

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาหัวข้อ การสร้างโปรแกรมจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ ประกอบด้วยการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นราบ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ มาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อทำนายผลของชุดอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ

#### ขอบเขตและสมมุติฐาน

สร้างโปรแกรมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยตั้งสมมุติฐานดังนี้

1. ใช้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นราบ
  2. อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำเข้า และออกจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์เท่ากัน
  3. อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่ไหลเข้าจากภาวะไปยังถัง และอัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่ไหลออกจากถังไปสู่ภาวะมีค่าเท่ากัน
  4. ช่วงเวลาในการทำงานเริ่มตั้งแต่ 9.00 น. ถึง 18.00 น.
  5. ในชั่วโมงเริ่มต้นกำหนดให้อุณหภูมิของน้ำที่ไหลเข้าถังจากภาวะ อุณหภูมิของน้ำในถัง และอุณหภูมิที่ไหลจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์เข้าถังเก็บสะสมความร้อน มีค่าเท่ากัน
  6. ไม่มีการสูญเสียความร้อนของน้ำที่ไหลจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ไปยังถังเก็บสะสมความร้อน
  7. การสูญเสียความร้อนของถังคงที่ตลอดชั่วโมง
  8. การสูญเสียความร้อนของน้ำแต่ละชั้น(Node) ในถังให้กับสภาวะแวดล้อมมีค่าเท่ากัน
  9. ไม่มีการสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อนระหว่างชั้นของน้ำ
  10. มีการกระจายตัวของอุณหภูมิอย่างสม่ำเสมอในน้ำแต่ละชั้น
  11. ระบบมีการไหลแบบคงตัว (Steady State)
  12. ใช้ข้อมูลความเข้มรังสีอาทิตย์เฉลี่ยรายชั่วโมงที่เก็บจริง ในวันที่ 8 มิถุนายน 2549
- ณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

13. ชั้นของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อนมีปริมาตรเท่ากันทุกชั้น โดยเรียงลำดับตามความสูงของถังเก็บสะสมความร้อน
14. กำหนดค่าจากพารามิเตอร์ต่างๆ ตามตาราง 2

ตาราง 2 พารามิเตอร์ สัญลักษณ์ ค่ากำหนดจากสมมติฐาน

พารามิเตอร์	สัญลักษณ์	สมมติฐาน
1. จำนวนชั้นของน้ำในถัง	N	1 – 5
2. อุณหภูมิของภาวะแวดล้อม	$T_a$	30 °C
3. ช่วงเวลาใดๆ	$\Delta t$	1 ชั่วโมง
4. ผลคูณของสัมประสิทธิ์การส่งผ่าน และการดูดกลืนของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ [14]	$F_R(\tau\alpha)_e$	0.82
5. ผลคูณของแฟคเตอร์การดึงความร้อนและสัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อน [14]	$F_R U_L$	6.0 W/m <sup>2</sup> .°C
6. สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนรวมของถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ [14]	UA	0.5497 W/°C

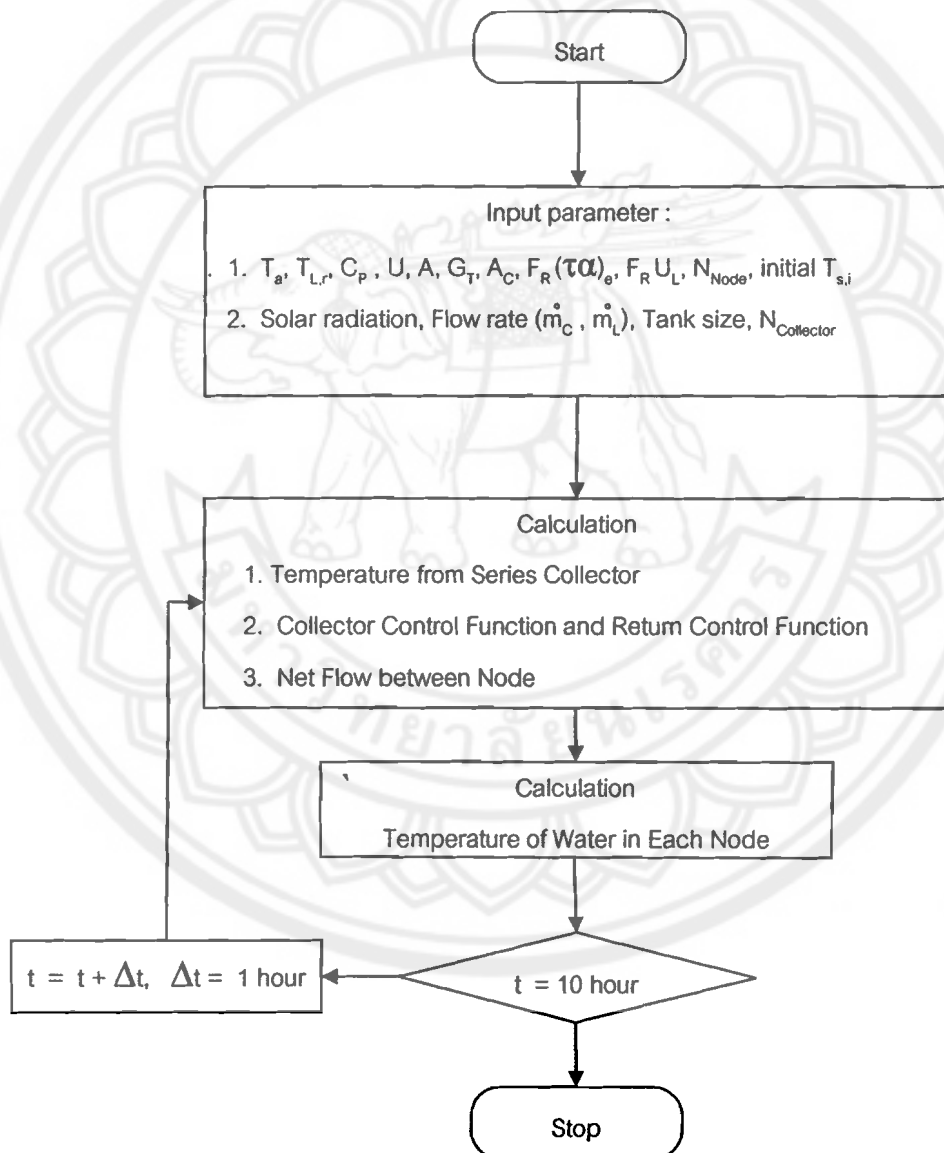
### ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ทำการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแบ่งชั้นอุณหภูมิของน้ำในถัง และตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดแผ่นราบ
2. สร้างโปรแกรมโดยนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแบ่งชั้นอุณหภูมิของน้ำในถัง และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์ มาประกอบรวมกันโดยกำหนดให้ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆ ที่กำหนดลงไป และโปรแกรมทำการประมวลผลเพื่อทำนายชุดของอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อน
3. ทำศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงความเข้มรังสีอาทิตย์ อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่ไหลเข้าและออกจากถังเก็บสะสมความร้อน และขนาดของถังเก็บสะสมความร้อน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในตำแหน่งต่างๆ ของถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างเสร็จแล้ว (ข้อ 3.2.2) โดยทำการกำหนดข้อมูลของตัวแปรคงที่ ป้อนข้อมูลตัวแปรคงที่ และข้อมูลตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือ ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ จำนวนแผง

เก็บรังสีอาทิตย์ที่ต่อแบบอนุกรม อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่ไหลเข้าและออกจากถังเก็บสะสมความร้อน และขนาดของถังเก็บสะสมความร้อน

4. วิเคราะห์ผลของตัวแปรที่ต้องการศึกษา ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในตำแหน่งต่างๆ ของถังเก็บสะสมความร้อน โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำสร้างกราฟ และวิเคราะห์แนวโน้มของผลของตัวแปรที่ศึกษา

5. สรุปผลการดำเนินงานและจัดทำเป็นเอกสาร



ภาพ 8 ผังการไหลของโปรแกรม จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของถังเก็บสะสมความร้อนชนิดแบ่งชั้นอุณหภูมิ



ว. 4588563 ๒๒

สำนักหอสมุด

**ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของถังเก็บสะสมความร้อนชนิด  
แบ่งชั้นอุณหภูมิ**

28 ก. ค. 2552

1. ป้อนข้อมูลค่าคงที่ของตัวแปรต่างๆ ตามที่กำหนด ได้แก่ อุณหภูมิแวดล้อม อุณหภูมิของน้ำจากภาวะเข้าสู่ถังเก็บสะสมความร้อน อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำที่อยู่ในถัง ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ สัมประสิทธิ์การสูญเสียของถัง พื้นที่และจำนวนชั้นของน้ำของถังเก็บสะสมความร้อน พื้นที่ของตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำที่ไหลจากถังไปยังตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ผลคูณสัมประสิทธิ์การส่งผ่านและการดูดกลืนรังสี สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนรวมของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ค่าแฟกเตอร์การดึงความร้อนของตัวเก็บรังสีอาทิตย์

2. ป้อนข้อมูลตัวแปรที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ จำนวนตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ต่อแบบอนุกรม อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำที่ไหลเข้าและออกจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ไปยังถังเก็บสะสมความร้อน ขนาดของถังเก็บสะสมความร้อน โดยในการป้อนข้อมูลตัวแปรแต่ละครั้งให้กำหนดตัวแปรที่เหลือเป็นค่าคงที่

3. โปรแกรมทำการประมวลผลตามสมการผล และแสดงผลการคำนวณอุณหภูมิของน้ำในชั้นต่างๆ ของถังเก็บสะสมความร้อน

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. นำข้อมูลอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อนที่ตำแหน่งต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปร คือ ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ จำนวนตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ต่อแบบอนุกรม อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ไปยังถังเก็บสะสมความร้อน และขนาดของถังเก็บสะสมความร้อน ที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาสร้างกราฟแสดงผลของตัวแปรต่างๆ กับอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อนที่เปลี่ยนแปลง

2. เปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บสะสมความร้อนที่ตำแหน่งต่างๆ