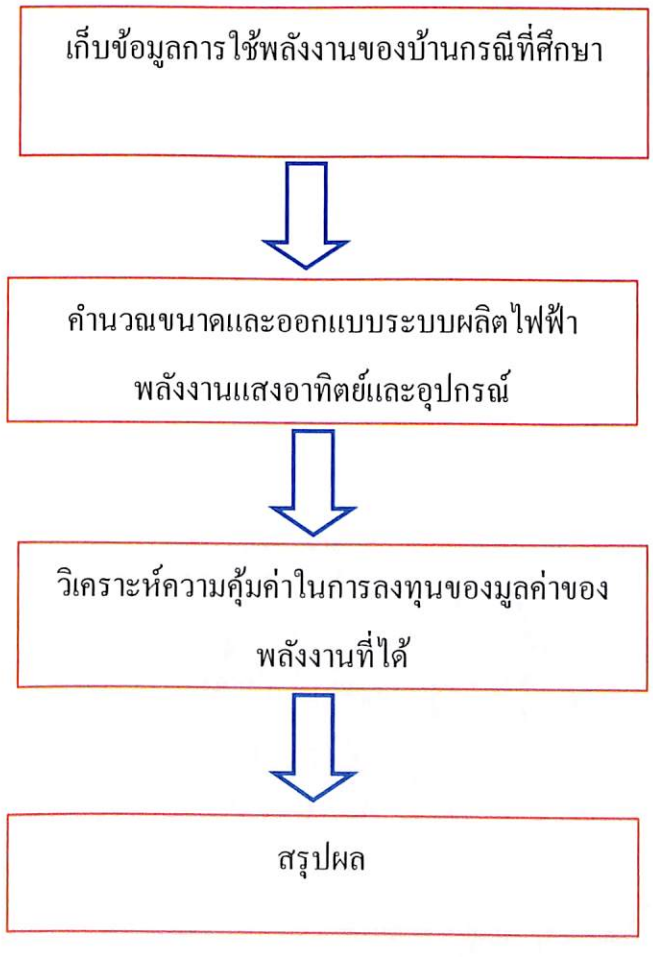
บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

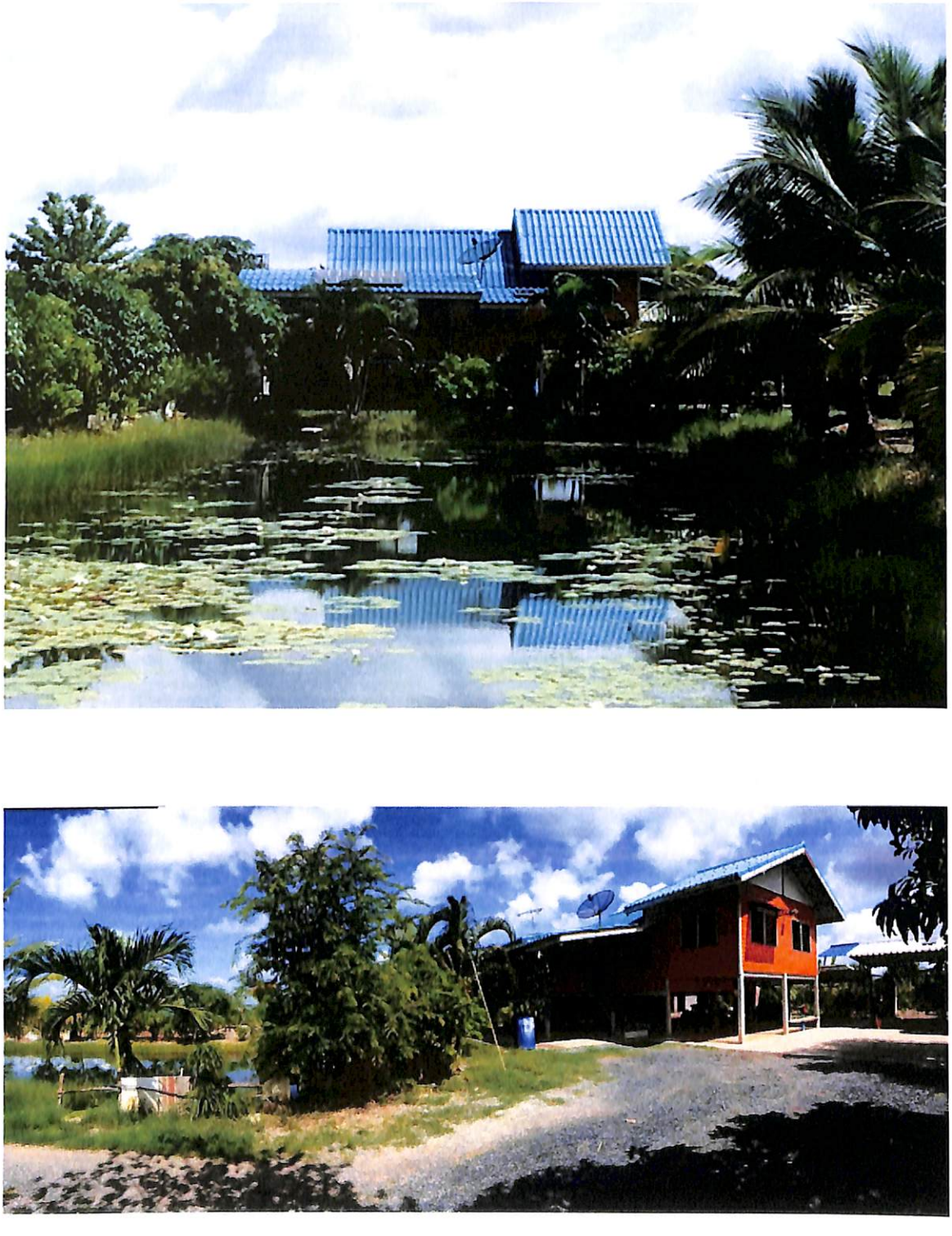
บ้านที่ยกมาเป็นกรณีศึกษานี้ เป็นบ้านเดี่ยวแบบไทยประยุกต์ยกสูง ตั้งอยู่ที่ตำบลดอนยอ อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก มีผู้อาศัยอยู่จำนวน 4 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการดำเนินงาน

รายละเอียดของบ้าน

- ลักษณะพื้นที่ใช้สอย ขนาด 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ 1 ห้องโถง และ 1ห้องครัวดังรูปภาพ
- ขนาดพื้นที่ดิน6 ไร่
- พื้นที่ใช้สอยทั่ว กว้าง 11 เมตร ยาว 17.5 ตารางเมตร รวม 192.5 ตารางเมตร



รูปที่ 3.2 บ้านที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

3.1 การประมาณค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า

ความต้องการพลังงานไฟฟ้าของบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ 100% ภายในหนึ่งวัน คำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้คำนวณจากสมการดังนี้

$$E = \frac{P \times t}{1{,}000} \qquad (3.1)$$

เมื่อ E คือ พลังงานไฟฟ้า (kWh,หน่วย)

P คือ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (W)

t คือ เวลาที่ใช้งาน (ชั่วโมง)

3.2 การคำนวณขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์

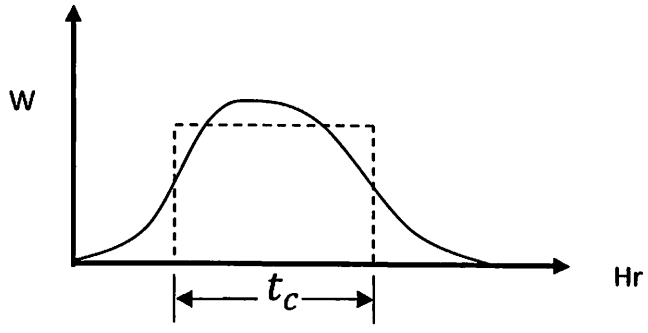
เมื่อคำนวณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในหนึ่งวันแล้ว จะสามารถกำหนดขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ โดยใช้สูตรในสมการที่ 2.6.2 การคำนวณในกรณีศึกษานี้แสดงได้ดังต่อไปนี้

การคำนวณกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

$$Pcell = \frac{E}{t_c} \qquad (3.2)$$

เมื่อ E คือ พลังงานไฟฟ้า (kWh,หน่วย)

t_c คือ จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดดเฉลี่ยในหนึ่งวัน



รูปที่ 3.3 การประมาณค่าพลังงานต่อวันที่ได้จากแผงพลังงานแสงอาทิตย์

3.3 การคำนวณหาขนาดของแบตเตอรี่

เมื่อคำนวณความต้องการพลังงานไฟฟ้าในหนึ่งวันแล้ว จะสามารถกำหนดขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ ก็จะสามารถคำนวณหาความจุของแบตเตอรี่ที่ต้องการเก็บกักพลังงานไฟฟ้า โดยใช้สูตรในสมการที่ 2.4.4 การคำนวณในกรณีศึกษานี้แสดงได้ดังต่อไปนี้

เมื่อ

$$CB = \frac{E}{V_B \times \frac{EFF_B}{100} \times \frac{EFF_I}{100}} \qquad (3.3)$$

เมื่อ CB คือ ความจุของแบตเตอรี่ (Ah)

V_B คือ แรงดันของแบตเตอรี่ (V)

EFF_B คือ ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ (%)

EFF_I คือ ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ (%)

3.4 การวิเคราะห์ด้านการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงินในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีวิเคราะห์ดังนี้ คือ

3.4.4 ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) คือ ระยะเวลาที่รายได้หลังหักค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสามารถนำไปชำระเงินที่ใช้ลงทุนในการพัฒนาโครงการได้ครบถ้วน โดยส่วยใหญ่ใช้นับเป็นจำนวนปี โครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะเป็นโครงการที่ดีกว่าโครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนยาวโดยทฤษฎีระยะเวลาคืนทุนจะต้องไม่นายกว่าอายุการใช้งานของโครงการ แต่ภาคปฏิบัติระยะเวลาคืนทุนของโครงการขนาดใหญ่จะยอมรับกันที่ 7 – 10 ปี

3.4.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value , NPV) คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้จากการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิคือหากค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ≥ 0 แสดงว่าเป็นโครงการที่สมควรจะดำเนินการเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันมากกว่าค่าใช้จ่าย แต่ในทางตรงกันข้ามหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์แสดงว่าเป็นโครงการที่ไม่น่าจะลงทุนเนื่องจากมีผลตอบแทนเมื่อเปรียบเทียบ ณ ปัจจุบันน้อยกว่าค่าใช้จ่าย ดังสมการต่อไปนี้

$$NPV = \sum_{n=1}^{N} = 1 \frac{CEx\ 12}{(1+i)^n} + -CPV \qquad (3.4)$$

เมื่อ CPV คือ ต้นทุนการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์

CE คือ มูลค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้

i คือ ค่า Discount Rate

N คือ อายุการใช้งานของระบบพลังงานแสงอาทิตย์

3.4.3 ต้นทุนพลังงานต่อหน่วย (Cost of Energy) คือ การพิจารณาความคุ้มค่าทางการเงินและการลงทุนที่สำคัญอีกตัวชี้วัดหนึ่ง คือการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งวิเคราะห์จากต้นทุนการผลิตตลอดอายุโครงการ สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ต้นทุนเริ่มต้นในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าแล้วคำนวณหาค่าใช้จ่ายต่อปีที่เท่ากัน (Equivalent annual costs, EAC) ซึ่งได้คำนึงถึงการปรับค่าของเวลา และการเลือกค่าเสียโอกาสของทุนที่เหมาะสมเข้าไว้ด้วยแล้ว และคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยโดยหารด้วยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี ผลการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยสามารถใช้พิจารณาเปรียบเทียบกับราคาไฟฟ้าที่จำหน่ายมาจากการไฟฟ้า กับการลงทุนผลิตไฟฟ้าใช้เอง

$$COE = \frac{CPV - TIC}{E \times N \times 365} \qquad (3.5)$$

เมื่อ TIC คือ ค่าใช้จ่ายในการขอขยายเขตไฟฟ้า