภาพชุดพื้นเมือง/ชุดชนเผ่า

ประวัติคณะผู้วิจัย

ชื่อ : นายเสริมสุข บัวเจริญ
MR.SERMSUK BUOCHAREON

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 5001 00029 65 5

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8 อาจารย์สอนสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้ :

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่ภาคพายัพ เชียงใหม่
128 ถนนห้วยแก้ว ต. ช้างเผือก อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ ที่ทำงาน 0-5389-2780 ต่อ 1105, 2810
โทรสาร ที่ทำงาน 0-5321-3183

ประวัติการศึกษา :

ปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมอุตสาหการ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทเวศร์
ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมการเชื่อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
Cert. in Welding Engineer SLV, Mannheim (GERMANY)
Cert. in International Welding Engineer(IWE)
Cert. in Radiographic Testing Level 2 (IAEA)
Cert. in Ultrasonic Testing Level 2 (IAEA)
Cert. in Welding and Inspection (JAPAN)
Cert. in Welding Metallurgy (JPAN)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสอน :

วิชาที่สอน

1. Welding Engineering
 - 1.1 Welding process and their application
 - 1.2 Welding Metallurgy
 - 1.3 Nondestructive Testing

2. Manufacturing Process

3. Foundry Engineering

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการอบรม/และการบริการ

วิทยากรอบรมความรู้ทางด้านการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ให้กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สถาบันอาชีวศึกษา

วิทยากรอบรม ทางด้าน เทคโนโลยีการเชื่อม และโลหะวิทยา ให้กับ บริษัท แม่น้ำสแตนเลส จำกัด นิคม
อุตสาหกรรม บางพลีใหม่ บริษัท เวลคิงเวล จำกัด นิคมอุตสาหกรรม อมตะนคร บริษัท สยามไวร์เนต
ติ่ง จำกัด บริษัท เอสทีพี จำกัด นิคมอุตสาหกรรม ลำพูน

ผู้ตรวจสอบร่วม Film Interpretation ของ KINGWELD - KMUTT'S WELDING RESEARCH AND
CONSULTING CENTER ในโครงการท่อส่งแก๊ส จากเขื่อนน้ำพอง-แหล่งแก๊สอุ้ม

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ :

ลำดับ	ชื่อเรื่อง	ปีที่ทำ การวิจัย	การเผยแพร่	สภาพของ ผู้วิจัย
1	การออกแบบและพัฒนาเครื่อง ผสมแก๊สพลาสมาเชื่อม	2540	- การประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 16	หัวหน้า โครงการวิจัย
2	การออกแบบและพัฒนา หัวตรวจสอบอะคูสติกอิมิตชัน	2546	- การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ECON26 ครั้งที่ 26	หัวหน้า โครงการวิจัย
3	ผลของส่วนผสมของฟลักซ์ใช้ แล้วกับฟลักซ์ใหม่ที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงส่วนผสมทางเคมี ของรอยเชื่อมในกระบวนการ เชื่อมได้ฟลักซ์	2550	- การประชุมทางวิชาการทางโลหะวิทยาแห่ง ประเทศไทยครั้งที่ 1 - การประชุมทางวิชาการเครือข่ายวิศวกรรม อุตสาหกรรม IE Network conference 2007	หัวหน้า โครงการวิจัย
4	โครงการวิจัย การพัฒนาและ ประเมินเทคโนโลยีชุมชน:กรณี ตัวอย่าง หมู่บ้านหนองขาวกลาง ตำบลห้วยปูลิง อำเภอมะนัง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	2550	- การประชุมสัมมนาทางวิชาการ "Maehongson Expo 2008"	หัวหน้า โครงการวิจัย

ลำดับ	ชื่อเรื่อง	ปีที่ทำการวิจัย	การเผยแพร่	สภาพของผู้วิจัย
5.	โครงการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือด้านการอนุรักษ์ธรรมชาติและพลังงานทางเลือกเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในพื้นที่ตามแนวชายแดน อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	2553	- การประชุมทางวิชาการ เครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิง พื้นที่ ภาคเหนือ ตอนบน (ABC-UN) ณ.มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตพะเยา 2553	หัวหน้าโครงการวิจัย
7.	โครงการวิจัยการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อความมั่นคงและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	2553- 2554 2555	- กำลังดำเนินการวิจัย - สกู๊ปข่าวช่อง 5 - สกู๊ปข่าวหนังสือพิมพ์ ไทยรัฐ มติชน แนวหน้า ข่าวสด - งานมหกรรมวิชาการ สกว.	หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ : นายหิئن ชนสูตร

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 5 5001 90000 33 0

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2509	โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จ.นครศรีธรรมราช	ม.ศ. 5
พ.ศ. 2514	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	วศ.บ. ไฟฟ้ากำลัง
พ.ศ. 2540	จบปริญญาโทจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.บ.

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2515 - 2516	- บริษัทจรุงไทยไวร์แอนเคเบิล อ.พระประแดง	Quality Control
	- รับราชการ วิทยาลัยเทคนิค ภาคพายัพ จ. เชียงใหม่	
พ.ศ. 2516 - 2550	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	ประจำแผนก

ผลงานวิจัย :

พ.ศ. 2535 - 2537	ติดตั้งระบบกรองน้ำ เมือง Rapha Libya
พ.ศ. 2542	งานวิจัยการพัฒนาระบบการควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกสำหรับควบคุม อุณหภูมิในเตาเผาเซรามิกแบบไฟฟ้า
พ.ศ. 2543	งานวิจัยร่วมกับ มช. การพัฒนาระบบควบคุมแบบฟัซซี่ลอจิกที่ม สำหรับควบคุมอุณหภูมิในเตาเผาเซรามิกแบบไฟฟ้า
พ.ศ. 2545	งานวิจัย การพัฒนาระบบควบคุมแบบฟัซซี่อะแด็ปทีฟสำหรับ ควบคุมอุณหภูมิ ในเตาเผาเซรามิกแบบแก๊ส

ผลงานอื่น ๆ :

ออกแบบระบบไฟฟ้าในอาคารสูงและอุตสาหกรรม

1. โรงพยาบาลช้างเผือก จ.เชียงใหม่
2. โรงผลิตอาหารสัตว์ (หมู) บ.แม่ทา วิ.พี. ฟีดมิลค์ จำกัด อ. แม่ทา จ.เชียงใหม่

ชื่อ

ดร.กมลไชย คชชา

Kamolchai Kotcha, Ph.D.

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 3 5212 00360 02 8

ตำแหน่ง :

ผู้อำนวยการส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่าและหัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ

สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้ :

สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 แม่สะเรียง

อ. แม่สะเรียง จ. แม่ฮ่องสอน

โทรศัพท์ (Fax) 0-5368-1333 ต่อ 600

มือถือ 08-1950-4998

ประวัติการศึกษา :

ประกาศนียบัตรวิชาการป่าไม้ โรงเรียนป่าไม้ กรมป่าไม้

ปริญญาตรี ส่งเสริมเกษตรและสหกรณ์บัณฑิต (ส่งเสริมการป่าไม้)

ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (บริหารการเกษตรและป่าไม้) มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาเอก วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลงานทางวิชาการ :

1. กมลไชย คชชา, 2553, รายงานผลการศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษารอบการทำไร่หมุนเวียนที่เหมาะสมต่อระบบนิเวศป่าไม้ และ ผลผลิตทางเกษตร ใน อ. แม่สะเรียง จ. แม่ฮ่องสอน (Study of Appropriate Cycle of Crop Rotation to Forest Ecological System and Agricultural Production in Mae Sa-riang District, Mae Hong Son Province) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานกฤษฎามนตรี

2. ถาวร อ่อนประไพ, กมลไชย คชชา, 2553, รายงานผลการศึกษาวิจัยเรื่อง “ การพัฒนาระบบ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไข ปัญหาสิทธิที่ดินทำ กิน แผนพัฒนาชุมชน และการจัดการทรัพยากร ป่าไม้ จังหวัด แม่ฮ่องสอน (Development of Spatial Information System with Community Participatory to Define the Means of Land Right Problem Resolution, Community Development Plan and Forest Resource Management, Mae Hong Son Province) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักนายกรัฐมนตรี
3. กมลไชย คชชา, 2549, หลักการและวิธีการนำสัตว์ป่าคืนสู่ธรรมชาติ.
<http://www.fca16mr.com/blog.php?id=95>
4. กมลไชย คชชา, 2550, กรณีศึกษาการฟื้นฟูประชากรนกในธรรมชาติ.
<http://www.fca16mr.com/blog.php?id=95>
5. กมลไชย คชชา, 2540, การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในท้องที่ จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดแม่ฮ่องสอน, วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัย แม่โจ้ เชียงใหม่
6. Kotcha, K. and Sitasuwan, N. 2005. Birds of Salween Wildlife Sanctuary, Mae Hong Song Province, during 2001-2002. Natural History Bulletin of the Siam Society. Vol. 53 no.2).
7. Kotcha, K. 2005. Diversity of Birds in Salween Wildlife Sanctuary, Mae Hong Son Province, During 2002-2004. A Thesis Submitted to the Graduate School in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY IN BIOLOGY. CHIANG MAI UNIVERSITY.