บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือประกอบจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด

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. เครื่องวัดพิกัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าขณะรับโหลด

1.7. เครื่องเจียรลบคม และรอยเชื่อมไฟฟ้า

1.8. สีกันสนิม

1.9. ลวดเชื่อมไฟฟ้า

10. ท่อเก็บสายไฟฟ้า

2. อุปกรณ์ติดตั้งจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จ.ตราด

2.1. จักรยานชนิดปั่นด้วยเท้า 3 ล้อ ขนาด 20 นิ้ว จำนวน 2 คัน รุ่น E-co

2.2. แผงโซล่าเซลล์ ขนาด 600 วัตต์ จำนวน 2 แผง ยี่ห้อ AP Solar Panel รุ่น STPV-72CELLS

2.3. ชุดแท่นสำหรับจับยึดจักรยานทำจากโครงเหล็ก

2.3. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ขนาด 350 วัตต์ จำนวน 4 ตัว

2.4. เครื่องควบคุมการชาร์จประจุ (Control Charge) ขนาด 30 แอมแปร์ ยี่ห้อ Y-Solar รุ่น LD-30A/12,24V

2.5. อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ขนาด 2,000 วัตต์ ยี่ห้อ Suoer รุ่น FPD-2000B 220V

2.6. แบตเตอรี่ (Battery) ขนาด 75 แอมแปร์ จำนวน 4 ลูก ยี่ห้อ Shimastu รุ่น NP75-12

2.7. สายไฟสำหรับวงจรไฟฟ้า

2.8. มอนิเตอร์แสดงเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ ยี่ห้อ OEM รุ่น BW-LY5 V6

2.10. ฟิวส์หรืออุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้า

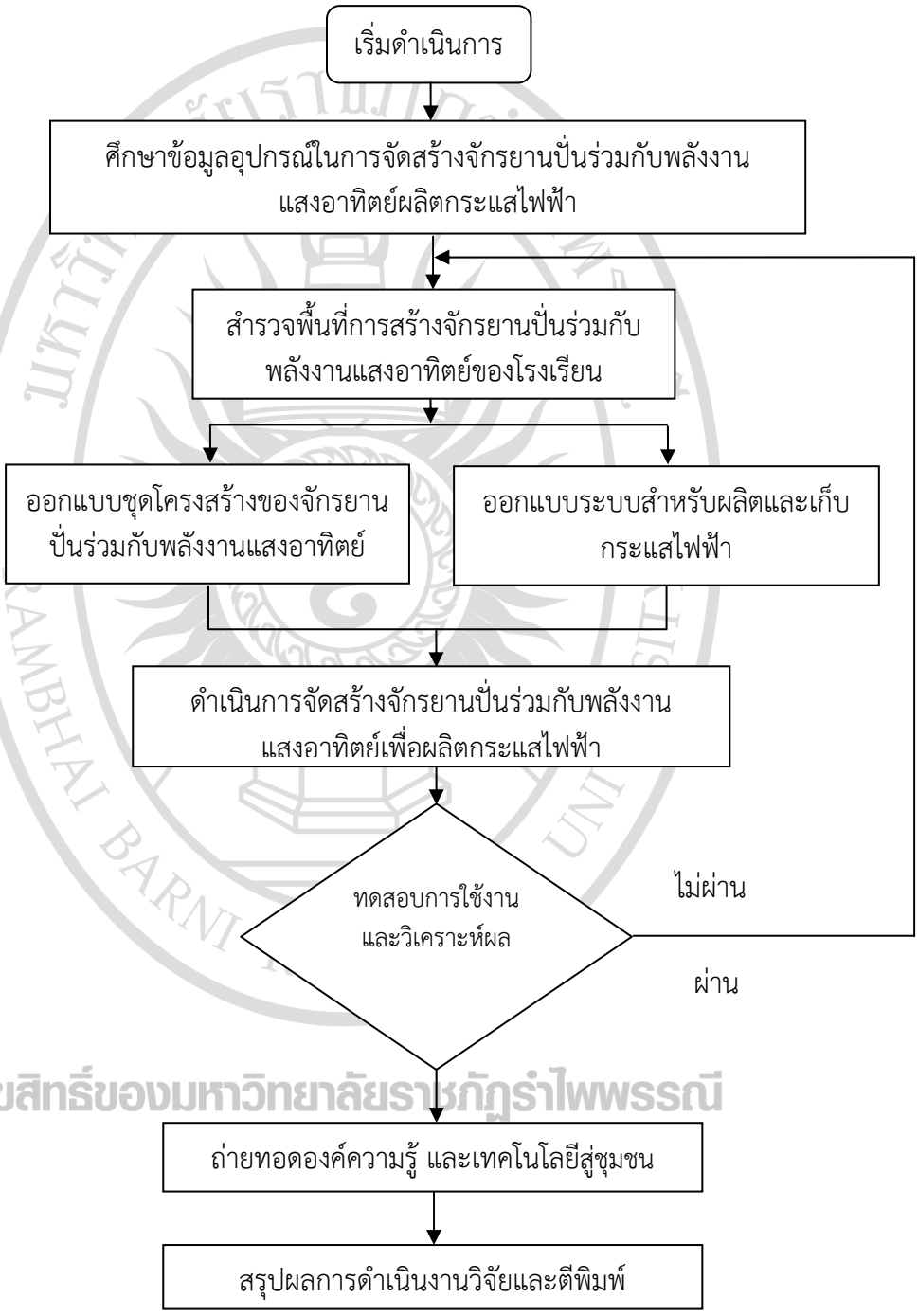
3. ความพร้อมของพื้นที่การทำวิจัย

โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด ตำบลเกาะกูด อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบโครงการโรงอบปลาแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ มีความพร้อมต่อการดำเนินงาน และเป็นศูนย์กลางเรียนรู้ของคนในชุมชนบนเกาะ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิธีดำเนินการจัดทำวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและพัฒนาการพัฒนาจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองในพื้นที่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด จังหวัดตราด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 3.1



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการ

ส่วนที่ 1 ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ในการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า

ศึกษาข้อมูล และอุปกรณ์ในการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเอง โดยศึกษาลักษณะของอุปกรณ์ต่าง ๆที่สำคัญ เช่น รูปแบบของจักรยานที่นำมาใช้กับงานวิจัย ชุดแท่นสำหรับยึดจักรยาน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องควบคุมการชาร์จประจุ เครื่องอินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่แบบ Deep Cycle และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆที่มีความเกี่ยวข้อง สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาจักรยานที่ใช้สำหรับโครงการวิจัย

จากการศึกษาจักรยานที่ใช้สำหรับโครงการวิจัย พบว่า จักรยานที่นำมาใช้ในโครงการวิจัยเป็นจักยานชนิด 3 ล้อ รายละเอียดดังภาพที่ 3.2 โดยขนาดล้อหน้า 24 นิ้ว (60.96 เซนติเมตร) ขนาดล้อหลัง 20 นิ้ว (50.80 เซนติเมตร) ขนาดจักรยานมีความกว้าง 64 เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร และสูง 80 เซนติเมตร ตัวถังแข็งแรงทำด้วยเหล็ก (1) แฮนด์จักรยานมีปลอกพลาสติกกันลื่นเพื่อให้เกิดการจับกระชับที่ดีของมือ (2) ชุดเบรกห้ามล้อควบคุมล้อด้านหน้า และด้านหลังของจักยาน (3) ชุดกระดิ่งสำหรับกำเนิดเสียงเตือน (4) ภาชนะสำหรับใส่ของด้านหน้า (5) เบาะนั่งสามารถปรับขึ้น-ลงได้ด้วยอุปกรณ์เข็มกลัด (6) ชุดเฟืองขับปั่นด้วยเท้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17 เซนติเมตร (44 ฟันเฟือง) เพื่อส่งกำลังขับเคลื่อนไปยังเฟืองด้านหลังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร (18 ฟันเฟือง) ระยะห่างระหว่างเฟืองขับ 52 เซนติเมตร (7) ล้อหลังด้านซ้ายเป็นชุดห้ามล้อควบคุมผ่านเส้นลวดมาจากทางแฮนด์ด้านหน้าของรถ (8) และภาชนะรองรับสิ่งของด้านหลังสำหรับวางหรือบรรทุก (9) ซึ่งเป็นจักรยานที่เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ชำนาญการทรงตัวทำให้สะดวกต่อการใช้งาน

ภาพที่ 3.2 จักรยานปั่นด้วยเท้าชนิด 3 ล้อ

ลักษณะการใช้งาน พบว่า จักรยานปั่นชนิด 3 ล้อด้วยเท้าขับเคลื่อนตัวจักรยานด้วยล้อขนาด 20 นิ้ว ทางด้านหลังจักรยาน ผ่านชุดเฟืองขับ เพื่อส่งกำลังไปยังเฟืองหมุนล้อที่อยู่เพลากลาง ขนาดความเร็วในการปั่นใช้งานที่เหมาะสม 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (กฤษณะ จันทสิทธิ์ และคมสัน มุ่ยสี, 2558) เนื่องจากเป็นช่วงความเร็วที่สมดุลในการใช้งาน เมื่อต้องการหยุดรถให้ทำการชะลอความเร็วหรือทำการเบรคด้วยคันเบรคของตัวจักรยานที่อยู่ด้านหน้ารถ และเมื่อมีสิ่งกีดขวางให้ทำการใช้กระดิ่งเพื่อส่งสัญญาณเสียงเตือน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก)

2. การศึกษาชุดแท่นสำหรับยึดจักรยาน

จากการศึกษาชุดแท่นสำหรับยึดจักรยาน พบว่า แท่นจักรยานที่นำมาใช้สำหรับยึดจักรยานเพื่อรองรับน้ำหนักชุดจักรยานปั่นชนิด 3 ล้อ ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์นั้น โดยลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้ควรมีคุณสมบัติที่แข็งแรง โดยการเลือกโลหะชนิดกลมชุบซิงก์ ขนาดความกว้าง 2 นิ้ว นำมาทำเป็นฐานยึดโครงสร้างด้านล่างของจักรยาน ตัวขายึดชุดจักรยานใช้โลหะชนิดกลมชุบซิงก์ ขนาดความกว้าง 1 นิ้ว นำมาเป็นอุปกรณ์ในการตั้งจักรยานให้ลอยบนชุดโครงสร้างจักรยาน รายละเอียดดังภาพที่ 3.3

ภาพที่ 3.3 โลหะสำหรับต่อเป็นโครงสร้างจักรยาน

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อต้องการขนาดโครงสร้างของจักรยานที่ทำการออกแบบ ทำการตัดโลหะขนาดต่าง ๆด้วยเครื่องตัดโลหะ ลบคมที่เกิดจากการตัดโลหะเพื่อป้องกันอันตรายจากการสัมผัส ประสานโลหะเข้าด้วยกันผ่านลวดเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมโลหะ และทำความสะอาดพื้นผิวโลหะด้วยกระดาษทราย ก่อนทำการทาสีเพื่อป้องกันสนิท

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. การศึกษาชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Dc Motor)

จากการศึกษาชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) พบว่า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) โดยจะใช้มอเตอร์ชนิดฮับมอเตอร์ (Hub Motor หรือ Brushless DC Motor) ขนาด 350 วัตต์ จำนวน 4 ตัว รวมจำนวน 1,400 วัตต์ ซึ่งจะไม่มีชุดแปรงถ่าน มอเตอร์แบบนี้จะติดตั้งอยู่ที่ศูนย์กลางของล้อหรือดุมล้อบริเวณล้อหลังของจักรยาน ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการทำงานโดยเป็นได้ทั้งมอเตอร์และเครื่องกำเนิดฟ้าในเครื่องเดียวกัน มีขนาดตั้งแต่ 24 ถึง 48 โวลต์ และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ค่อนข้างสูงคือตั้งแต่ 5 ถึง 10 แอมแปร์ สามารถนำมาประยุกต์เพื่อใช้ปั่นไฟ โดยทำเป็นจักรยานปั่นไฟได้ รายละเอียดดังภาพที่ 3.4

ภาพที่ 3.4 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อต่อการนำไปใช้งานฮับมอเตอร์ นำล้อจักรยานที่ยังไม่ได้ขึ้นซี่ลวด ไปทำการเปลี่ยนดุมล้อโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อจักรยานที่ต้องการเพื่อให้ได้ขนาดของดุมล้อที่เหมาะสมต่อการใช้งาน หลังจากนั้นต่อสายไฟเข้ากับวงจรไฟฟ้า ให้สามารถควบคุมหรือวัดค่าปริมาณแรงดัน และกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้

4. การศึกษาชุดระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

จากการศึกษาชุดระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) พบว่า แผงโซล่าเซลล์ที่นำมาใช้มีขนาดความกว้าง 99.20 เซนติเมตร ยาว 195 เซนติเมตร และสูง 4.5 เซนติเมตร ภาพที่ 3.5 ขนาดกำลังวัตต์สูงสุดที่ผลิตได้ 300 วัตต์ วัตต์ ยี่ห้อ AP รุ่น STPV-72 Cells จำนวน 2 แผง (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) สำหรับติดตั้งด้านบนของอาคารเก็บจักรยานเพื่อใช้ในการรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand Alone System) หรือระบบออฟกริด (Off Grid) ซึ่งระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระคือ ระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ข้อดีของระบบคือ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับระบบของการไฟฟ้าทำให้เมื่อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดับ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ ยังคงมีไฟฟ้าใช้งานได้ ข้อเสียของระบบดังกล่าวคือต้องใช้แบตเตอรี่เพื่อสำรองพลังงานในการใช้งานตอนกลางคืน (นครินทร์ รินผล, 2559 : หน้า 25)

ภาพที่ 3.5 แผงโซล่าเซลล์

ลักษณะการใช้งาน พบว่า การต่อใช้งานของแผงโซล่าเซลล์นั้น เนื่องจากเป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ โดยต่อผ่านอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุ (Control Change) เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปเก็บไว้ยังแบตเตอร์รี่

5. การศึกษาชุดควบคุมการชาร์จประจุ (Control Change)

จากการศึกษาชุดควบคุมการชาร์จประจุ (Control Change) พบว่า เครื่องควบคุมการชาร์จประจุที่ใช้มีขนาด 30 แอมแปร์ รุ่น LD2430 ชนิด PWM (Pulse Width Modulation) ดังภาพที่ 3.6 จำนวนอินพุตเข้าเครื่องชาร์จที่มาจากแผง โซล่าเซลล์ 1 อินพุท เอาท์พุตสำหรับต่อไปยังแบตเตอรี่ 1 เอาท์พุท และโหลดใช้งานทั่วไป 1 เอาท์พุท มอนิเตอร์บอกสถานการณ์ทำงาน (รายละเอียดภาคผนวก ค) โดยในบางวันพลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณไม่สม่ำเสมอกันตลอดทั้งวัน ทำให้กระแส และแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้แรงดัน และกระแสไฟฟ้าไม่คงที่ โดยการชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าไปยังแบตเตอรี่โดยตรงก็จะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่งผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่สั้นลง ดังนั้นเครื่องควบคุมการชาร์จประจุจะทำให้การชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการชาร์จแบตเตอรี่ที่มีแรงดันสูงเกินพิกัด (Over Load)

ภาพที่ 3.6 ชุดควบคุมการชาร์จประจุ (Control Change)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า เครื่องควบคุมการชาร์จประจุไฟฟ้ากระแสตรงมีอินพุทสำหรับต่อแผงโซล่าเซลล์จำนวน 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) สามารถต่อเข้ากับแบตเตอร์รี่ได้ 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) และสามารถต่อโหลดใช้งานได้ 1 คู่ (ขั้วบวก และขั้วลบ) โดยหลักการทำงานของเครื่องควบคุมการชาร์จประจุคือ เครื่องควบคุมการชาร์จจะต่อระหว่างแผงโซล่าเซลล์กับแบตเตอรี่ และโหลดโดยจะกำหนดค่าแรงดันไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่ให้เหมาะสม ถ้าหากอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้เครื่องควบคุมการชาร์จประจุจะทำการปลดโหลดออกจากระบบทันที (Load Disconnect) เพื่อป้องกันการคลายประจุของแบตเตอรี่ที่มากเกินไปและอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

6. การศึกษาชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter)

จากการศึกษาชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter) พบว่า ชุดอินเวอร์เตอร์ที่ใช้เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) มีค่าแรงดันที่ 220 โวลต์ กำลังวัตต์ที่ผลิตได้ 2,000 วัตต์ ภาพที่ 3.7 (รายละเอียดภาคผนวก ง) หลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์ คือ การรับพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเข้าสู่เครื่องอินเวอร์เตอร์ที่มาจากแบตเตอรี่ แล้วส่งผ่านวงจรไฟฟ้าภายในเครื่องอินเวอร์เตอร์ซึ่งจะทำหน้าที่ในการแปลงแรงดันให้สลับกันไปมาระหว่างความต่างศักย์ที่เป็นบวก และลบจนได้เป็นพลังงานไฟฟ้าที่เป็นไฟกระแสสลับโดยมีจำนวนครั้งที่สลับไปมาเท่ากับ 50 ถึง 60 ครั้งต่อวินาที (ความถี่ 50 ถึง 60 เฮิรตซ์) โดยเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผลิตและใช้กันอยู่ในประเทศไทยโดยทั่วไปจะมีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับอยู่ที่ 220-230 โวลท์ (V) ความถี่ 50 เฮิรตซ์ (Hz) อินเวอร์เตอร์แบบ Pure Sine Wave รุ่น XSP-2000 (24 V) เนื่องจากสามารถสร้างคลื่นสัญญาณทางไฟฟ้าได้ใกล้เคียงกับไฟ AC ที่ใช้ตามบ้าน ทำให้สามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ทุกชนิด (นครินทร์ รินผล, 2559 : หน้า 73)

ภาพที่ 3.7 ชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter)

ลักษณะการใช้งาน พบว่า ทำการต่อใช้งานร่วมกับแบตเตอร์รี่ที่เก็บกระแสไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าที่ขาเข้าชุดอินเวอร์เตอร์เป็นอินพุต (Input) ผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณกระแสไฟฟ้าเป็นไฟฟ้ากระแสสลับออกไปที่ขาเอาท์พุต (Output) เพื่อนำกระไฟฟ้าที่ได้ไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาด 220 โวลต์ โดยทั่วไป

7. การศึกษาชุดแบตเตอรี่ (Battery)

จากการศึกษาชุดแบตเตอรี่ (Battery) พบว่า ขนาดของแบตเตอร์รี่ที่ใช้มีขนาด 75 แอมแปร์ 12 โวลต์ ยี่ห้อ Shimastsu รุ่น NP75-12 จำนวน 4 ลูก เป็นแบตเตอร์รี่ชนิด Deep Cycle ดังภาพที่ 3.8 เป็นแบตเตอรี่ที่มีความสามารถในการปล่อยค่าประจุไฟฟ้าได้มากถึงร้อยละ 60 ถึง 80 ของประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมด และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าประมาณ 8 ถึง 10 ปี ในขณะที่แบตเตอรี่รถยนต์ทั่วไปนั้นจะมีความสามารถในการปล่อยค่าประจุไฟฟ้าได้เพียงร้อยละ 10 ถึง 20 ของประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมดและมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าคือ 1 ถึง 2 ปีเท่านั้น ซึ่งสามารถเก็บประจุไว้ได้มากและสามารถจ่ายไฟได้อย่างต่อเนื่อง โดยการต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมจะเป็นการเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับโหลด ส่วนการต่อแบตเตอรี่แบบขนานจะเป็นการเพิ่มกระแสไฟฟ้า อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มค่าความจุของแบตเตอรี่ (Ah) เพื่อจ่ายให้กับโหลด โดยค่าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกมาจะมีค่าเท่ากันทั้งวงจร (นครินทร์ รินผล, 2559 : หน้า 10)

ภาพที่ 3.8 แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

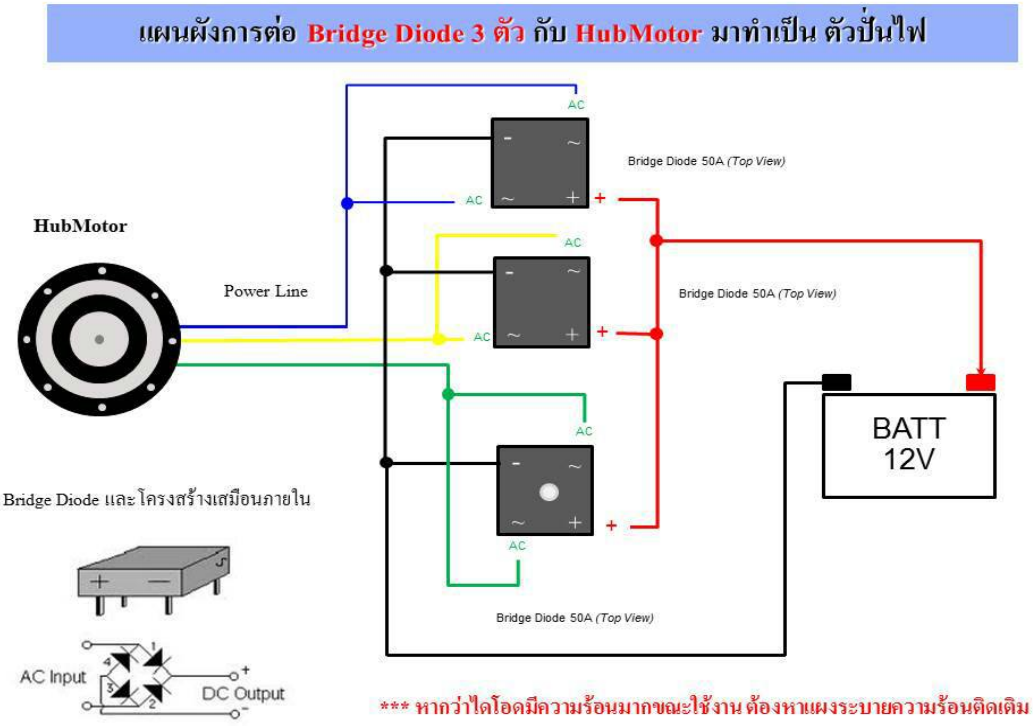
ลักษณะการใช้งาน พบว่า เมื่อนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากจักรยานปั่นกระแสไฟฟ้าจำนวน 2 คัน 1,400 วัตต์ ร่วมกับแผงโซล่าเซลล์จำนวน 2 แผง รวมกำลังวัตต์ 600 วัตต์ ต่อลงเก็บประจุไว้ที่แบตเตอรี่ ซึ่งเป็นแบตเตอรี่แบบ Deep Cycle ด้วยการต่อในลักษณะวงจรขนาน เพื่อเพิ่มปริมาณกระแสไฟฟ้า เนื่องจากสามารถปล่อยประจุไฟฟ้าได้ร้อยละ 60-80 ทำให้สามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปใช้ร่วมกับชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter) แปลงกระแสไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นกระไฟฟ้าสลับ (AC) เพื่อนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้แรงดันไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์

ส่วนที่ 2 ศึกษาออกแบบชุดโครงสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสำหรับผลิตและเก็บกระแสไฟฟ้า

2.1 สำรวจพื้นที่การสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ของโรงเรียน เพื่อเตรียมพื้นที่ในการติดตั้ง อุปกรณ์ และวางระบบจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานภายในโรงอบ และนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยรอบ

2.2 ศึกษา และออกแบบชุดโครงสร้างจักรยานปั่น จำนวน 2 คัน ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น วิเคราะห์โครงสร้างของจักรยานที่จะนำมาจัดสร้าง วิเคราะห์ระยะห่างของโซ่ และฟันเฟืองที่ต่อร่วมกับมอเตอร์ วิเคราะห์ขนาดมอเตอร์ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าที่จะนำมาใส่บริเวณล้อหลังของจักรยาน และการออกแบบชุดแท่นยึดอุปกรณ์ต่าง ๆให้มีความแข็งแรงทนทาน รวมถึงปริมาณแผงโซล่าเซลล์ที่ต้องใช้งาน และจุดติดตั้งแผงโซล่าเซลล์

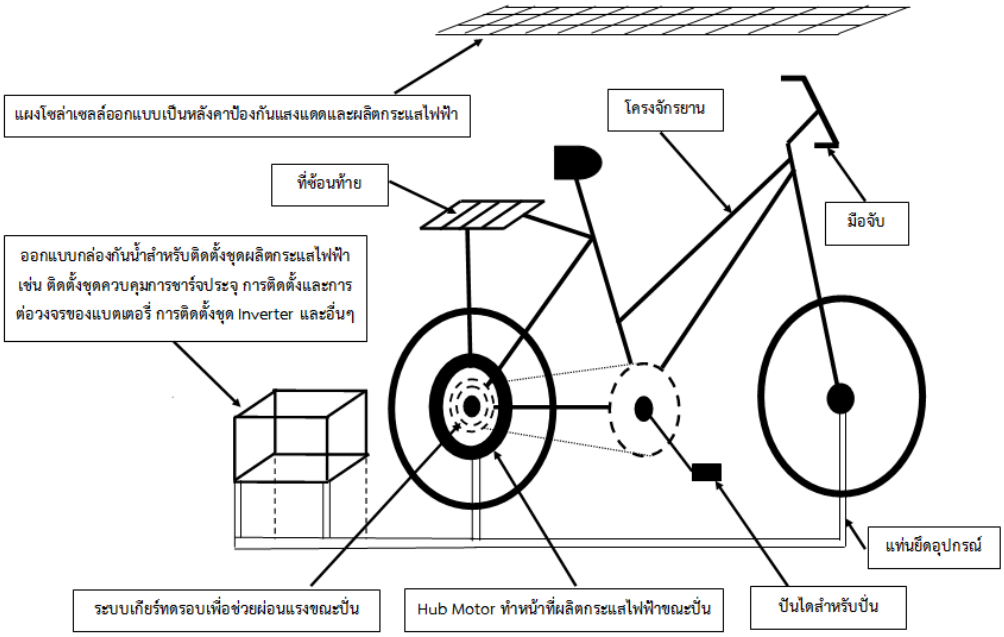
2.3 ศึกษา และออกแบบชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากการปั่นจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น วิเคราะห์หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Hub Motor) วิธีการประกอบติดตั้งชิ้นส่วนของมอเตอร์ การออกแบบให้มอเตอร์ทำงานเสมือน Generator เพื่อชาร์จไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ ดังภาพที่ 3.9 การออกแบบระบบควบคุมการชาร์จประจุและระบบแปลงแรงดันไฟฟ้าเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และการออกแบบระบบร่วมเมื่อใช้แผ่นโซล่าเซลล์ โดยให้สามารถใช้งานกับพัดลมจำนวน 2 ตัว สำหรับนำอากาศที่อยู่ภายในโรงอบออกขนาดกำลังวัตต์รวม 40 วัตต์ และหลอดไฟเพื่อแสงสว่างขนาด 18 วัตต์ จำนวน 1 หลอด



ภาพที่ 3.9 วงจรการเชื่อมต่อฮับมอเตอร์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า

ส่วนที่ 3 ดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

ดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่น จำนวน 2 คัน ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าตามรูปแบบที่กำหนดดังภาพที่ 3.10 โดยติดตั้งชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ (รายละเอียดดังภาคผนวก ฉ) ให้ครบถ้วน ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน และจดบันทึกข้อมูลที่สำคัญ เช่น ปัญหาที่พบขณะปฏิบัติงานและแนวทางแก้ไขในเบื้องต้น โดยรูปแบบของการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 3.10 แบบจำลองชุดจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์

ส่วนที่ 4 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยและประเมินผลประสิทธิภาพการใช้งาน

4.1 หลังจากดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าแล้ว เพื่อให้การวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยหลักทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งานและการรวบรวมข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 15 ถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ในช่วงเวลา 08.00 น. ถึง 17.00 น. และการปั่นจักรยานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน 2560 และนำข้อมูลที่มาเรียบเรียงใช้ประกอบการประเมิน

4.2 นำองค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่ได้ดังกล่าว นำมาถ่ายทอด บูรณการการเรียนการสอนกับรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์สู่โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด กลุ่มชุมชน เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านพลังงานให้เกิดขึ้นแก่ชุมชน ลดภาระค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานไฟฟ้า ประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยการทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย แบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ) ตอนที่ 2

ความคิดเห็นต่อการจัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย (ทราบข่าวสารการจัดโครงการจากแหล่งใดบ้าง รับประโยชน์ด้านใดจากการเข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย นำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อในด้านใดบ้าง และต้องการรับบริการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านใดจากผลการวิจัย) ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านความพึงพอใจ และด้านการนำความรู้ไปใช้) และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.3 จัดทำรูปเล่มสรุปผลการดำเนินงานวิจัยและข้อเสนอแนะ เพื่อใช้ในการนำเสนอผลงานทางวิชาการและการตีพิมพ์ในวารสารระดับต่างๆ

แผนดำเนินงานวิจัย

กิจกรรม	เดือน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ในการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้า	■	■										
สำรวจพื้นที่การสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ของโรงเรียน			■									
ออกแบบชุดโครงสร้างของจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ และออกแบบระบบสำหรับผลิตและเก็บกระแสไฟฟ้า				■	■							
ดำเนินการจัดสร้างจักรยานปั่นร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า						■	■					
ทดสอบการใช้งานและวิเคราะห์ผล								■	■			
ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีสู่ชุมชน										■		
สรุปผลการดำเนินงานวิจัย											■	■

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพรรณี

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

3.4.1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.4.2 โรงเรียนอนุบาลเกาะกูด ต.เกาะกูด อ.เกาะกูด จ.ตราด

3.4.2 เริ่มดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี