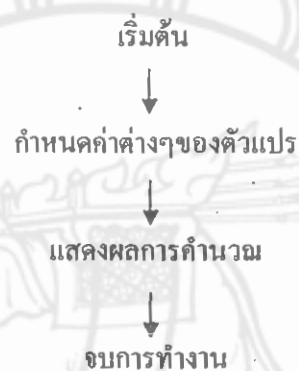


บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานโครงการ

3.1 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วย Mathematica 5.1

จากแผนภูมิสาขางาน



เราสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้หลายแบบเช่น

โปรแกรมหาพื้นที่สามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวด้าน a, b, c

โปรแกรมหาพื้นที่สามเหลี่ยมเมื่อกำหนดพิกัดจุดยอด 3 จุด

โปรแกรมหารากสมการ $f(x) = 0$ โดยวิธีของนิวตัน

โปรแกรมหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ โดยวิธีของออยเลอร์

ตัวอย่างโปรแกรมการหาพื้นที่สามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวด้าน a, b, c

Input คือ การกำหนดค่า a, b, c

ส่วนประมวลผล คือ การกำหนดค่า s และ $area$

ส่วนแสดงผล คือ การพิมพ์ค่า $area$

ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมนี้นี้

ขั้นที่ 1 เข้าสู่การทำงานของโปรแกรม Mathematica

ขั้นที่ 2 กำหนดค่าต่างๆของตัวแปร ป้อนข้อมูลความยาวด้าน a, b, c

```
a := 3;
```

```
b := 4;
```

```
c := 5;
```

ขั้นที่ 3 ป้อนสมการเพื่อคำนวณค่า s และ area

```
a := 3;
```

```
b := 4;
```

```
c := 5;
```

```
s := (a + b + c) / 2;
```

```
area := Sqrt[s * (s - a) * (s - b) * (s - c)];
```

ขั้นที่ 4 ใช้คำสั่ง Print เพื่อแสดงผลการคำนวณ

```
In[12]:= a := 3;
```

```
b := 4;
```

```
c := 5;
```

```
s := (a + b + c) / 2;
```

```
area := Sqrt[s * (s - a) * (s - b) * (s - c)];
```

```
Print[area];
```

ขั้นที่ 5 กด<Shift>+Enter เพื่อแสดงผลการคำนวณ

```
ln[18]:= a := 3;
        b := 4;
        c := 5;
        s := (a + b + c) / 2;
        area := Sqrt[s * (s - a) * (s - b) * (s - c)];
        Print[area];
```

6

3.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมออกแบบเสาโดยใช้โปรแกรม Mathematica

3.2.1 ศึกษาทฤษฎีการออกแบบเสาจากมาตรฐาน ว.ส.ท. สำหรับมาตรฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก และศึกษาโจทย์ตัวอย่างการออกแบบเสาเพื่อนำมาเขียนเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.2 สร้างตาราง Input ข้อมูลสำหรับเสา

Input

ความสูงของเสา (h)	3	m
ความกว้างของหน้าตัดเสา (t)	25	cm
น้ำหนักกระทำตามแนวเสา (P)	27000	kg
โมเมนต์ดัดรอบแกนหลัก (M_x)	1500	kg - m
โมเมนต์ดัดรอบแกนรอง (M_y)	0	kg - m
กำลังอัดประจิมของคอนกรีต (f_c')	240	ksc
กำลังครากของเหล็กเสริม (f_y)	4000	ksc
ระยะทึบ	3	cm
ขนาดเหล็กชั้น (d)	15	mm
ขนาดเหล็กปลอกเกลียว (d)	6	mm

3.2.3 กำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ที่ได้จากตาราง Input

ตัวอย่างเช่น ค่า (h) อยู่ใน rows ที่ 1, column ที่ 2 จากตาราง โดยกำหนดชื่อของตารางเป็น “T”
ดังนั้นใช้คำสั่ง (h) = T[[1, 2]];

```
(h) = T[[1, 2]];
(t) = T[[2, 2]];
(P) = T[[3, 2]];
Mx = T[[4, 2]];
My = T[[5, 2]];
(fc') = T[[6, 2]];
(fy) = T[[7, 2]];
(d) = T[[8, 2]];
diameter = T[[9, 2]];
```

3.2.4 ป้อนสมการออกแบบขนาดเหล็กเสริมค้ำสุด A_{st}

เหล็กอื่น:

$$A_g = \frac{(t)^2}{4} * 3.141592654;$$

$$p_g = \frac{((P) - (0.25 * A_g * (f_c')))}{A_g * (f_s)};$$

$$A_{st} = p_g * A_g;$$

3.2.5 ใช้ปริมาณเหล็กเสริมค้ำสุด A_{st} ที่ได้จากการคำนวณในข้อ 4 หาจำนวนเหล็กอื่น โดยใช้คำสั่ง If

ตัวอย่างเช่น คำสั่ง If[6.79 < A_{st} ≤ 7.92, {steel = 7}]; หมายถึง ถ้า A_{st} มีค่ามากกว่า 6.79 แต่ไม่เกิน 7.92 ใช้จำนวนเหล็กเท่ากับ 7 เส้น

```

If[diameter == 12,
  If[0 < Ast ≤ 6.79, {steel = 6}];
  If[6.79 < Ast ≤ 7.92, {steel = 7}];
  If[7.92 < Ast ≤ 9.05, {steel = 8}];

```

3.2.6 ป้อนสมการหาระยะห่างของเหล็กปลอกเกลียว S_i

เหล็กปลอกเกลียว;

$$Dc = ((t) - 2 * (d)) + 1.2;$$

$$Ac = \frac{Dc^2}{4} * 3.141592654;$$

$$GSM = 0.45 * \left(\frac{(t)^2}{Dc^2} - 1 \right) * \frac{(f_c')}{(f_y)};$$

$$Si = \frac{4 * 0.28}{GSM * Dc};$$

3.2.7 ป้อนสมการเพื่อตรวจสอบพิกัดของแรงตามแกนและโมเมนต์ค้ำว่าอยู่นอก Interaction Diagram หรือไม่

3.2.8 ใช้คำสั่ง Print เพื่อแสดงผล Output ของตัวแปรต่างๆ

ตัวอย่างเช่น Print[“ ปริมาณเหล็กขึ้นที่ต้องการ (A_{st}) = ”, A_{st}, “ cm^2 ”]; โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณ A_{st} , มีหน่วยเป็น “ cm² ”

ป
TA
๖38
.2
๖3280
2548

๒4 พ.ค. 2549
4840534



25

สำนักหอสมุด

```
output :- Module[(),
  Print["เสา", column];
  Print["ความสูงของเสา (h)           = ", (h), " m"];
  Print["ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเสา (t) = ", (t), " cm"];
  Print["กำลังอัดประลัยของคอนกรีต (fc') = ", (fc'), " ksc"];
  Print["กำลังครากของเหล็กเสริม (fy) = ", (fy), " ksc"];
  Print["ปริมาณเหล็กเสริมที่ต้องการ (Ast) = ", Ast, " cm2"];
  Print["เลือกใช้เหล็กเสริม           = ", steel, " - DB", daimeter];
  Print["เลือกใช้เหล็กปลอก           = ", "RB6 @ ", Si];
```

3.2.9 กด <Shift>+Enter เพื่อแสดงผลการคำนวณ

= ผลการออกแบบ

อัตราส่วน $h/D = 7.5 \leq 15$ ดังนั้นเสาเป็นเสาสั้น

การคำนวณหาเหล็กยื่น

$$\text{พื้นที่หน้าตัดเสา } (A_g) = \frac{D^2}{4} \times \pi = 1256.64 \text{ cm}^2$$

อัตราส่วนเนื้อเหล็กยื่นต่อเนื้อซีเมนต์จากสมการ $P = A_g(0.25f_c' + f_y p_g) / (p_g) = 0.00228874$ (ใช้ไม่ได้เนื่องจาก < 0.01)

$$\text{ปริมาณเหล็กยื่นที่ต้องการ } (A_{st}) = p_g \times A_g = 2.87611 \text{ cm}^2$$

$$\text{ดังนั้น เลือกใช้เหล็กยื่น} = 6 - \text{DB16 } (A_{st} = 12.0637)$$