วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอผลการทดลองรูปแบบการไหล สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและความดันลดของน้ำ-อากาศภายในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น โดยการสังเกตรูปแบบการไหลเพื่อนำไปสร้างแผนที่รูปแบบการไหลและได้ศึกษาผลกระทบของ Superficial Gas Velocity, Superficial Liquid Velocity, รูปแบบการไหลและอุณหภูมิด้านสายของไหลเย็นที่มีต่อสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและความดันลด อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะลอนเป็นรูปตัววีและมีรูปแบบลายก้างปลา ซึ่งในการทดสอบน้ำและอากาศที่ไหลจากด้านบนลงสู่ด้านล่างได้รับความร้อนจากน้ำร้อนที่ไหลจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน ผลจากการทดลองพบว่ารูปแบบการไหลสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือรูปแบบการไหล A รูปแบบการไหล B และรูปแบบการไหล C ในรูปแบบการไหล A พบว่าลักษณะการไหลของน้ำจะไหลอยู่บริเวณส่วนล่างของร่องลอนโดยพบว่าเกิดขึ้นเพียงบางส่วนของช่องทางการไหลส่วนอากาศจะไหลอยู่ส่วนบนของร่องลอน ในรูปแบบการไหล B พบว่ามีลักษณะการไหลคล้ายรูปแบบการไหล A แต่มีข้อแตกต่างคือลักษณะการไหลของน้ำและอากาศเกิดขึ้นเต็มช่องทางการไหลและในรูปแบบการไหล C พบว่าเกิดการไหลแบบ Slug ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและความดันที่ลดลงมีค่าสูงสุดที่รูปแบบการไหล B นอกจากนั้นยังพบว่าการลดอุณหภูมิด้านสายของไหลเย็นมีผลทำให้สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนเพิ่มสูงขึ้นแต่มีผลกระทบต่อค่าความดันที่ลดลงน้อยมาก ข้อมูลจากการทดลองได้มีการนำมาสร้างสหสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและตัวประกอบความเสียดทานโดยแบ่งตามรูปแบบการไหลเพื่อนำไปใช้งาน

This thesis presents the experimental results of flow patterns, heat transfer coefficient and pressure drop of co-current two-phase water-air flow through a plate heat exchanger. Visual observation leads to construction of a new flow pattern map. The effects of superficial gas velocity, superficial liquid velocity, flow patterns and temperature of cold stream on the heat transfer coefficient and pressure drop are presented. A plate heat exchanger having chevron-type corrugation with a herringbone pattern is used in the experiment. Two-phase air-water flowed downward receives the heat transferred from the upward hot water. The visual flow patterns from experiments can be separated into three patterns: flow pattern A, pattern B and pattern C. For flow pattern A, the water flow at the bottom of corrugation furrows in the partial flow channel and air flow over it. For pattern B, the flow pattern similar to flow pattern A but the flow of water and air cover the entire flow channel. For pattern C, a slug flow is observed. The highest heat transfer coefficient and pressure drop are found in the flow pattern B. In addition, the decrease of temperature of cold stream is significant on an increase of heat transfer coefficient but is slightly insignificant on the pressure drop. Based on the experimental data of each flow patterns, the correlations of heat transfer coefficient and friction factor are proposed for practical applications.