

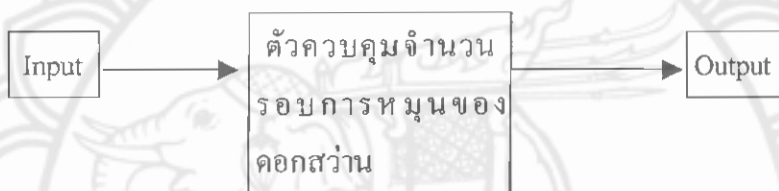
### บทที่ 3

## ขั้นตอนและการออกแบบ

### 3.1 ส่วนที่ 1 ส่วนเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ

#### 3.1.1 คุณสมบัติและหลักการทำงานของเครื่องให้อาหารปลา

1. สามารถตั้งเวลาให้อาหารได้มากที่สุด 4 ครั้ง / วัน ตามความต้องการ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดช่วงเวลาได้ตามความเหมาะสม
2. สามารถกำหนดปริมาณอาหารที่จะให้ปลาได้โดยใช้มอเตอร์เป็นตัวหมุนดอกสว่านซึ่งจะควบคุมจำนวนรอบการหมุนของดอกสว่านเพื่อให้อาหารปลาออกมาตามจำนวนที่ต้องการ



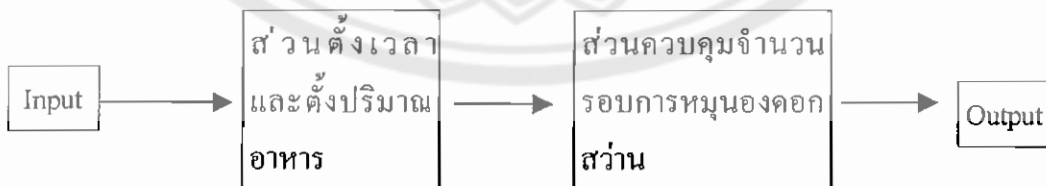
รูปที่ 3.1 ไคอะแกรมส่วนของการกำหนดปริมาณอาหาร

Input คือ จำนวนรอบการหมุนของมอเตอร์

Output คือ ปริมาณอาหารที่ให้ปลา

3. ปล่อยอาหารให้ตกลงเป็นกลุ่มทีเดียว

- 4 .หลักการทำงาน เราจะตั้งเวลาให้อาหารและจำนวนปริมาณอาหารซึ่งจะตั้งเป็นจำนวนรอบการหมุนของดอกสว่านเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้มอเตอร์จะหมุนดอกสว่านซึ่งอาหารก็จะติดออกมากับดอกสว่าน ดังรูป

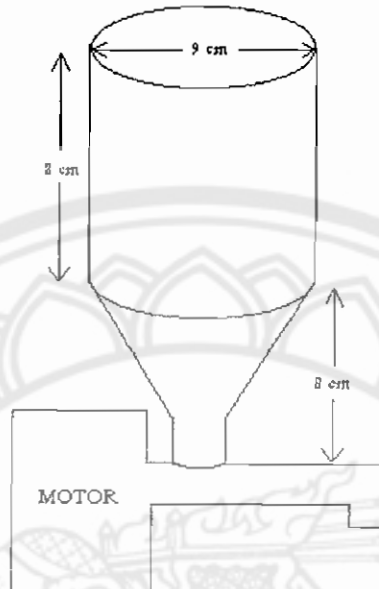


รูปที่ 3.2 ไคอะแกรมส่วนของการให้อาหาร

Input คือ เวลาที่จะให้อาหารปลา

Output คือ ปริมาณอาหารที่ให้ปลา

### 3.1.2 ลักษณะของเครื่องให้อาหารปลา

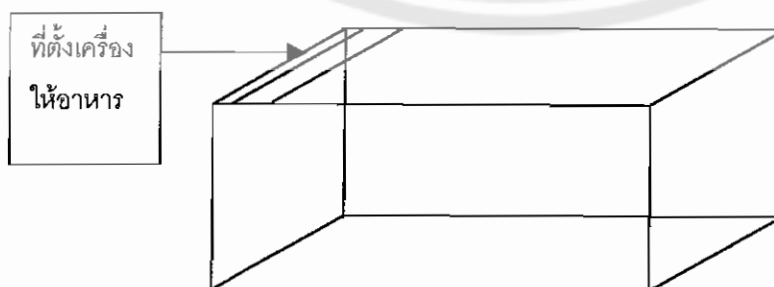


รูปที่ 3.3 รูปเครื่องให้อาหารปลา

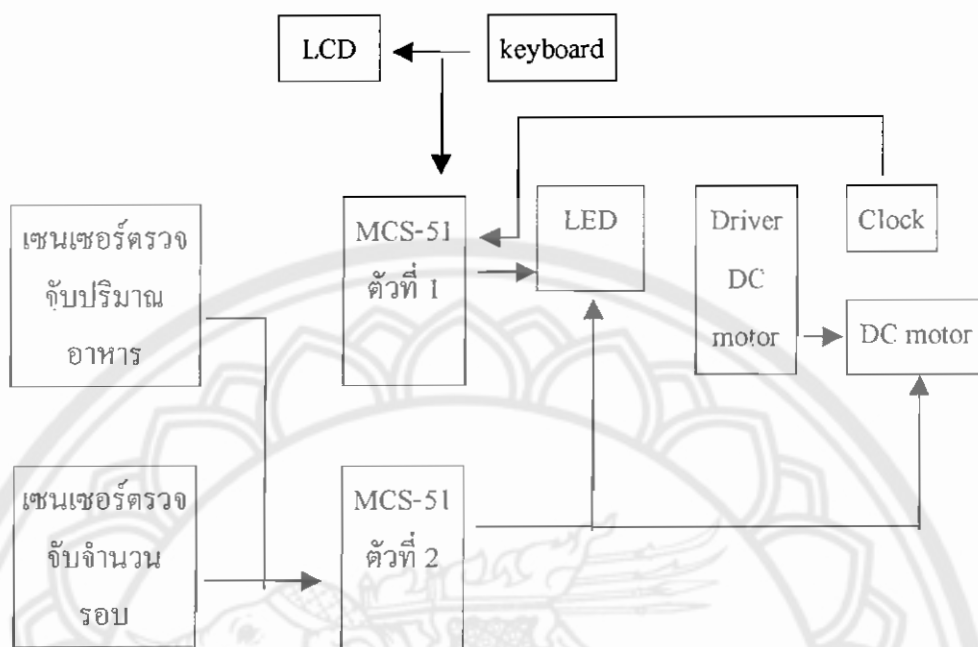
$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรทรงกระบอก (V)} &= \pi r^2 h \\ &= \pi (4.5 \times 4.5) \times 8 \\ &= 509 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรทรงกรวย (V)} &= (1/3) \pi r^2 h \\ &= (1/3) \pi (4.5 \times 4.5) \times 8 \\ &= 170 \text{ cm} \end{aligned}$$

### 3.1.3 ที่ตั้งของเครื่องให้อาหารปลา



รูปที่ 3.4 รูปที่ตั้งเครื่องให้อาหารปลา



รูปที่ 3.5 รูปแสดงการทำงานของเครื่องให้อาหาร

- ที่เซนเซอร์ตรวจจับปริมาณอาหาร จะใช้ตรวจสอบปริมาณอาหารถ้าปริมาณอาหารต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้เซนเซอร์จะส่งสัญญาณไปยังตัวรับ ( เซนเซอร์แบบแสง ) แล้วส่งสัญญาณไปยัง CPU ทำการประมวลผลsetให้วงจรให้อาหารไม่ทำงานเพื่อที่จะให้อาหารที่อยู่ในเกลียวให้อาหารมีปริมาณอาหารในเกลียวเท่ากันตลอดเวลาจะส่งผลให้การให้อาหารมีความแม่นยำได้ปริมาณอาหารตามที่ต้องการ

- เซนเซอร์ตรวจจับจำนวนรอบจะตรวจจับจำนวนรอบของมอเตอร์เพื่อให้ปริมาณอาหารเป็นไปตามที่เราต้องการ โดยผู้เลี้ยงจะป้อนข้อมูลผ่านทาง keyboard โดยใช้ตัว LCD ในการแสดงผลเมื่อได้ปริมาณอาหารตามที่ต้องการแล้วมอเตอร์จะหยุดทำงาน

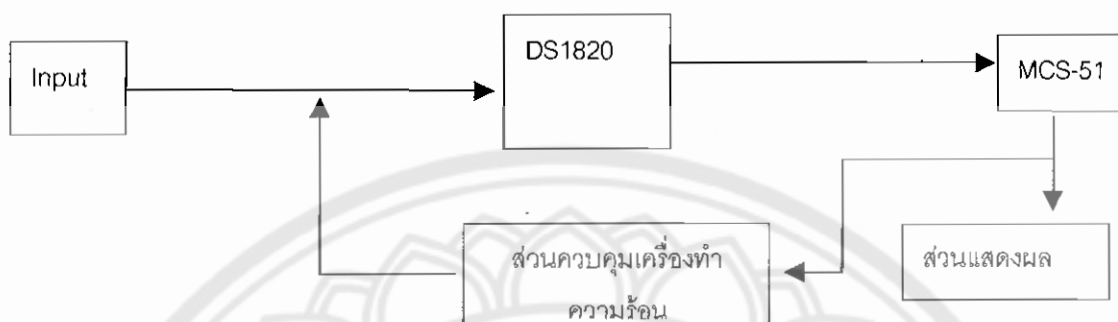
- keyboard ใช้สำหรับป้อนข้อมูลในการตั้งเวลาให้อาหารและกำหนดปริมาณอาหาร

- LCD ใช้ในการแสดงผลในการป้อนข้อมูลให้ CPU

- ชุดควบคุมมอเตอร์จะทำหน้าที่ในการควบคุมการหมุนของมอเตอร์โดยจะใช้ IC 4N26 เป็นตัวควบคุมระหว่าง MCS - 51 กับวงจร drive DC motor เพื่อให้มีการแยกกราวด์ให้อิสระต่อกัน และใช้ทรานซิสเตอร์ในการ drive กระแสก่อนเข้า DC motor

## 3.2 ส่วนที่ 2 ส่วนควบคุมอุณหภูมิ

### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ



รูปที่ 3.6 รูปแสดงการทำงานของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

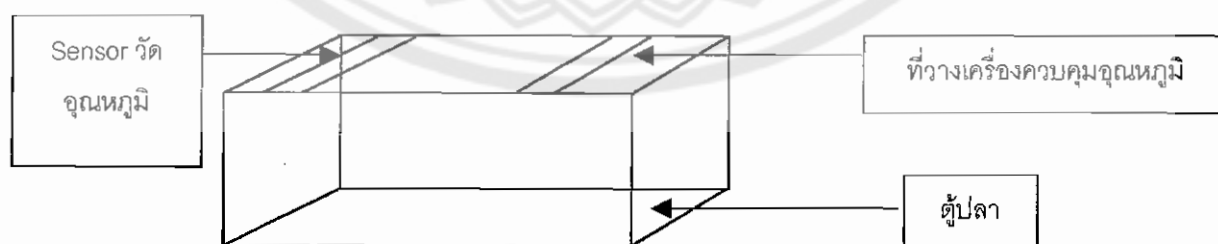
เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เป็นส่วนที่ใช้วัดอุณหภูมิของน้ำ จะใช้แรงดันเปรียบเทียบกับอุณหภูมิ ภาคขยายสัญญาณจะรับ output ของเซนเซอร์มาขยายสัญญาณเพื่อให้ช่วงของแรงดันเพิ่มขึ้นเพื่อง่ายต่อการแปลงสัญญาณเป็นดิจิตอล

A to D จะอยู่ใน DS1820 ซึ่งจะส่งข้อมูลเป็นเลขฐานสอง ไปยัง MCS-51

MCS-51 ใช้ในการประมวลผล output ของ DS1820 และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถ้าค่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะส่งสัญญาณ output ไปยังส่วนแสดงผลแต่เมื่อค่าน้อยกว่าหรือมากกว่าจะส่งสัญญาณไปยังตัวควบคุมหลอดไฟและส่วนแสดงผล

ส่วนทำความร้อนจะรับ output จาก MCS-51 เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าที่กำหนดไว้วงจรจะทำงาน และเมื่ออุณหภูมิสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้วงจรจะไม่ทำงาน

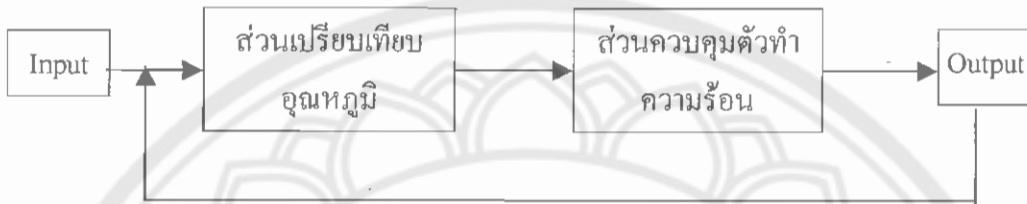
### 3.2.2 ที่ตั้งของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ



รูปที่ 3.7 รูปที่ตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

### 3.2.3 คุณสมบัติและหลักการทำงานของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

1. ควบคุมอุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 20 - 30 องศาเซลเซียส วัตต์โดยเซนเซอร์
2. หลักการทำงานของเซนเซอร์จะเป็นตัววัดอุณหภูมิของน้ำถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส เครื่องทำความร้อนจะทำงานเมื่อความร้อนสูงขึ้นจนถึง 30 องศาเซลเซียสเครื่องทำความร้อนจะหยุดทำงาน

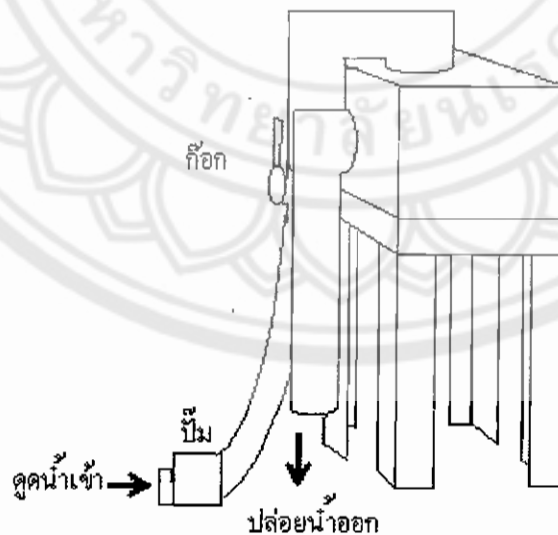


รูปที่ 3.8 โค้ดแกรมส่วนของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

Input คือ อุณหภูมิน้ำ

Output คือ ความร้อนเครื่องเพิ่มอุณหภูมิ

### 3.2.4 ลักษณะเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

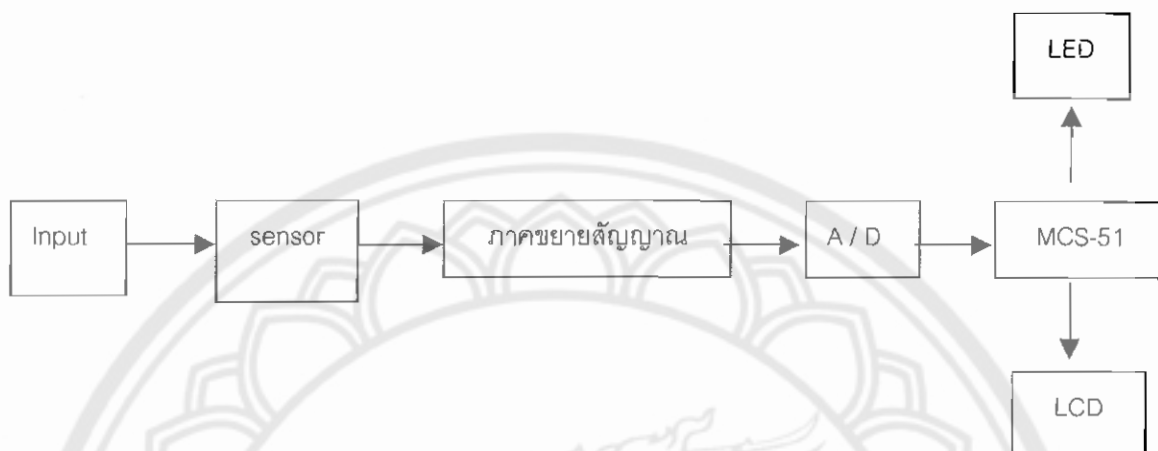


รูปที่ 3.9 รูปเครื่องควบคุมความร้อน

### 3.3 ส่วนที่ 3 ส่วนวัดค่า pH

#### 3.3.1 ลักษณะเครื่องวัด pH

ในส่วนนี้จะใช้แผ่นอิเล็กทรอนิกส์ 2 แผ่น วัดการนำไฟฟ้า



รูปที่ 3.10 รูปวงจรเครื่องวัดค่า pH

เซนเซอร์ เป็นเซนเซอร์ที่ใช้ในการวัดในการวัดการนำไฟฟ้าของน้ำเพื่อเปรียบกับค่า pH ของน้ำ ภาคขยายสัญญาณ จะรับ output ของ เซนเซอร์มาขยายสัญญาณเพราะว่า output ที่ได้มีค่าน้อย A to D จะรับสัญญาณจากภาคขยายสัญญาณเปลี่ยนสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอลเพื่อส่งไปยังหน่วยประมวลผล

MC-51 ให้ประมวลผล output ของ A to D ซึ่งจะมีการกำหนดค่าของ pH อยู่ในช่วง 6.5 - 9 สัญญาณของ LED จะเป็นสีเขียวถ้า pH มากกว่าหรือน้อยกว่าช่วงที่กำหนดไว้สัญญาณของ LED จะเป็นสีแดงซึ่งจะแสดงถึงเป็นอันตรายต่อปลาและส่งสัญญาณที่วัดได้ไปยัง LCD ด้วย

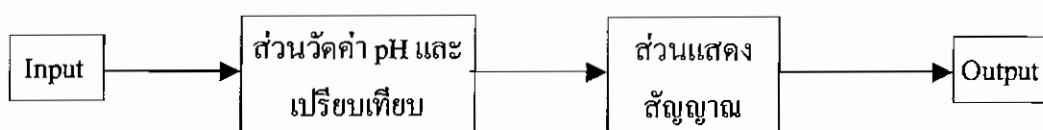
#### 3.3.2 ที่ตั้งของเครื่องวัดค่า pH

จะติดตั้งอยู่ข้างๆเครื่องให้อาหารปลา

#### 3.3.3 คุณสมบัติและหลักการทำงานของเครื่องวัดค่า pH

1. ถ้าค่า pH ไม่อยู่ในช่วง 6.5 - 9 เครื่องนี้จะบอกให้รู้โดยหลอดไฟสัญญาณจะติดซึ่งแสดงว่าควรที่จะเปลี่ยนน้ำได้แล้ว

2. หลักการทำงาน



รูปที่ 3.11 ไคอะแกรมส่วนของเครื่องวัดค่า pH

Input คือ ความต่างศักย์ไฟฟ้า

Output คือ สัญญาณหลอดไฟ

### 3.3.4 การวัดค่า pH

การวัดค่า pH อาจทำได้ 2 วิธี คือ วิธีเทียบสี ( colorimetric ) และวิธีไฟฟ้า ( electrometric ) การวัด pH โดยวิธีเทียบสีเป็นวิธีที่ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่วิธีนี้เหมาะสำหรับน้ำสะอาด ไม่มีตะกอนแขวนลอย ส่วนการวัด pH โดยวิธีไฟฟ้าจะใช้ได้ผลถูกต้องแน่นอนกว่า

#### วิธีเทียบสี ( colorimetric method )

การวัด pH ของน้ำโดยวิธีนี้เป็นการวัด pH โดยการเทียบสีของน้ำตัวอย่างกับสารละลายมาตรฐานซึ่งทราบค่า pH

#### วิธีไฟฟ้า ( electrometric method )

##### หลักการ

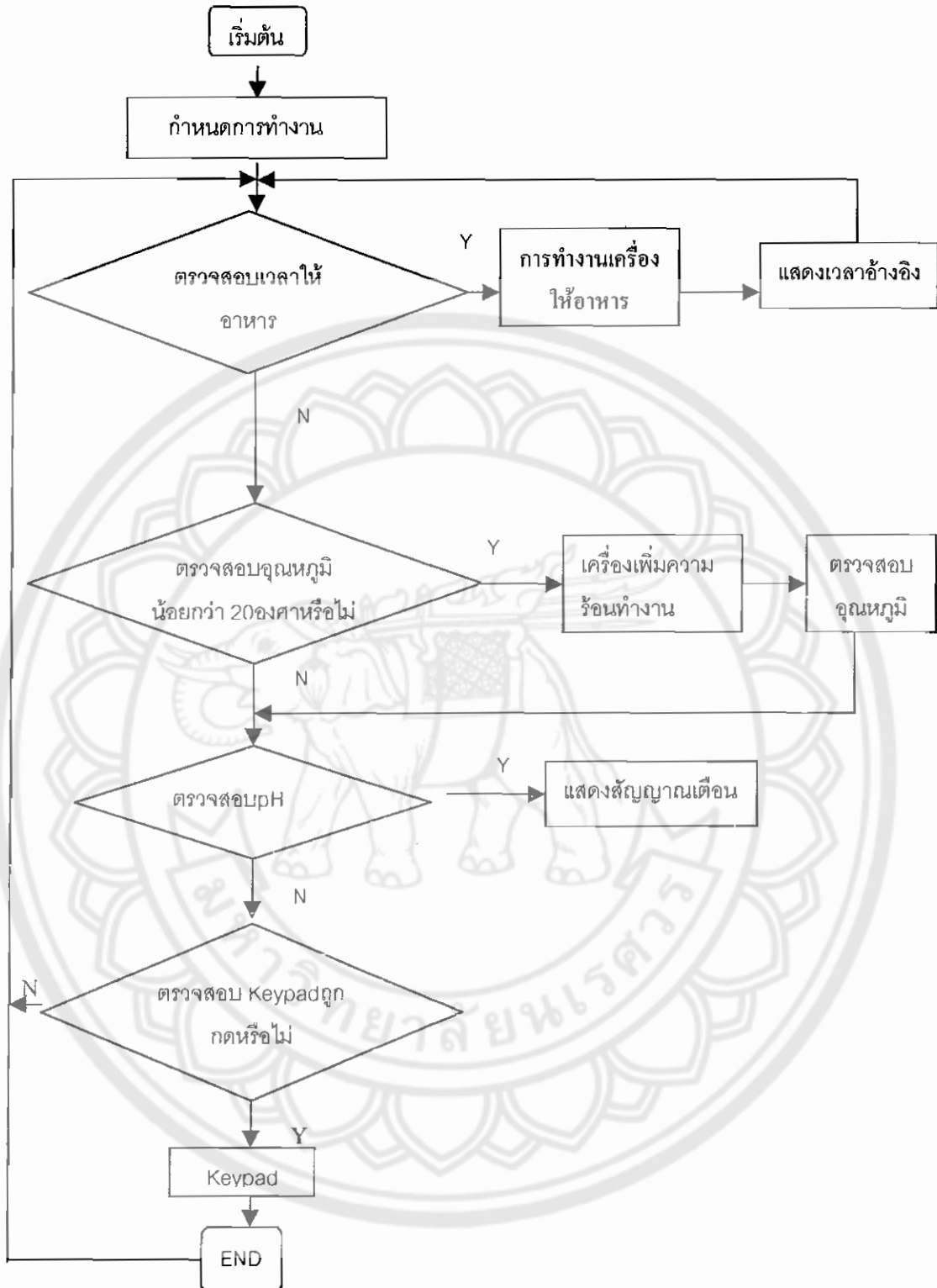
การวัด pH คือ การวัดสภาพความเป็นกรดหรือเป็นด่างของสารละลาย ที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย โดยวัดความต่างศักย์ที่เกิดขึ้น ระหว่างอิเล็กโทรดอ้างอิงกับอิเล็กโทรดตรวจวัดความต่างศักย์ที่เกิดขึ้นจากจำนวนของไฮโดรเจนไอออน อิเล็กโทรดจะเปลี่ยนความต่างศักย์ที่เกิดจากไอออนให้เป็นความต่างศักย์ไฟฟ้า แล้วขยายให้มีความต่างศักย์สูงขึ้นด้วยเครื่องวัด pH

##### หน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์

อิเล็กโทรด ทำหน้าที่เป็นภาคตรวจรับ

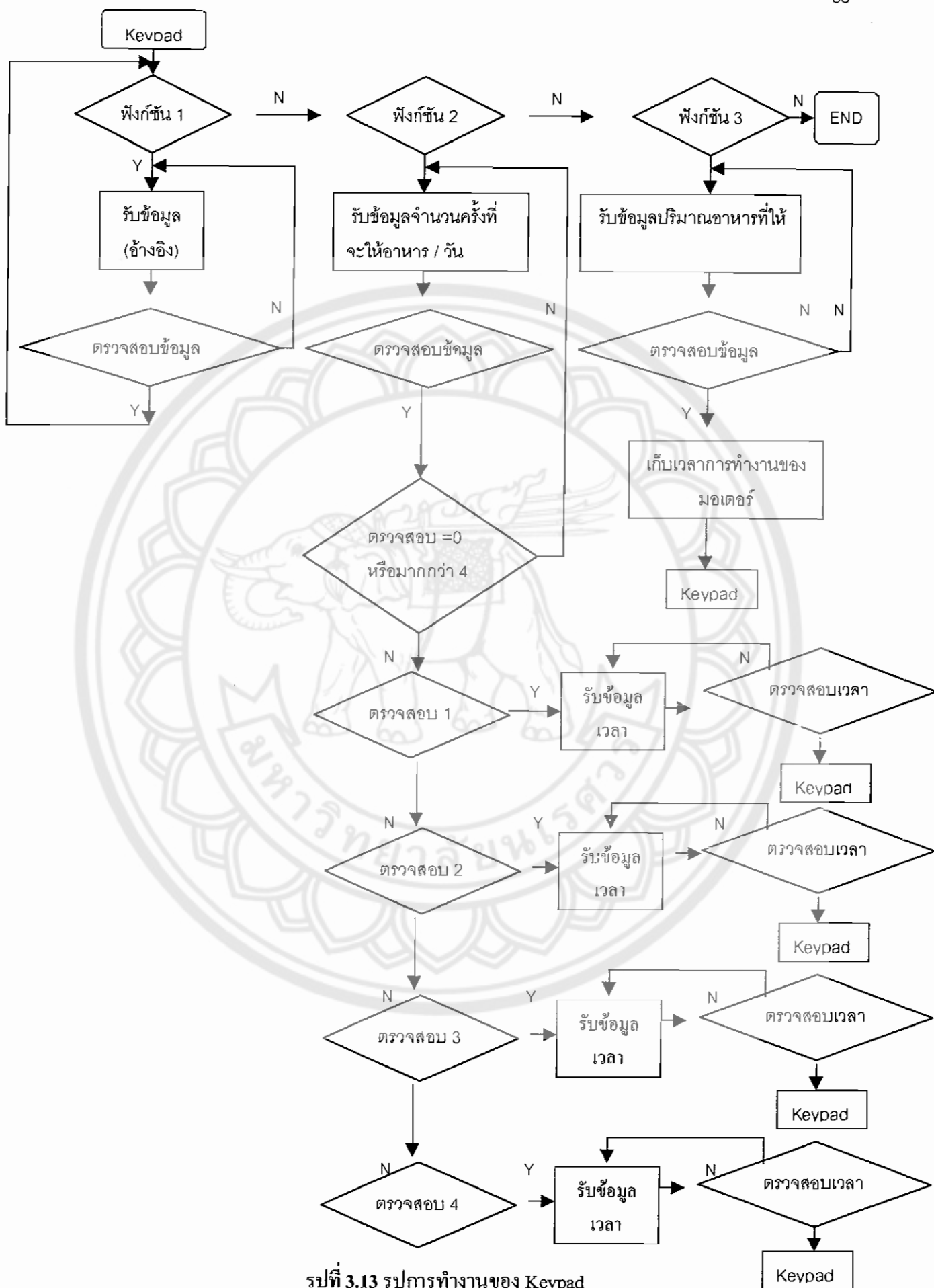
ตัวเครื่อง ทำหน้าที่สำคัญ 3 ประการ

1. ปรับความต่างศักย์ให้กับอิเล็กโทรดอ้างอิงให้มีค่าเป็นศูนย์
2. แปลสัญญาณจากความต่างศักย์ของไอออนของอิเล็กโทรดให้เป็นความต่างศักย์ทางไฟฟ้า
3. ขยายสัญญาณของความต่างศักย์ทางไฟฟ้าให้เพิ่มมากขึ้นอย่างเพียงพอให้เข็มหรือตัวเลขแสดงออกทางมิเตอร์

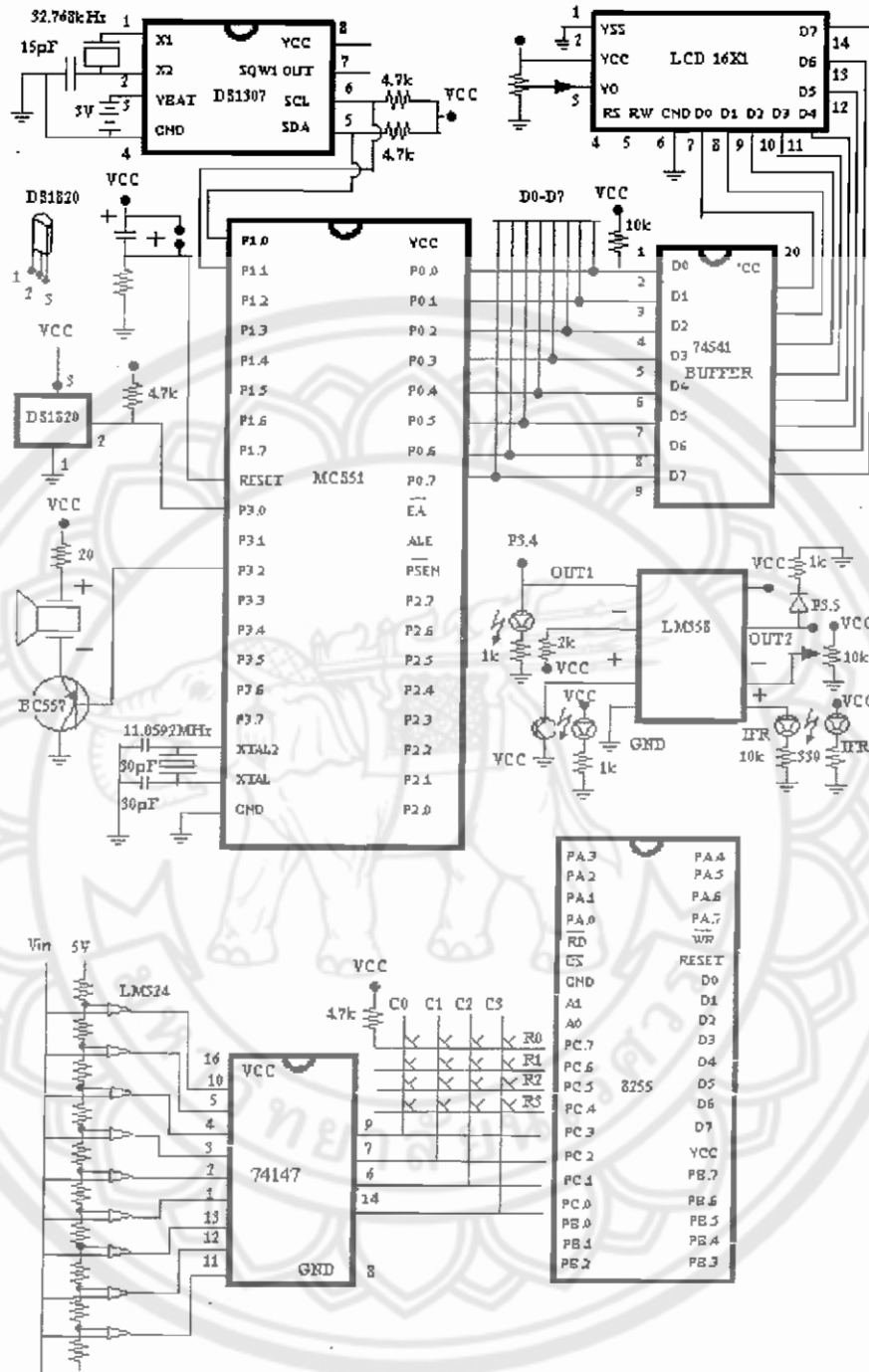


รูปที่ 3.12 การทำงานโดยรวมของเครื่องเลี้ยงปลาอัตโนมัติ





รูปที่ 3.13 รูปการทำงานของ Keypad



รูปที่ 3.14 รูปแสดงการทำงานของวงจรควบคุมเครื่องเลี้ยงปลา