

บทที่ 1

บทนำ



## 1.1 มูลเหตุของไอ

การเพิ่ม/ลดความชื้น หมายถึง การเปลี่ยนสถานะน้ำให้กลายเป็นไอเพื่อเพิ่มความชื้นของอากาศแห้งโดยการสัมผัสกับหยดน้ำอุ่น หรือการควบแน่นความชื้นออกจากอากาศโดยการสัมผัสกับหยดน้ำเย็น กรณีที่น้ำร้อนสัมผัสกับอากาศธรรมดา น้ำจะเย็นตัวลงเรียกว่าการทำน้ำเย็นหรือการลดอุณหภูมิ น้ำ และในกรณีที่หยดน้ำสัมผัสกับอากาศร้อน น้ำส่วนหนึ่งจะระเหยออกไปเรียกว่าการระเหยหยดน้ำ

การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ทำนายสมรรถนะในการระเหยหยดน้ำ การเพิ่ม/ลดความชื้นของอากาศและการลดอุณหภูมิของน้ำ เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการคำนวณออกแบบและขยายขนาด (Scale up) เครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นอากาศและเครื่องลดอุณหภูมิ น้ำ วิศวกรรมที่รวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังทำให้งานดังกล่าวสะดวกและง่ายขึ้น งานวิทยานิพนธ์นี้จะเสนอแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นอากาศและเครื่องลดอุณหภูมิน้ำแบบพ่นฝอย ที่มีทิศทางการไหลของอากาศและหยดน้ำในทิศทางเดียวกัน (Co-current flow) โดยอาศัยสมการดุลมวลสารและพลังงาน สมการเคลื่อนที่ของอนุภาคกลม และทฤษฎีของปรากฏการณ์การถ่ายเทมวลสารและพลังงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.2.1 สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องถ่ายเทมวลและความร้อนแบบพ่นฝอยที่มีทิศทางการไหลของอากาศและหยดน้ำในทิศเดียวกัน เพื่อใช้ทำนายคุณสมบัติของอากาศและหยดน้ำ ณ ตำแหน่งต่างๆของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นอากาศ และเครื่องลดอุณหภูมิน้ำ

1.2.2 จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจำลองการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ขนาด อุณหภูมิและความเร็วของหยดน้ำภายในเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นอากาศและเครื่องลดอุณหภูมิน้ำ

### 1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.3.1 ศึกษาปรากฏการณ์ถ่ายเทมวลและความร้อนระหว่างอากาศและหยดน้ำที่ได้มีผู้ตีพิมพ์เผยแพร่

1.3.2 สร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นอากาศและเครื่องลดอุณหภูมิที่มีทิศทางการไหลของอากาศและหยดน้ำในทิศทางเดียวกัน โดยให้สามารถใช้ได้กับทั้งกรณีที่มีขนาดเดียวและกรณีที่มีหลายขนาด และทั้งกรณีที่มีการพ่นฝอยเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอในแนวรัศมีของเครื่อง

1.3.3 พิสูจน์ความเหมาะสมของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมา โดยเปรียบเทียบผลการจำลองกับผลงานที่เคยตีพิมพ์เผยแพร่

1.3.4 ทำการจำลอง ณ สภาวะที่หยดน้ำมีขนาดเท่ากันหมดและมีการฉีดกระจายของสเปรย์อย่างสม่ำเสมอโดยไม่ขึ้นกับรัศมีของเครื่อง (monodisperse size distribution and uniform spatial distribution of spray)

1.3.5 ทำการจำลอง ณ สภาวะที่หยดน้ำมีหลายขนาดและมีการฉีดกระจายของสเปรย์อย่างสม่ำเสมอโดยไม่ขึ้นกับรัศมีของเครื่อง (polydisperse size distribution and uniform spatial distribution of spray)

1.3.6 ทำการจำลอง ณ สภาวะที่หยดน้ำมีขนาดเท่ากันหมดและมีการฉีดกระจายของสเปรย์อย่างไม่สม่ำเสมอโดยขึ้นกับรัศมีของเครื่อง (monodisperse size distribution and non-uniform spatial distribution of spray)

1.3.7 ทำการจำลอง ณ สภาวะที่หยดน้ำมีหลายขนาดและมีการฉีดกระจายของสเปรย์อย่างไม่สม่ำเสมอโดยขึ้นกับรัศมีของเครื่อง (polydisperse size distribution and non-uniform spatial distribution of spray)

1.3.8 สรุปผลการจำลอง ณ สภาวะต่างๆข้างต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายสมรรถนะของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นของอากาศและเครื่องลดอุณหภูมิ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1.4.1 แบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นและเครื่องลดอุณหภูมิน้ำสามารถใช้ทำนายลักษณะสมบัติของหยดน้ำและอากาศ ณ ตำแหน่งต่างๆ ของเครื่องระเหยหยดน้ำ เครื่องเพิ่ม/ลดความชื้นและเครื่องลดอุณหภูมิน้ำ

1.4.2 เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับนำไปพัฒนาต่อในการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายลักษณะสมบัติกรรมที่ปล่อยสารแขวนลอย สารละลาย หรือของผสมแทนน้ำได้