



## บทที่ 1

### บทนำ

กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีส่วนใหญ่ ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ความร้อนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างหรือทางเคมี มีทั้งการให้ความร้อน (Heating) หรือการทำให้เย็นตัวลง (Cooling) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนจึงเป็นอุปกรณ์สำคัญในกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับของไหล การเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดใดชนิดหนึ่งเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการ ต้องพิจารณาจากทั้งขอบเขตการใช้งาน คือ อุณหภูมิ, ความดัน และพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนความร้อน นอกจากนั้นต้องพิจารณาถึงลักษณะของของไหลที่ใช้ ว่ามีความเหมาะสมกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดนั้นหรือไม่ การพิจารณาจึงต้องใช้ข้อมูลอ้างอิงจำนวนมาก ประกอบกับความรู้ความสามารถของผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญในด้านนี้ ดังนั้นการเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดหนึ่ง ให้เหมาะสมกับการใช้งานจึงเป็นเรื่องค่อนข้างยุ่งยากและต้องใช้เวลามาก การนำข้อมูลต่างๆ มารวบรวมและพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อช่วยในการเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน จะสามารถลดขั้นตอนที่ยุ่งยากและเวลาลงได้มาก

การเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสม ใช้พื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) ซึ่งก็คือระบบพื้นฐานความรู้ความเข้าใจที่ให้คำตอบของปัญหาเฉพาะเรื่อง การแก้ปัญหาหนึ่งๆ อ้างอิงจากฐานความรู้ (Knowledge Base) ซึ่งรวบรวมจากผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญ (Expert) ในด้านนั้นๆ ระบบผู้เชี่ยวชาญมีลักษณะทั่วไป คือ สามารถตรวจสอบการทำงานได้ทุกขั้นตอน การแก้ไขหรือปรับปรุงฐานความรู้ สามารถกระทำได้ง่าย การแก้ปัญหาใช้วิธีการแบบ Heuristic คืออ้างอิงจากความรู้ของผู้มีความประสบการณ์และความชำนาญ

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนที่นิยมใช้กันมากที่สุดในอุตสาหกรรมกระบวนการผลิต เนื่องจากมีหลักการทำงานที่เข้าใจง่ายและมีวิธีการออกแบบที่เป็นมาตรฐานและเปิดเผย ซึ่งกำหนดโดย Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA) โดยมีมาตรฐานของ American Society of Mechanical Engineering (ASME) และ American Petroleum Institute (API) สนับสนุน มาตรฐานของ TEMA ได้เป็นที่ยอมรับทั่วไปในการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ [1, 2]

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการเลือกและการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ในสภาวะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะของของไหล (Single phase flow) การเลือกได้ประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาใช้ในการเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนด ส่วนที่สองคือการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ โดยใช้มาตรฐานของ Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA)

#### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเลือกเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนด โดยให้มีขีดความสามารถในการเสนอแนะผู้ถึงวัสดุที่ใช้ในการสร้าง
2. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ จากมาตรฐานของ Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย