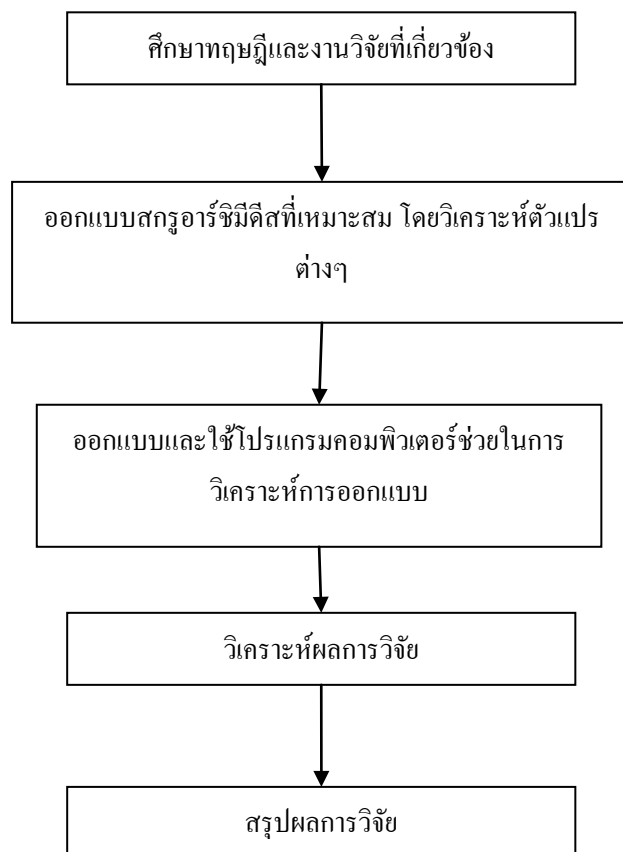


## บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสกรูอาร์ซิมิดีส เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบตัวสกรูอาร์ซิมิดีสที่ทำงานโดยใช้พลังงานน้ำจากแหล่งพลังงานน้ำขนาดเล็กในการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้ได้มากที่สุด มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

### 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

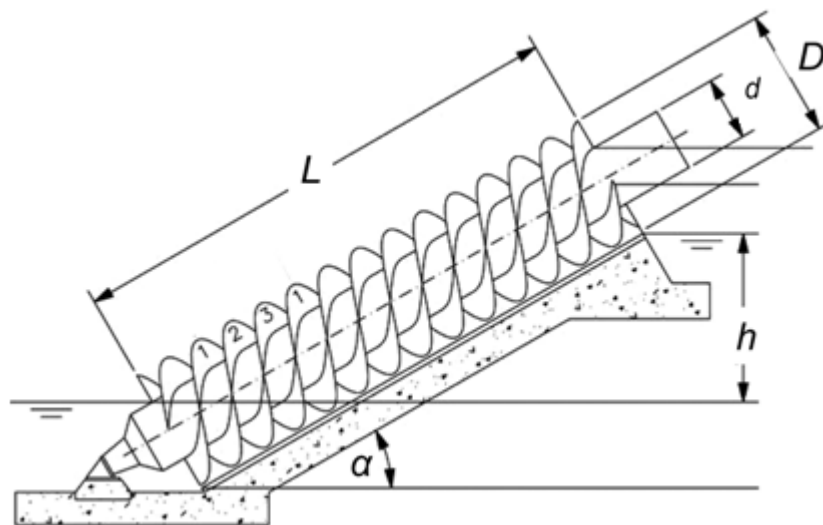
ในงานวิจัยนี้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 3.1



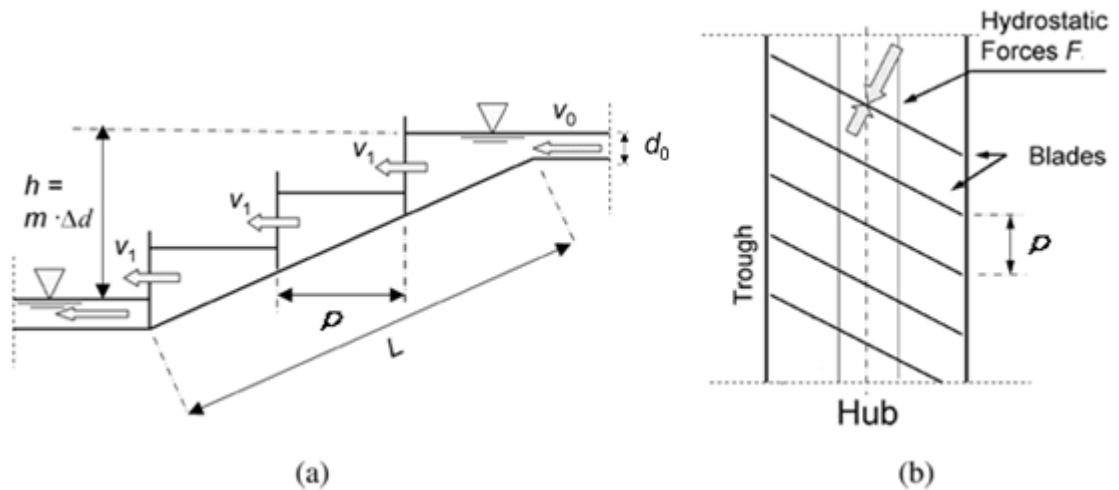
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนดำเนินการ คือ

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสกรูอาร์คิมิดีสในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งน้ำขนาดเล็ก
  - ระยะพิทช์ ( $p$ )
  - มุมการวางสกรู ( $\alpha$ )
  - เส้นผ่านศูนย์กลางกลางสกรู ( $D$ )
  - เส้นผ่านศูนย์กลางแกนสกรู ( $d$ )
  - จำนวนใบสกรู ( $B$ )
  - ความยาวสกรู ( $L$ )
  - ความสูงของหัวน้ำ ( $h$ )
  - อัตราการไหลของน้ำ ( $Q$ )
3. ออกแบบสกรูอาร์คิมิดีสจากการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ



รูปที่ 3.2 สกรูอาร์คิมิดีส [14]



รูปที่ 3.3 ด้านข้าง (a) และด้านหน้าของสกรูอาร์ซีมีดิส (b)

4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
5. วิเคราะห์ผลการศึกษา
6. สรุปผลการศึกษา

### 3.2 สมการที่ใช้ในการคำนวณ

ในการออกแบบสกรูนั้นเพื่อต้องการให้ได้พลังงานจากการหมุนสกรูมากที่สุด ดังนั้นจึงการออกแบบโดยใช้สมการต่างๆเหล่านี้ เพื่อให้ได้การออกแบบที่เหมาะสม และดีที่สุดในการให้พลังงาน เริ่มต้นจากพลังงานที่ได้จากการหมุนสกรู ได้จากสมการ (3.1) โดยการหาพลังงานจากเกลียวสกรูแต่ละเกลียว

$$P = bP_{blade} \quad (3.1)$$

$P$  = พลังงานที่ได้จากสกรู (W)

$b$  = จำนวนเกลียวสกรู

$P_{blade}$  = พลังงานจากแต่ละเกลียวสกรู (W)

พลังงานจากสกรูแต่ละเกลียวนั้นได้มาจาก แรงของน้ำที่กระทำต่อใบสกรู ดังสมการ (3.2)

$$P_{blade} = F_{hyd}v_1 \quad (3.2)$$

$F_{hyd}$  = แรงจากน้ำ (N)

$v_1$  = ความเร็วของน้ำที่เข้าไปในสกรู (m/s)

สมการ (3.3) เป็นแรงจากน้ำที่ได้จากพื้นที่ที่น้ำกระทำต่อเกลียวสกรู

$$F_{hyd} = \frac{(d_0 + \Delta d)^2 - d_0^2}{2} \rho g \quad (3.3)$$

$d_0$  = ความลึกต่ำสุดของระดับน้ำในช่องสกรู (m)

$\Delta d$  = ความต่างของระดับน้ำในช่องสกรู (m)

$\rho$  = ความหนาแน่นของน้ำ 1000 kg/m<sup>3</sup>

$g$  = ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก 9.81 m/s<sup>2</sup>

โดยที่ความเร็วของน้ำที่เข้าไปในสกรูหาได้จากสมการที่ (3.4)

$$v_1 = \frac{d_0}{d_0 + \Delta d} v_0 \quad (3.4)$$

$v_0$  = ความเร็วของน้ำเริ่มต้นที่ไหลเข้าสกรู (m/s)

และค่าความลึกสูงสุดของระดับน้ำในช่องสกรูได้จากสมการ (3.5) หรือ (3.6)

$$\Delta d = p \tan \alpha = \frac{L}{b} \tan \alpha \quad (3.5)$$

$p$  = ระยะพิชท์ (m)

$\alpha$  = องศาการวางสกรูกับแนวระดับ

$L$  = ความยาวสกรู (m)

$b$  = จำนวนเกลียวสกรู

$$\Delta d = \frac{h}{b} \quad (3.6)$$

$h$  = ความสูงของระดับน้ำ (m)

เมื่อได้ค่า พลังงานที่ได้ออกมาจากสกรูแล้ว จึงนำมาหาประสิทธิภาพ เทียบกับพลังงานที่ได้จากน้ำ ในสมการ (3.7)

$$\eta_{th} = \frac{P}{P_{hyd}} \quad (3.7)$$

$\eta_{th}$  = ประสิทธิภาพของสกรู  
 $P$  = พลังงานที่ได้จากสกรู (W)  
 $P_{hyd}$  = พลังงานที่ได้จากน้ำ (W)

โดยพลังงานงานจากน้ำหาได้จากสมการ (3.8)

$$P_{hyd} = \rho g Q h = \rho g d_0 v_0 b \Delta d \quad (3.8)$$

$P_{hyd}$  = พลังงานที่ได้จากน้ำ (W)  
 $\rho$  = ความหนาแน่นของน้ำ 1000 kg/m<sup>3</sup>  
 $g$  = ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 $Q$  = ปริมาตรการไหล (m<sup>3</sup>/s)  
 $h$  = ความสูงของระดับน้ำ (m)  
 $d_0$  = ความลึกต่ำสุดของระดับน้ำในช่องสกรู (m)  
 $v_0$  = ความเร็วของน้ำเริ่มต้นที่ไหลเข้าสกรู (m/s)  
 $b$  = จำนวนเกลียวสกรู  
 $\Delta d$  = ความต่างของระดับน้ำในช่องสกรู (m)

### 3.3 การกำหนดค่าตัวแปรในการวิเคราะห์

โดยในการวิเคราะห์หาค่าต่างๆ นั้นจะทำการกำหนดค่าตัวแปรเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของการออกแบบสกรูอาร์คิมิดีส

1. ระยะพิทช์ (p) ใช้ค่า ดังนี้ 0.3 m, 0.5 m และ 0.7 m
2. มุมการวางสกรู ( $\alpha$ ) ใช้ค่าที่มีการนิยมนำใช้นั้น คือ 20°, 22°, 26° และ 30°
3. เส้นผ่านศูนย์กลางสกรู (D) ใช้ค่า 1 m, 1.1 m, 1.2 m, 1.3 m, 1.4 m, 1.5 m และ 1.6 m
4. ความสูงของหัวน้ำ (h) ใช้ค่า 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m และ 9 m
5. อัตราการไหลของน้ำ (Q) ใช้ค่า 0.5 m<sup>3</sup>/s, 1 m<sup>3</sup>/s, 1.5 m<sup>3</sup>/s, 2 m<sup>3</sup>/s และ 2.5 m<sup>3</sup>/s