บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือประกอบการวิจัยการพัฒนาระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน ประกอบด้วย

1.1. เครื่องมือช่างไฟฟ้า เช่น คีม ไขควง คัทเตอร์ มัลติมิเตอร์ หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี

1.2. ตลับเมตร (Measuring Tape)

1.3. สว่านไฟฟ้า (Electric Drill)

1.4. ดอกสว่าน (Drill bit)

1.5. ตู้เชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)

1.6. เครื่องวัดพิกัดแรงดัน และกระแสไฟฟ้า

1.7. เครื่องเจียรลบคม และรอยเชื่อมไฟฟ้า

1.8. สีกันสนิม

1.9. ลวดเชื่อมไฟฟ้า

1.10. ท่อเก็บสายไฟฟ้า

1.11. เครื่องตัดโลหะ (เครื่องตัดไฟเบอร์)

2. อุปกรณ์ติดตั้งระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน ประกอบด้วย

2.1. กังหันลมขนาด 12 โวลต์ 100 วัตต์ รุ่น NE-100S3 แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์

2.2. แผงโซล่าเซลล์ขนาด 120 วัตต์ ชนิด Poly Crystalline Silicon Solar Cell ขนาด 120 วัตต์ ยี่ห้อ Syosuoyang รุ่น SY-120WP

2.3. ชุดแท่นสำหรับจับยึดกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ทำจากโครงเหล็ก

2.4. เครื่องควบคุมการชาร์จประจุ (Control Chang) ขนาด 20 แอมแปร์

2.5. อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ชนิด Pure Sine Wave ขนาด 500 วัตต์

2.6. แบตเตอรี่ (Battery) ชนิด Deep Cycle ขนาด 65 แอมแปร์ จำนวน 1 ลูก

2.7. อุปกรณ์ ปิด-เปิด วงจรไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 20 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัว

2.8. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกทางไฟฟ้าขนาด 1,000 โวลต์ 20 กิโลแอมแปร์

2.9. วัตต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 6.5-100 โวลต์ 20 แอมแปร์

2.10. อุปกรณ์วัดพิกัดกระแสไฟฟ้าในแบตเตอรี่ (Battery Meter)

2.11. ตู้ควบคุมขนาด 57*69*25 เซนติเมตร

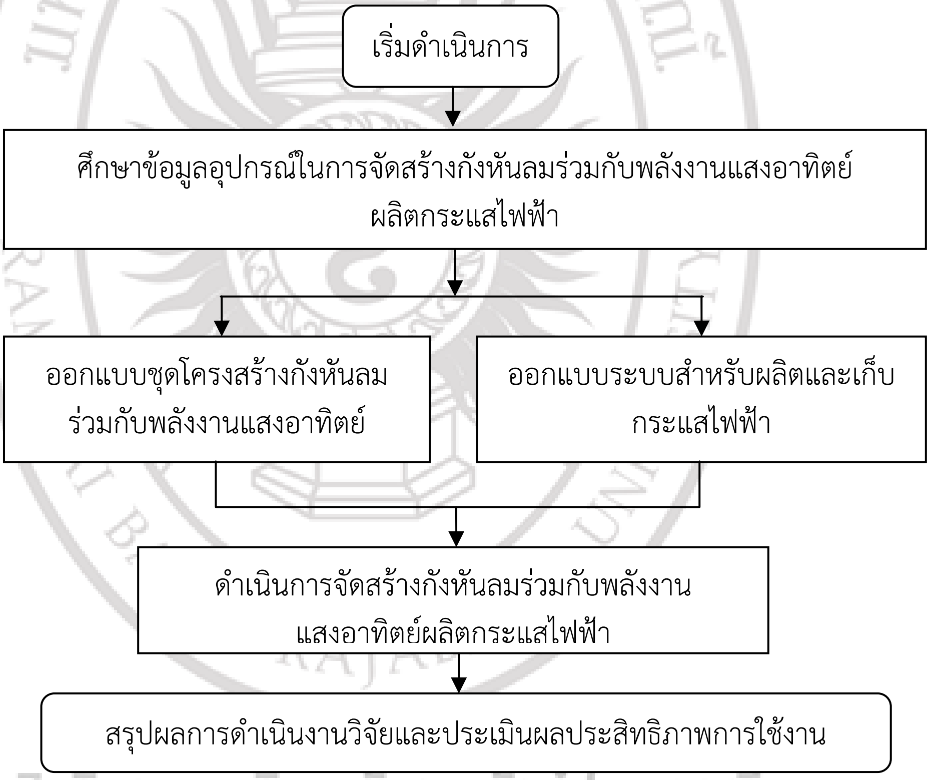
2.12. หางปลา สายสัญญาณไฟฟ้า เทอร์มินอล และเคเบิลไทร์

3. ความพร้อมของพื้นที่การทำวิจัย

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด ตำบลวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี ได้มีการรวมกลุ่มเพื่อเป็นสถานที่ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตร โดยเป็นแปลงสาธิตระบบเกษตรอัจฉริยะด้วยระบบ IoT : Internet of Thing เป็นศูนย์เรียนรู้ให้กับเกษตรกรภายในจังหวัด โดยได้การส่งเสริมจากเกษตรจังหวัดจันทบุรี โดยประกอบอาชีพเกษตรกรรมต้องใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม และเพื่ออุปโภคและบริโภค โดยสามารถเป็นศูนย์กลางเรียนรู้ของคนในชุมชนโดยรอบได้เป็นอย่างดี

วิธีดำเนินการจัดทำวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการ

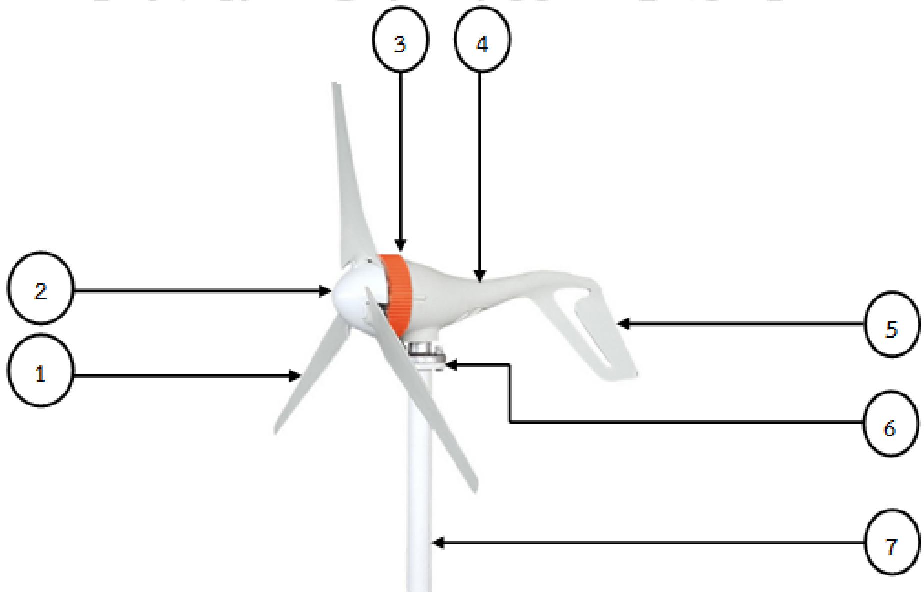
ส่วนที่ 1 ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ในการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาข้อมูลและอุปกรณ์ในการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน โดยศึกษาลักษณะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญ

เช่น รูปแบบกังหันลมแนวแกนนอนที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง ร่วมกับแผงโซล่าเซลล์ขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1 แผง ชุดโครงสร้างสำหรับติดตั้งกังหันลมเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อ ปรับระดับความสูงได้ 3 ระดับ โดยสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้อยู่บนโครงสร้างเดียวกัน ตู้ควบคุมให้แสดงค่าพิกัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าที่ได้จากกังหันลม และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้ากระแสตรง ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือนได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กังหันลมที่ใช้สำหรับโครงการวิจัย

กังหันลมที่นำมาใช้ในโครงการวิจัยเป็นกังหันลมกังหันลมแนวแกนนอน (Horizontal Axis Wind Turbine) ขนาด 3 ใบพัด ส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ดังภาพที่ 3.2 รุ่น NE-100S3 ขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ 100 วัตต์ (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ขนาดกังหันลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร (1.20 เมตร) วัสดุทำจากเส้นใยจากไนลอน (1) เพลาแกนหมุน ซึ่งรับแรงจากแกนหมุนใบพัด และส่งผ่านระบบกำลัง (2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า (3) ห้องเครื่อง ภายในบรรจุระบบต่างๆ ของกังหันลม เช่น ระบบเกียร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เบรก และระบบควบคุม (4) อุปกรณ์ควบคุมกังหันให้หันไปตามทิศทางของกระแสลม เรียกว่า “หางเสือ” (5) แกนคอหมุนรับทิศทางลม เป็นตัวควบคุมการหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (6) ในส่วนของเสากังหันลม เป็นตัวแบกรับส่วนที่เป็นตัวเครื่องที่อยู่ข้างบน (7) ซึ่งเป็นกังหันลมแนวแกนนอนขนาดเล็กเหมาะสำหรับใช้ในครัวเรือน ปริมาณน้ำหนักไม่มาก ปริมาณลมในช่วงการทำงานที่ 2 ถึง 10 เมตรต่อวินาที และที่ระดับความเร็วลมปลอดภัยที่ 55 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 3.2 กังหันลมขนาด 3 ใบพัด

ลักษณะการใช้งาน พบว่า หลักการทำงานของกังหันลมผลิตไฟฟ้านั้น เมื่อมีลมพัดผ่านใบกังหัน พลังงานจลน์ที่เกิดจากลมจะ ทำให้ใบพัดของกังหันเกิดการหมุน และได้เป็นพลังงานกลออกมา พลังงานกลจากแกนหมุนของกังหันลมจะถูกเปลี่ยนรูปไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เชื่อมต่ออยู่กับแกนหมุนของกังหันลม จ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านระบบควบคุมไฟฟ้า และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบต่อไป โดยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ความยาวของใบพัด และสถานที่ติดตั้งกังหันลม โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จะผ่านอุปกรณ์กล่องควบคุมเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของความเร็วลมที่แปรผันตามธรรมชาติ

2. แผงโซล่าเซลล์ (Solar Cells)

แผงโซล่าเซลล์ที่นำมาใช้เป็นแบบผลึกรวม (Poly Crystalline) ยี่ห้อ Syosuoyang รุ่น SY-120WT ภาพที่ 3.3 มีขนาดความกว้าง 76 เซนติเมตร ยาว 125 เซนติเมตร (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) ขนาดกำลังวัตต์สูงสุดที่ผลิตได้ 120 วัตต์ จำนวน 1 แผง ติดตั้งด้านบนของโครงสร้างรับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นหลังคาในการวางศูนย์รวมกล่องควบคุม โดยลักษณะการเชื่อมต่อวงจรการทำงานเป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand Alone System) หรือระบบออฟกริด (Off Grid) ซึ่งระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระคือระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ข้อดีของระบบคือ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับระบบของการไฟฟ้า ทำให้เมื่อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดับ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ ยังคงมีไฟฟ้าใช้งานได้ ข้อเสียของระบบดังกล่าวคือต้องใช้แบตเตอรี่เพื่อสำรองพลังงานในการใช้งานตอนกลางคืน (นครินทร์ รินผล, 2559 : 25)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 3.3 แผงโซล่าเซลล์แบบผลึกรวม (Poly Crystalline)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า การต่อใช้งานของแผงโซล่าเซลล์นั้น เนื่องจากเป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand Alone System) จึงจะต้องเชื่อมต่อระบบผ่านอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุ (Control Chang) เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้มีความสม่ำเสมอ ก่อนนำไปเก็บไว้ในแบตเตอร์รี่ เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในพื้นที่ ที่ไม่มีระบบกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเข้าถึงสามารถประกอบใช้งานได้ในระดับครัวเรือน อีกทั้งการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ยังเป็นการใช้พลังงานสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

3. ชุดแท่นสำหรับยึดกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

แท่นที่นำมาใช้สำหรับยึดกังหันลมเพื่อรองรับน้ำหนักชุดสาธิตกังหันลมชนิด 3 ใบพัด ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์นั้น โดยลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ควรมีคุณสมบัติที่แข็งแรง วัสดุที่ใช้เป็นโลหะชนิดกล่องขนาดความกว้าง 1 ½ นิ้ว ยาว 1 ½ นิ้ว มาทำเป็นฐานยึดโครงสร้างด้านล่าง มีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายจำนวน 4 ล้อ ขนาด 3 นิ้ว ตัวขายึดเสากังหันลมใช้โลหะชนิดกลมขนาดเสาด้านนอก 2 ½ นิ้ว สูง 180 เซนติเมตร และเสาด้านในเหล็กกลมขนาด 2 นิ้ว สูง 200 เซนติเมตร เป็นอุปกรณ์ในการตั้งกังหันลม โดยให้สามารถยืดหดเสาตั้งได้ เพื่อสะดวกในการรับกระแสลม โดยจัดให้อยู่ในชุดโครงสร้างเดียวกันกับพลังงานแสงอาทิตย์ และส่วนโครงสร้างสำหรับรองรับแผงโซล่าเซลล์ใช้โลหะชนิดกล่องขนาดความกว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว เป็นเสาจำนวน 4 เสา เพื่อรองรับแผงโซล่าเซลล์ รายละเอียดดังภาพที่ 3.4

ภาพที่ 3.4 โลหะสำหรับต่อเป็นโครงสร้างกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อต้องการขนาดโครงสร้างของชุดสาธิตกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทำการตัดโลหะขนาดต่าง ๆ ด้วยเครื่องตัดโลหะ ลบคมที่เกิดจากการตัดโลหะ เพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัส ประสานโลหะเข้าด้วยกันผ่านลวดเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมโลหะ และทำความสะอาดพื้นผิวโลหะด้วยกระดาษทราย ก่อนทำการทาสีเพื่อป้องกันสนิม ติดตั้งล้อ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

4. อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุ (Solar Change Controller)

อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุที่ใช้มีขนาด 20 แอมแปร์ ชนิด PWM (Pulse Width Modulation) ดังภาพที่ 3.5 จำนวนอินพุตเข้าเครื่องชาร์จ 1 อินพุต มีมอนิเตอร์บอกสถานการณ์ทำงาน และมีพอร์ท USB จำนวน 2 ช่อง เพื่อต่อใช้งานอุปกรณ์อีเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก (รายละเอียดภาคผนวก ค) หลักการทำงานก็คือ ควบคุมความถี่ของคลื่นไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ให้คงที่ ด้วยระบบดิจิตอล (Digital) เพื่อให้ประหยัดพลังงาน และสามารถควบคุมการประจุไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดี ทำให้แบตเตอรี่ไม่เสื่อมเร็ว มีฟังก์ชั่นไฟแสดงสถานการณ์ทำงานที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การทำงานของแผงโซล่าเซลล์ ระดับการเก็บประจุของแบตเตอรี่ (ไฟเต็ม ไฟกลาง ไฟน้อย หรือใกล้หมด) การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ให้เครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงที่กำลังต่อเชื่อมวงจร มีระบบการตัดไฟอัตโนมัติ ในกรณีไฟแบตเตอรี่ใกล้หมด เพื่อป้องกันแบตเตอรี่เสีย เสื่อมสภาพ

เนื่องจากการใช้ไฟเกินกำลัง (Over Charge/Over Discharge Protection) ดังนั้นเครื่องควบคุมการชาร์จประจุจะทำให้การชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการชาร์จแบตเตอรี่ที่มีแรงดันสูงเกินพิกัด (Over Load)

ภาพที่ 3.5 อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุ (Control Change)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เครื่องควบคุมการชาร์จประจุไฟฟ้ากระแสตรงมีอินพุทสำหรับต่อแผงโซล่าเซลล์จำนวน 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) สามารถต่อเข้ากับแบตเตอร์รี่ได้ 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) และสามารถต่อโหลดใช้งานได้ 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) โดยหลักการทำงานของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุคือ เครื่องควบคุมการชาร์จจะต่อระหว่างแผงโซล่าเซลล์กับแบตเตอรี่และโหลดโดยจะกำหนดค่าแรงดันไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่ให้เหมาะสม ถ้าหากอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้เครื่องควบคุมการชาร์จประจุจะทำการปลดโหลดออกจากระบบทันที (Load disconnect) เพื่อป้องกันการคลายประจุของแบตเตอรี่ที่มากเกินไปและอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

5. อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

อินเวอร์เตอร์ที่ใช้เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) มีค่าแรงดันที่ระดับ 220 โวลต์ กำลังวัตต์ที่ผลิตได้ 500 วัตต์ ชนิด Pure Sine Wave ภาพที่ 3.6 (รายละเอียดภาคผนวก ง) หลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์ คือ การรับพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเข้าสู่เครื่องอินเวอร์เตอร์ที่มาจากแบตเตอรี่ แล้วส่งผ่านวงจรไฟฟ้าภายในเครื่องอินเวอร์เตอร์ ซึ่งจะทำหน้าที่ในการแปลงแรงดันให้สลับกันไปมาระหว่างความต่างศักย์ที่เป็นบวก และลบจนได้เป็นพลังงานไฟฟ้าที่เป็นไฟกระแสสลับโดยมีจำนวนครั้งที่สลับไปมาเท่ากับ 50-60 ครั้งต่อวินาที (ความถี่ 50-60 เฮิรตซ์) โดยเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตและใช้กันอยู่ในประเทศไทยโดยทั่วไปจะมีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ที่ 220-230 โวลท์ (V) ความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz)

ภาพที่ 3.6 อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อต้องการใช้กระแสไฟฟ้าที่บรรจุไว้ในแบตเตอรี่ด้วยแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ โดยนำอุปกรณ์แปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับผ่านอุปกรณ์ (Inverter) โดยทำการต่อใช้งานร่วมกับแบตเตอร์รี่ที่เก็บกระแสไฟฟ้า เชื่อมต่อไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ขาเข้าชุดอินเวอร์เตอร์เป็นอินพุต (Input) ผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณกระแสไฟฟ้าเป็นไฟสลับออกไปที่ขาเอาท์พุต (Output) เพื่อนำกระไฟฟ้าที่ได้ไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาด 220 โวลต์ โดยทั่วไป ซึ่งสามารถจ่ายไฟออกมาเหมือนกับไฟบ้านทุกประการ รวมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นส่วนประกอบ เช่น มอเตอร์ปั๊มน้ำ ตู้เย็น เป็นต้น

6. แบตเตอรี่ (Battery)

ขนาดของแบตเตอร์รี่ที่ใช้มีขนาด 65 แอมแปร์ 12 โวลต์ เป็นแบตเตอร์รี่ชนิด Deep Cycle ดังภาพที่ 3.7 เป็นแบตเตอรี่ที่มีความสามารถในการปล่อยค่าประจุไฟฟ้าได้มากถึงร้อยละ 60-80 ของประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมด และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าประมาณ 4-5 ปี ในขณะที่แบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไปนั้นจะมีความสามารถในการปล่อยค่าประจุไฟฟ้าได้เพียงร้อยละ 10-20 ของประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมดและมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าคือ 1-2 ปีเท่านั้น จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้แบตเตอรี่แบบ Deep Cycle มีความเหมาะสมและนิยมนำมาใช้งานร่วมกับชุดแผงโซล่าเซลล์ กังหันลม และจักรยานผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นอย่างยิ่ง

ภาพที่ 3.7 แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากชุดสาธิตกังหันลม จำนวน 1 ชุด 100 วัตต์ 12 โวลต์ ร่วมกับแผงโซล่าเซลล์จำนวน 1 แผง 120 วัตต์ 12 โวลต์ ต่อลงเก็บประจุไว้ที่แบตเตอรี่ ซึ่งเป็นแบตเตอรี่แบบ Deep Cycle สามารถปล่อยประจุไฟฟ้าได้ร้อยละ 60-80 ทำให้สามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้ร่วมกับชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter) แปลงกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นกระไฟฟ้าสลับ (AC) เพื่อนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้แรงดันไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ หรือนำเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงมาเชื่อมต่อกับแบตเตอรี่โดยตรง

ส่วนที่ 2 ศึกษาออกแบบโครงสร้าง และระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน

2.1 ศึกษาออกแบบโครงสร้างสำหรับติดตั้งระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของกังหันลมที่จะนำมาจัดสร้าง วิเคราะห์ระยะห่างของใบพัดกังหันลมที่ติดตั้งร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ วิเคราะห์ขนาดมอเตอร์ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (Generator) โดยจะนำมาติดตั้งบริเวณด้านบนของโครงสร้าง และการออกแบบชุดแท่นยึดอุปกรณ์ต่าง ๆให้มีความแข็งแรงทนทานสำหรับติดตั้งการทำงานร่วมกัน และออกแบบชุดควบคุมกระแสไฟฟ้าระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น วิเคราะห์หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าผ่านเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ การควบคุมการชาร์จประจุของโซล่าเซลล์ วิธีการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนของมอเตอร์ (Generator) การออกแบบให้อุปกรณ์ทั้ง 2 สามารถทำงานร่วมกัน เพื่อชาร์จไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ การออกแบบระบบแปลงแรงดันไฟฟ้าเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และสามารถแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า เพื่อทราบการทำงานของระบบ ฯได้

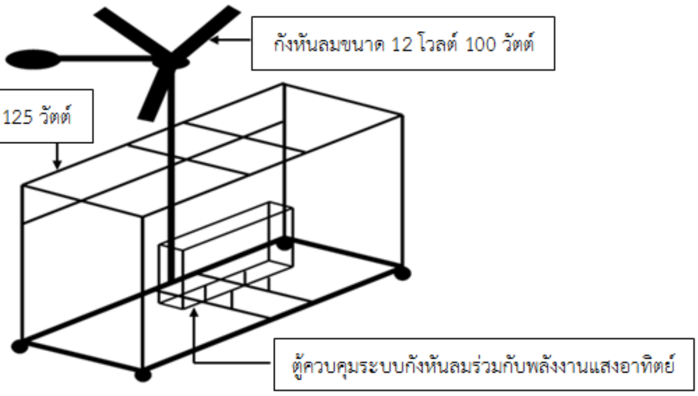
2.2 ศึกษาและออกแบบชุดควบคุมกระแสไฟฟ้ากังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น วิเคราะห์หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าผ่านเครื่องควบคุมการชาร์จประจุ การควบคุมการชาร์จประจุของโซล่าเซลล์ วิธีการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนของมอเตอร์ (Generator) การออกแบบให้อุปกรณ์ทั้ง 2 สามารถทำงานร่วมกัน เพื่อชาร์จไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ การออกแบบระบบแปลงแรงดันไฟฟ้า เพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และสามารถแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า เพื่อทราบการทำงานของระบบ ฯ ได้

ส่วนที่ 3 ดำเนินการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดำเนินการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน ขนาดกังหันลม 100 วัตต์ ให้อยู่บนโครงสร้างร่วมกับแผงโซล่าเซลล์ขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1 แผง ตามมุมลาดเอียง 15-20 องศา (จารุวรรณ พิพัฒน์พุทธพันธ์, 2557) ตามรูปแบบที่กำหนดดังภาพที่ 3.8 และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง วสท. 022013-22 เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2565) โดยติดตั้งชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ครบถ้วน โดยให้สามารถตรวจสอบปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ และปริมาณน้ำที่

ได้ในแต่ละช่วงเวลา ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน และจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญ เช่น ปัญหาที่พบขณะปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขในเบื้องต้น ถ่ายภาพลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานและจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 3.8 แบบจำลองระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน

ส่วนที่ 4 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งาน

4.1 หลังจากดำเนินการติดตั้งระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือนแล้ว เพื่อให้การวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัย ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน และการรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก (1) กังหันลมหมุนด้วยความเร็วลมเฉลี่ย 5-7 เมตรต่อวินาที (2) พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ตั้งแต่เวลา 08.00 น.-17.00 น. เก็บข้อมูลเฉลี่ย 6 ครั้งใน 1 ชั่วโมง จำนวน 3 ครั้ง วิเคราะห์ข้อมูลขนาดค่าความเข้มแสง ปริมาณแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า และ (3) การทำงานของกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งนำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงใช้ประกอบการประเมิน โดยทำการเปรียบเทียบการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 ลักษณะ

4.2 จัดทำรูปเล่มสรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ เพื่อใช้ในการนำเสนอผลงานทางวิชาการและการตีพิมพ์ในวารสารระดับต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	เดือน								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ในการจัดสร้างระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน	■	■							
ออกแบบโครงสร้างและระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน			■						
ติดตั้งระบบกังหันลมร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยในระดับครัวเรือน				■	■				
วิเคราะห์ และประเมินผลการดำเนินงานวิจัย						■	■		
ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน								■	
สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่									■

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

3.4.1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.4.2 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ทุเรียนตำบลวังโตนด ตำบลวังโตนด อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

3.4.3 เริ่มดำเนินการตั้งแต่ มีนาคม 2567 – กุมภาพันธ์ 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี