

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

โครงการนี้เป็นการศึกษาการถ่ายเทความร้อนของการไหลแบบขนาน ผ่านช่องการไหลที่มีพื้นผิวด้านล่างเป็นรอยนูน หรือรอยบุ๋ม โดยอาศัยระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ของโปรแกรม COMSOL 3.2b และทำการทดสอบการไหลแบบราบเรียบสองมิติ (2D Laminar Flow) โดยกำหนดให้ค่า Reynolds number คงที่ที่ 1000 นอกจากนี้ยังได้ศึกษาผลกระทบของอัตราส่วนความสูงและความยาวของช่องการไหล ( $H/L$ ) ที่ค่า  $H/L = 0.1, 0.5$  และ  $1.0$  และอัตราส่วนความลึกและความกว้างของรอยนูนหรือรอยบุ๋ม ( $d/D_d$ ) ที่ค่า  $d/D_d = 0.05, 0.1$  และ  $0.3$  โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับกรณีการไหลผ่านแผ่นเรียบ พบว่า

1. ที่ค่า  $H/L$  และ  $d/D_d$  เท่ากัน พบว่า ผลการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยของทั้งรอยนูนและรอยบุ๋มมีค่าน้อยกว่าของแผ่นเรียบอยู่เล็กน้อย เนื่องจาก การเพิ่มพื้นผิวแบบรอยนูนนั้นทำให้ช่องการไหลแคบลง ส่งผลให้ความเร็วในการไหลบริเวณนี้มากขึ้น การถ่ายเทความร้อน ณ บริเวณนี้จะมีค่าสูง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาบริเวณก่อนถึงรอยนูน เมื่อของไหลไหลมาถึงบริเวณนี้พลังงานจลน์จะลดลงเพื่อใช้ในการเพิ่มพลังงานศักย์ ทำให้โมเมนตัมการไหลบริเวณนี้ลดลงการถ่ายเทความร้อนจึงลดลงและเมื่อการไหลออกจากรอยนูน การถ่ายเทความร้อนเกิด Hot spot กล่าวคือ การถ่ายเทความร้อนบริเวณนี้น้อยมากจึงทำให้ผลการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยของรอยนูนน้อยกว่าแผ่นเรียบเล็กน้อย แต่แบบรอยบุ๋มลักษณะการถ่ายเทความร้อนบริเวณก่อนถึงรอยบุ๋มและหลังรอยบุ๋มจะคล้ายคลึงกับแผ่นเรียบแต่บริเวณที่เป็นรอยบุ๋มพบว่าการถ่ายเทความร้อนลดลงเนื่องจากรอยบุ๋มทำให้ช่องการไหลกว้างขึ้น อัตราเร็วของการไหลลดลงส่งผลให้โมเมนตัมการไหลลดลงผลการถ่ายเทความร้อนบริเวณนี้จึงลดลง เป็นเหตุให้ผลการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยน้อยกว่าแบบแผ่นเรียบ
2.  $H/L$  มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนของทั้งพื้นผิวยูบนูนและพื้นผิวยูบ๋ม กล่าวคือ เมื่อช่องการไหลแคบลงการถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าเมื่อช่องการไหลกว้าง ทั้งนี้เนื่องจากความกว้างของช่องการไหลมากขึ้นทำให้โมเมนตัมการไหลลดลง จึงทำให้ผลการถ่ายเทความร้อนลดลง
3. ความสูงของพื้นผิวยูบนูนและความลึกของพื้นผิวยูบ๋ม หรือ  $d/D_d$  มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน ดังนี้
  - a. ความสูงของพื้นผิวยูบนูน : การที่พื้นผิวยูบนูนมีความสูงมาก จะก่อให้เกิด Hot Spot ที่บริเวณหลังรอยนูน (Downstream) เกิดการไหลย้อนกลับ (BackFlow) สวนกับทิศการไหลอิสระเนื่องจากการไหลผ่านบริเวณผิวโค้งนี้ทำให้เกิดการไหลหน่วงขึ้นซึ่งทำให้การถ่ายเทความร้อนบริเวณนี้ลดลง

๖. ความลึกของพื้นผิวรอยบุ๋ม : บริเวณรอยบุ๋มที่ลึกกว่าจะก่อให้เกิด ความเร็วของการไหลลดลง ซึ่งส่งผลให้ค่าโมเมนต์ลดลงด้วย ดังนั้น ผลของการถ่ายเทความร้อนจึงลดลง

