

บทที่ 1

บทนำ

การเปลี่ยนเฟสของสสารเป็นประเด็นสำคัญของการศึกษาในวิชาเทอร์โมไดนามิกส์แม้ว่าจะเป็นปรากฏการณ์ที่พบเห็นได้โดยทั่วไป แต่ในแง่ของการศึกษาแล้ว การทดลองหรือการสาธิตให้เห็นกระบวนการเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจยิ่งขึ้น

น้ำเป็นสสารที่สำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิต สมบัติหลายประการของน้ำถือเป็นสมบัติมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง น้ำจึงเป็นสสารที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการสาธิตหรือการทดลองเพื่อศึกษาการเปลี่ยนเฟส การเปลี่ยนเฟสของน้ำทั้งที่เกิดตามธรรมชาติและที่มนุษย์ทำให้เกิดขึ้น เช่น ในตู้เย็น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนเฟสโดยการเปลี่ยนอุณหภูมิเมื่อความดันคงที่ ด้วยเหตุที่การเปลี่ยนเฟสในลักษณะนี้เป็นที่คุ้นเคยอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน หากนำมาใช้ในชั้นเรียนไม่ว่าจะสร้างเป็นชุดสาธิตหรือทำการทดลองก็อาจไม่ดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจหรือกระตือรือร้นในการเรียนเท่าที่ควร การนำเสนอวิธีการที่ต่างไปจากสิ่งที่คุ้นเคยจึงน่าจะก่อให้เกิดความสนใจได้มากกว่า

การเปลี่ยนเฟสของน้ำนั้นมีอยู่หลายลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนเฟสระหว่างน้ำกับน้ำแข็ง น้ำกับไอน้ำ และน้ำแข็งกับไอน้ำ ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นการเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงโดยการนำความร้อนเข้าสู่ระบบหรือออกจากระบบ เป็นที่ทราบกันดีว่าการเปลี่ยนเฟสของน้ำนั้นยังสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่งคือการทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงโดยการเปลี่ยนความดันของระบบ วิธีนี้จะพบเห็นในธรรมชาติน้อยกว่าวิธีแรกจึงน่าสนใจที่จะนำมาสร้างเป็นชุดสาธิตหรือจัดการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนเฟสของน้ำข้างต้น การเปลี่ยนเฟสระหว่างน้ำกับน้ำแข็งนั้นเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรงจึงเหมาะสมที่จะนำมาสร้างชุดสาธิต ดังนั้นหากจะสร้างชุดสาธิตการเปลี่ยนเฟสของน้ำจากน้ำไปเป็นน้ำแข็งโดยวิธีลดความดันลงก็จะต้องมีความยุ่งยากกว่าวิธีการทำน้ำให้เป็นน้ำแข็งโดยวิธีถ่ายเทความร้อนออกอยู่บ้าง เพราะต้องใช้อุปกรณ์ที่ไม่คุ้นเคยเพิ่มขึ้นมา เช่น เครื่องดูดอากาศ (vacuum pump) และน้ำที่ห้องการศึกษาการเปลี่ยนเฟสนั้นต้องอยู่ในสถานะปิดที่สามารถดูดอากาศออกได้ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติก็ไม่ได้ยุ่งยากจนเกินไปนัก สถานะปิดดังกล่าวนี้สามารถสร้างได้ด้วยวัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ไม่ยาก สำหรับเครื่องดูดอากาศก็ไม่จำเป็นต้องใช้ชนิดที่ดูดอากาศออกจนมีความดันต่ำมาก และอัตราการดูดอากาศไม่จำเป็นต้องสูงมากนักก็เพียงพอที่จะนำมาสร้างชุดสาธิตให้เห็นการเปลี่ยนเฟสของน้ำได้ ถ้าออกแบบและสร้างให้เหมาะสม จะสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนเฟสของน้ำจากน้ำที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งเป็นน้ำแข็งได้ภายในเวลาไม่กี่นาที นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบชุดสาธิตนี้ให้สามารถฉายภาพปรากฏการณ์ดังกล่าวด้วยเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะสำหรับสาธิตในชั้นเรียนได้อีกด้วย