

## บทที่ 6

### สรุป และเสนอแนะผลการทดลอง

#### 6.1 สรุปผลการทดลอง

โครงการนี้เป็นการศึกษาสร้างชุดทดลองที่สามารถศึกษาการไหลภายใน และค่าถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่ง โดยศึกษาตามตัวแปรของอุณหภูมิทำงาน และความยาวส่วนทำระเหย

**6.1.1** สามารถสร้างอุปกรณ์การทดสอบเชิงทัศน์ ที่สามารถศึกษาการไหล และค่าถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่วางตัวอยู่ในแนวดิ่ง อันเนื่องมาจากตัวแปรของอุณหภูมิทำงาน และความยาวส่วนทำระเหย

**6.1.2** ผลของอุณหภูมิส่วนทำระเหยที่มีต่อรูปแบบการไหล และการถ่ายเทความร้อนภายในเทอร์โมไซฟอน

- ที่อุณหภูมิต่างๆ จะมีรูปแบบการเดือดที่แตกต่างกันคือ จะมีการเดือดที่รุนแรงมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิของส่วนทำระเหยสูงขึ้น โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นรูปแบบการไหลจะเปลี่ยนจาก Bubble flow ไปเป็น Slug flow, Churn flow และ Annular flow ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.1 และ 5.2

- ที่อุณหภูมิต่างๆ จะมีค่าการถ่ายเทความร้อนที่แตกต่างกันคือ เมื่ออุณหภูมิของส่วนทำระเหยสูงขึ้น จะมีแนวโน้มที่ค่าการถ่ายเทความร้อนจะเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 5.1 และ 5.2 และกราฟที่ 5.1 และ 5.2 เช่น การถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm ค่าการถ่ายเทความร้อนที่ 30 °C ถึง 70 °C มีค่าเท่ากับ 0.092 kW และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 0.809 kW

**6.1.3** ผลของความยาวของส่วนทำระเหยที่มีต่อรูปแบบการไหล และการถ่ายเทความร้อนภายในเทอร์โมไซฟอน

- เทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm มีการเดือดที่รวดเร็วกว่า และมีรูปแบบการไหลที่ชัดเจนกว่าเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm ซึ่งแสดงดังรูปที่ 5.3 - 5.7 เช่น ที่อุณหภูมิ 30 °C เทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm จะเกิดรูปแบบการไหลแบบ bubble flow แต่ที่เทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm ยังเป็นแค่การระเหยของสารทำงานเท่านั้น และอย่างเช่น การเกิด Annular flow ของเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm จะเกิดที่ประมาณ 50 % ของส่วนทำระเหย ส่วนเทอร์โมไซฟอนที่มีส่วนทำระเหยเท่ากับ

32 cm จะเกิดที่ประมาณส่วนบนของส่วนทำระเหย

- เทอร์โมไซฟอนที่ความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm จะถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่า เทอร์โมไซฟอนที่ความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm เช่น ที่อุณหภูมิของส่วนทำระเหยเท่ากับ  $70^{\circ}\text{C}$  เทอร์โมไซฟอนที่ความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 64 cm มีค่าการถ่ายเทความร้อนเท่ากับ 0.809 kW ส่วนเทอร์โมไซฟอนที่ความยาวส่วนทำระเหยเท่ากับ 32 cm มีค่าการถ่ายเทความร้อนเท่ากับ 0.555 kW ดังแสดงในตารางที่ 5.3 - 5.7

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

- จากการทดลองหากต้องการให้สังเกตเห็นรูปแบบการไหลที่ชัดเจน และซับซ้อนกว่านี้ ควรเพิ่มอุณหภูมิของส่วนทำระเหยให้มีค่าที่สูงเพิ่มมากขึ้นอีก
- หากต้องการศึกษา รูปแบบการไหลที่ชัดเจน ควรเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเทอร์โมไซฟอน และเพิ่มความยาวของส่วนทำระเหย
- หากต้องการศึกษาให้หลากหลายรูปแบบอาจเปลี่ยนสารทำงานภายในเทอร์โมไซฟอน และสารทำงานภายในระบบ
- เทอร์โมไซฟอนจะทำงานได้ดีหากภายในเทอร์โมไซฟอนมีสถานะเป็นสุญญากาศ ดังนั้น ควรจะมีการดูดอากาศภายในเทอร์โมไซฟอนที่ดี