

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้ จะทำการศึกษการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังเลี้ยงปลาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ [7] และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยทำการทดลองในสระน้ำขนาด 50 x 70 เมตร ระดับน้ำลึก 3 เมตร บริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน

3.1 ลักษณะกระชังที่ใช้ในการทดลอง

กระชังที่ใช้ในการทดลอง ทำจากท่อและข้อต่อ PVC ขนาด ½ นิ้ว ประกอบเป็นกระชังขนาด 2x2x1 เมตร ด้านหน้าและด้านข้างทั้ง 4 ด้านของกระชังหุ้มด้วยพลาสติก PVC ใสขนาดความหนา 1 มิลลิเมตร และใช้ไม้ไผ่มัดรวมกันทำเป็นท่อนลอยให้ด้านบนของกระชังมีความสูงจากผิวน้ำเท่ากับ 0.30 เมตร เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนระหว่างผิวน้ำในกระชังกับอากาศแวดล้อมดังรูปที่ 3.1

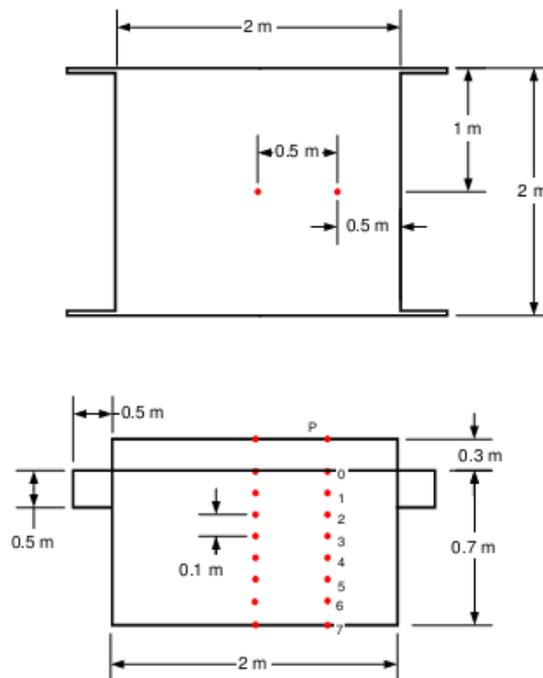


รูปที่ 3.1 ลักษณะการติดตั้งกระชังบนผิวน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง

3.1.1 การวัดอุณหภูมิในกระชัง

ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิในกระชัง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ผิวบนพลาสติกและชั้นน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในแต่ละตำแหน่งจะทำการติดตั้งจุดวัดอุณหภูมิ 2 จุด คือ ตำแหน่งกึ่งกลางและด้านข้างของกระชังด้วย Thermocouple type K เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของอุณหภูมิของแต่ละตำแหน่ง โดยมีจุดวัดต่าง ๆ ดังนี้

1. อุณหภูมิผิวบนพลาสติก
2. อุณหภูมิชั้นผิวน้ำ
3. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.1 เมตร
4. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.2 เมตร
5. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.3 เมตร
6. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.4 เมตร
7. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.5 เมตร
8. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.6 เมตร
9. อุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.7 เมตร



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งจุดวัดอุณหภูมิ

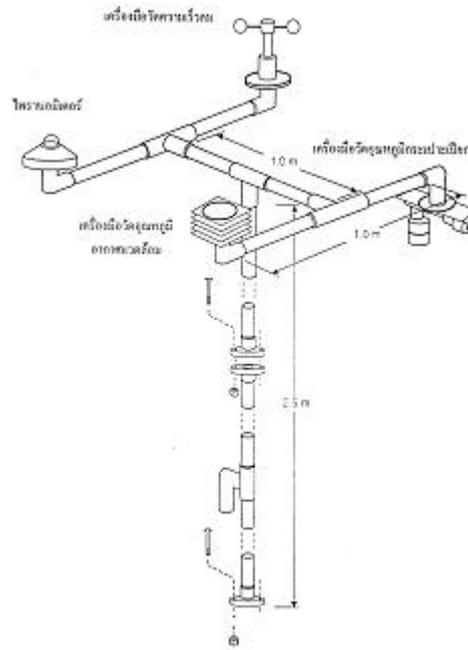
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและการทดลองมีดังนี้

1. Pyranometer (Gipp & zonen) Model:CM11Serial No.955691 Sensitivity : 5.26×10^{-2} V/W/m² สำหรับวัดค่ารังสีที่ตกกระทบกระจกและสระน้ำ
2. Data Logger cambell Model : 21x Serial No.11594
3. Storage Module Model : SM716 Serial No.5950
4. Relay Multiplexer Model : Am416 Serial No.9128
5. PV Module Model : M 75/S47 Serial No.01194
6. PV controiler,12V,6.5ASolar Models: Sunsaver – 6 Serial No.04394
7. Sealed lead – acid Battery 12V,17 Ah Model: HV 17 Serial No. 100391
8. เครื่องมือวัดความเร็วแบบลูกถ้วย Met-one Speed sensor Model: 013/014 W/S serial :No.W 4165
9. เครื่องวัดอุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งโดยใช้ Thermocouple Type K อุณหภูมิกระเปาะเปียก 1 จุด และอุณหภูมิกระเปาะแห้ง 1 จุด
10. เครื่องมือวัดอุณหภูมิอากาศแวดล้อม โดยใช้ Thermocouple Type K 1 จุด
11. เครื่องมือวัดอุณหภูมิสระน้ำ ทำจากท่อ PVC ขนาด ¼ นิ้ว โดยต่อ Thermocouple Type K ระดับความลึกชั้นผิวน้ำและที่ระดับความลึก 0.1 เมตร ถึงระดับความลึก 1.10 เมตร ตำแหน่งละ 1 จุด



รูปที่ 3.3 Data logger Cambell Model : 21



รูปที่ 3.4 แทนติดตั้งเครื่องมือวัดค่ารังสีอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิอากาศแวดล้อมและอุณหภูมิกระเปาะเปียก

3.3 การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์

1. ติดตั้ง Data logger Multiplexes Storage mod และ PV Controller
2. ติดตั้งกระชังและเครื่องมือวัดอุณหภูมิสระน้ำ ที่กลางสระน้ำ
3. ติดตั้งเครื่องมือวัดค่ารังสีอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิอากาศแวดล้อม อุณหภูมิกระเปาะเปียก และกระเปาะแห้ง ที่กลางสระน้ำบนแท่นติดตั้งเครื่องมือวัด
4. ติดตั้ง PV module เพื่อประจุแบตเตอรี่ไว้ใช้เวลากลางคืน
5. เครื่องมือวัดและ Thermocouple ที่วัดอุณหภูมิทุกจุดต่อกับ Data logger เก็บบันทึกข้อมูลทุกๆ 10 นาที ตลอด 24 ชั่วโมง

3.4 วิธีการทดลองและเก็บข้อมูล

การทดลองนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของการทดลองเก็บข้อมูลจริง จะเก็บข้อมูลอุณหภูมิ กระชังที่บนผิวพลาสติกและชั้นน้ำในกระชังที่ระดับความลึกต่าง ๆ อุณหภูมิสระน้ำที่ระดับต่าง ๆ ค่ารังสีอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง และอุณหภูมิอากาศแวดล้อม และ ส่วนที่สอง คือการทำนายผลของอุณหภูมิน้ำในกระชังจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3.4.1 การทดลองเก็บข้อมูลจริง

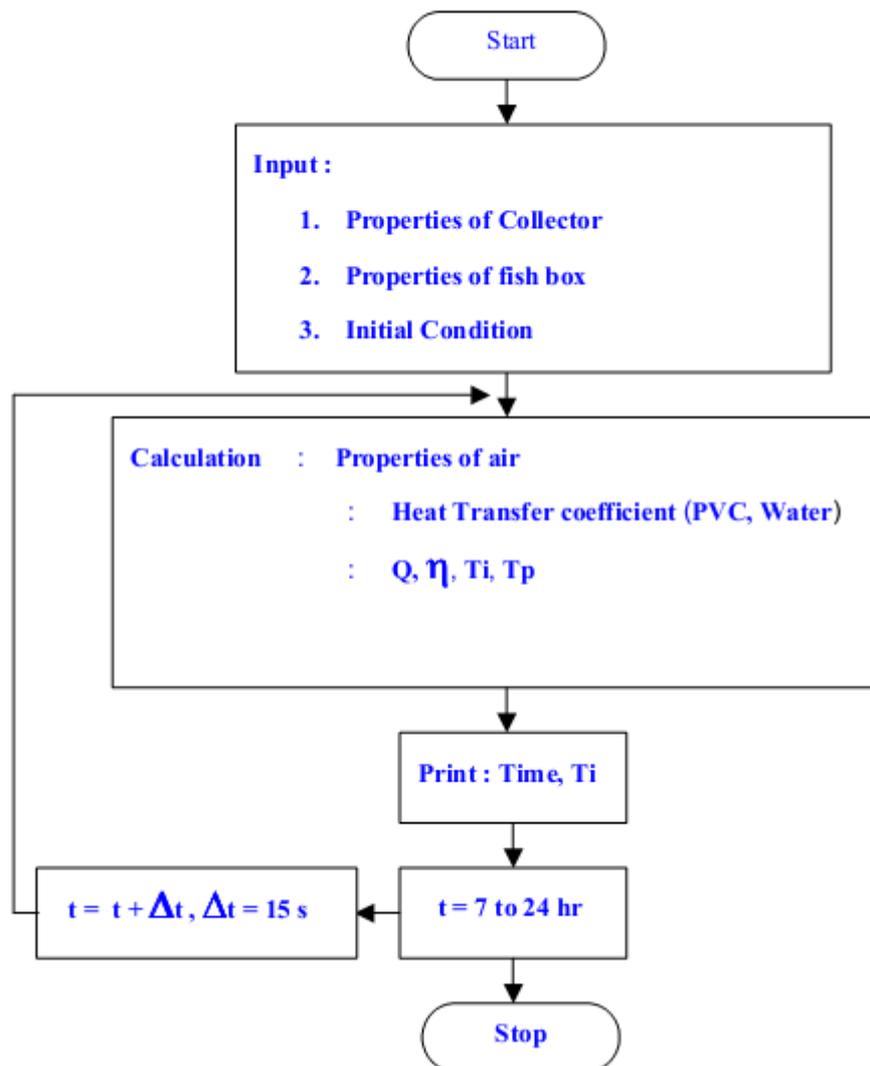
1. เก็บข้อมูลอุณหภูมิผิวบนพลาสติก อุณหภูมิน้ำในกระชังที่ระดับความลึกต่าง ๆ โดยเริ่มตั้งแต่อุณหภูมิผิวน้ำ อุณหภูมิที่ระดับความลึก 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7 เมตร
2. เก็บข้อมูลอุณหภูมิ สระน้ำที่ระดับน้ำความลึกต่าง ๆ โดยเริ่มตั้งแต่อุณหภูมิผิวน้ำ และอุณหภูมิน้ำในสระที่ทุกระดับความลึก 0.1 เมตร ถึงระดับ 1.10 เมตร
3. เก็บข้อมูลค่ารังสีอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง และ อุณหภูมิอากาศแวดล้อม เพื่อเป็นตัวแปรวิเคราะห์ผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในกระชังและสระน้ำ และใช้ในการทำนายอุณหภูมิน้ำในกระชัง

3.4.2 การทำนายผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อุณหภูมิน้ำในกระชัง มีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

1. โปรแกรมที่ใช้คำนวณจะเขียนจาก ภาษา Visual Basic Version 6 สำหรับคำนวณค่าความร้อนและพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยแบ่งการคำนวณออกเป็น 2 ส่วน คือ
 - ส่วนของแบบจำลองปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์
 - ส่วนของการคำนวณหาอุณหภูมิภายในกระชัง
2. การคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในส่วนของ Collector โดยการคำนวณปริมาณความร้อนที่น้ำได้รับจากตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของน้ำที่ออกจากตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์และประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์

3. คำนวณหาค่าอุณหภูมิสะสมของน้ำภายในกระชัง และอุณหภูมิผิวบนพลาสติกทุก ๆ 15 วินาที ตลอดช่วง 24 ชั่วโมง โดยทำการแสดงผลการคำนวณทุก ๆ 1 ชั่วโมง ดังรูป 3.5



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อุณหภูมิน้ำในกระชัง