**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัย เรื่อง ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีควบคุมปั้มน้ำ บาดาลเพื่อหาประสิทธิภาพสูงสุดด้านพลังงานเพื่อควบคุมปั้มน้ำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและแบ่งลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 การออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การร่างแบบโครงสร้างของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

3.6 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

**3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้ปั้มน้ำในหมู่บ้านชนบท

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้ปั้มน้ำในหมู่บ้านควนขี้แรต หมู่ 6 ต.พะตง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

**3.2 การออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 วิธีการสร้างโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ส่วนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านพลังงานกับระบบเก่า

ส่วนที่ 3 แบบประเมินเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านพลังงาน

3.2.1 วิธีการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ตามภาพแผนภูมิต่อไปนี้

****

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ออกแบบระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ปรับปรุงแก้ไข

ครูที่ปรึกษาตรวจสอบ

ไม่ผ่าน

ผ่าน

สร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ปรับปรุงแก้ไข

ครูที่ปรึกษาตรวจสอบ

ไม่ผ่าน

ผ่าน

ได้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

จากภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำได้ดังนี้ 3.2.1.1 ศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยค้นคว้าหาความรู้พร้อมทั้งปรึกษาครูที่ปรึกษา ผู้วิจัยจะต้องศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยค้นคว้าหาข้อมูลทาง Internet เรื่องระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ จากเอกสารเรื่อง ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

3.2.1.2 การออกแบบระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ เป็นการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการศึกษามารวบรวมเพื่อใช้ในการออกแบบระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ และต้องพิจารณาว่าวัสดุอุปกรณ์ใดบ้างที่เหมาะสมกับการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ โดยมีหลักการตัดสินใจดังนี้

ก) ขนาดและรูปทรงของแท่งกราวด์มีความเหมาะสมในการใช้งาน

ข) น้ำหนักของหัวแท่งกราวด์มีความเหมาะสม

ค) ขั้นตอนการทำงานง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ง) มีความคงทนแข็งแรงขณะการใช้งาน

จ) มีความปลอดภัยในการใช้งาน

3.2.1.3 นำรูปแบบระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำให้ครูที่ปรึกษาตรวจสอบ ถ้าไม่ผ่านก็นำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.4 สร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ โดยพิจารณาว่าระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำที่สร้างขึ้นจะต้องตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยครบทุกข้อ

3.2.1.5 ทดสอบการทำงานของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยจัดดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

3.2.2 การหาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ผู้วิจัยได้สร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอนตามภาพแผนภูมิต่อไปนี้

เริ่มต้น

สร้างชุดควบคุมระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

จบ

ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

3.2.3 แบบประเมินเพื่อหาค่าความพึงพอใจกับคุณภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบบันทึกข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ตามภาพแผนภูมิต่อไปนี้

ศึกษารูปแบบการสร้างใบประเมิน

ออกแบบใบประเมิน

ครูที่ปรึกษาตรวจสอบ

ไม่ผ่าน

ปรับปรุงแก้ไข

ผ่าน

สร้างใบประเมินฉบับสมบูรณ์

ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินหาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริด

ควบคุมปั้มน้ำที่สร้างขึ้น

**3.3 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล**

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวบข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการตามภาพแผนภูมิต่อไปนี้

ผู้วิจัยเชิญนัดกลุ่มตัวอย่าง

ประชุมชี้แจงการใช้ใบประเมิน

สาธิตวิธีการใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

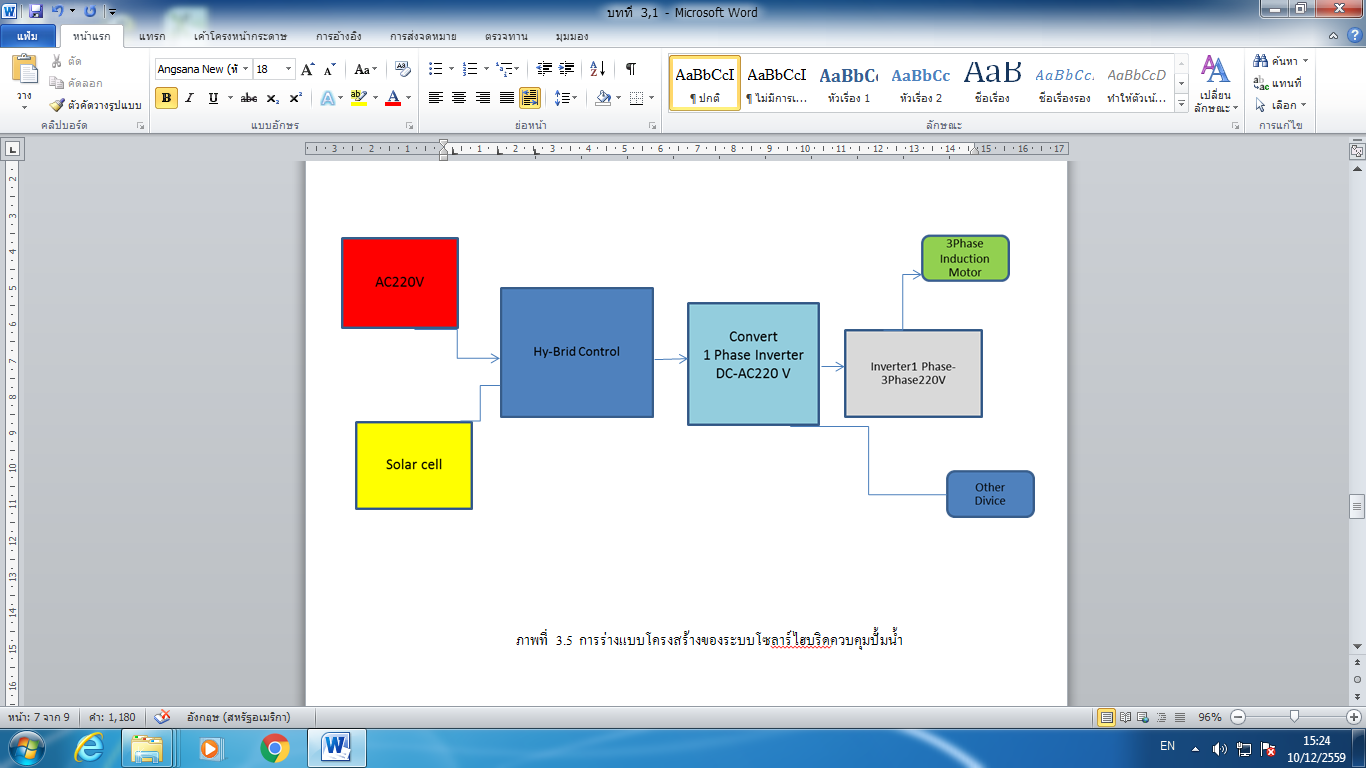
กลุ่มตัวอย่างประเมินผล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้การศึกษาวิจัยไปไปด้วยความถูกต้อง เมื่อดำเนินการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเสร็จแล้ว เก็บข้อมูลค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ จากนั้นทำการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

**3.4 การร่างแบบโครงสร้างของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ**



ภาพที่ 3.5 การร่างแบบโครงสร้างของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

**3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย**

3.5.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ มีสมการดังนี้

ค่าเฉลี่ย

** = ** ……………………………….. (3-1)

เมื่อ  คือ ค่าเฉลี่ย

 คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

*N* คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.2 การวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ของงานวิจัยนี้ได้เลือกชนิดและรูปแบบคำถามที่จะใช้ในการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับคือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดดังนี้

ดีมาก มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5

ดี มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4

ปานกลาง มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3

พอใช้ มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2

ควรแก้ไข มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

3.5.3 การสรุปผลคะแนนเฉลี่ยนำมาเทียบกับเกณฑ์พร้อมทั้งแปลผล โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ดีมาก มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00

ดี มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49

ปานกลาง มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 2.50 – 3.49

พอใช้ มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.50 - 2.49

ควรแก้ไข มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 1.00 - 1.49

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่จะผ่านการประเมินในแต่ละข้อคือ 3.50 ขึ้นไปจึงถือว่าผ่านเกณฑ์ดี

**3.6 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ**

**ตารางที่ 3.1** ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ลำดับขั้นในการทำงาน** | **ระยะเวลาการทำงาน** | | | | | |
| มิ.ย . 58 | ก.ค. 58 | ส.ค. 58 | ก.ย. 58 | ต.ค .58 | พ.ย. 58 |
| ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเสนอโครงการ |  |  |  |  |  |  |
| ดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล |  |  |  |  |  |  |
| กำหนดกลุ่มตัวอย่าง |  |  |  |  |  |  |
| ออกแบบและสร้างโครงการ |  |  |  |  |  |  |
| ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ |  |  |  |  |  |  |
| ประเมินผลและปรับปรุง |  |  |  |  |  |  |
| จัดทำรายงานโครงการ |  |  |  |  |  |  |
| สอบโครงการ |  |  |  |  |  |  |

ระยะเวลาวางแผน

ระยะเวลาปฏิบัติจริง