บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การไหลของของไหลและการส่งถ่ายความร้อนสามารถที่จะสร้างเป็นสมการได้ จากรูปของสมการที่รู้กันดีว่ามีแบบเป็นสมการเชิงอนุพันธ์ (Partial differential equation) และแบบไม่เชิงเส้น (nonlinear) สำหรับสมการส่งถ่ายของไหลและส่งถ่ายความร้อนเป็นสมการที่มีความซับซ้อนและมีความยุ่งยากมากและไม่สามาหาผลเฉลยด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ธรรมดาได้ จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่สามารถช่วยในการคำนวณที่รวดเร็วและแม่นยำเข้ามาช่วย เช่น คอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ปัญหาการส่งถ่ายของไหลและส่งถ่ายความร้อนปัจจุบันทำได้อยู่ 2 วิธี

1.1.1 สร้างแบบจำลองของปัญหาที่ต้องการทดสอบและทดสอบกับสภาวะการไหลจริง

1.1.2 แก้หาผลเฉลยของสมการการถ่ายเทของไหลด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขภายใต้เงื่อนไขขอบเขตและสภาวะการไหลตามที่ต้องการ

สำหรับวิธีแรกเป็นการสร้างแบบจำลองที่มีสภาวะเหมือนจริงทำให้ได้ค่าการทดลองที่มีความสอดคล้องกับสภาวะจริงแต่มีข้อเสียคือบางสภาวะมีค่าใช้จ่ายสูงในการสร้างแบบจำลอง ดังนั้นแนวทางที่สองคือการหาผลเฉลยด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขจึงเป็นอีกแนวทางในการแก้ปัญหาการถ่ายเทของไหลและการถ่ายเทความร้อนที่มีความเหมาะสมมากกว่าวิธีแรก เพราะการคำนวณปัญหาการไหลนี้สามารถที่จะทำได้ทุกรูปแบบปัญหาและรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามแนวทางทั้งสองนี้ส่วนมากจะได้รับการใช้ร่วมกันในการแก้ปัญหา

การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของปัญหาการไหลโดยใช้คอมพิวเตอร์ เรียกว่า CFD (computational fluid dynamics) ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้มีความรวดเร็วมากขึ้น ทำให้วิธีการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาการไหลวิธีนี้ได้รับความสนใจและได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่ต้องคำนึงในวิธีการนี้คือ ความแม่นยำ และความเร็วในการคำนวณ

วิธีการกริดหลายระดับ (Multigrid method) ถูกพัฒนาขึ้นมาช่วยในการคำนวณปัญหาการไหลที่ได้รับความนิยมมากเพราะสามารถที่จะหาผลเฉลยได้รวดเร็วเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น

1.2 วัตถุประสงค์

1.เพื่อสร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ปัญหาการไหล 2 มิติ โดยใช้วิธีกริดหลายระดับเต็มรูปแบบแบบวัฏจักร V (FMG-V)

2.เปรียบเทียบค่าที่ได้จาการรันโปรแกรมเทียบกับโปรแกรมต้นแบบ ให้มีค่าเหมือนหรือใกล้เคียงกับโปรแกรมต้นแบบมากที่สุด

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1) เป็นการไหลแบบคงที่

2) ใช้ภาษา FORTRAN และ Mat labในการสร้างโปรแกรม

3) เป็นการไหลแบบราบเรียบ

4) เป็นการไหล 2 มิติ แบบอัดตัวไม่ได้สำหรับ 3 ปัญหา

4.1) ปัญหาการไหลระหว่างแผ่นระนาบคู่ขนาน

4.2) ปัญหาการไหลในช่องสี่เหลี่ยม

4.3) ปัญหาการไหลผ่านช่องสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่หน้าตัดขยายตัวออกทันที

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถวิเคราะห์ปัญหาการไหล และแก้ปัญหาการไหลภายในสำหรับปัญหา 2 มิต

2) สามารถใช้วิธีกริดหลายระดับเต็มรูปแบบวัฏจักร V แก้ปัญหาการไหลภายในสำหรับปัญหา 2 มิติ

3) สามารถเขียนเป็นโปรแกรมแก้ปัญหาการไหลได้และจะนำไปสู่การเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาอื่นๆ