

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ภาวะโลกร้อน กำลังเป็นเรื่องที่มีการพิจารณากันอย่างกว้างขวางในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางเศรษฐกิจและการเติบโตของอุตสาหกรรม ทำให้มีการเพิ่มขึ้นอย่างมากของ CO₂ (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 5 ทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งก่อให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ อาทิ เช่น การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศสูงขึ้น, ปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญา, การเกิดพายุบ่อยครั้ง, การที่น้ำแข็งขั้วโลกละลาย, การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล, การที่สภาพอากาศแปรปรวนไม่ตรงกับฤดูกาล, ฯลฯ ซึ่งเปรียบเสมือนสัญญาณเรียกร้องความช่วยเหลือที่ธรรมชาติส่งออกมา จึงควรมีการร่วมมือกันเพื่อลดอัตราการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ เพื่อดำรงคงอยู่ของมนุษยชนสืบไป การตื่นตระหนกในภาวะโลกร้อนนี้ ทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างนานาชาติก่อตั้งพิธีสารโตเกียว ขึ้นเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2540 เพื่อจะมีผลบังคับให้ประเทศที่พัฒนาแล้วลดการปลดปล่อย CO₂ และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ และมีผลบังคับใช้นับตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2548 ที่ผ่านมา

ประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งที่ย่อมลงนามในพิธีสารโตเกียว เป็นประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ดังนั้นในภาคอุตสาหกรรมและภาคอาคารขนาดใหญ่ จึงมีการใช้ระบบปรับอากาศ (Air-conditioning system) กันอย่างแพร่หลาย และเพิ่มขึ้นตามความเจริญทางเศรษฐกิจและการเติบโตของอุตสาหกรรม ซึ่งในระบบปรับอากาศจะมีหอผึ่งเย็น (Cooling tower) เป็นองค์ประกอบหลัก แต่อย่างไรก็ตามหอผึ่งเย็นไม่ได้มีการพัฒนาใดๆ มากนักในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา วัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตและอัตราการใช้พลังงานมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะโลกร้อนอันเป็นผลมาจากการใช้วัสดุที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพต่ำ และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวสูงขึ้นตามการเจริญเติบโตของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในหอผึ่งเย็นให้เหมาะสมเพื่อที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดเท่าที่เทคโนโลยีในปัจจุบันจะทำได้

หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA) คือเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดทั้งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ครอบคลุมตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ (Raw material production) การผลิต (Manufacture) การขนส่ง (Transportation) การใช้งาน (Use) และการจัดการหรือการกำจัดเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน (End-of-life management) โดยระบุทั้งปริมาณวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการประเมินวัฏจักรชีวิตจึงจะช่วยให้ทราบถึงปริมาณของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนที่เกิดผลกระทบ ทำให้ผู้ผลิตสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตให้ใช้ปริมาณหรือชนิดของวัตถุดิบ และพลังงานที่ใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-design) คือ กระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการผลิตสินค้าเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง โดยมีข้อพิจารณาตลอดวงจรชีวิตของสินค้า ดังนี้

1. การได้มาซึ่งวัตถุดิบ คือ การหาวัตถุดิบตั้งแต่การขุดแร่จนแปรรูปเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย
2. กระบวนการผลิต คือ การเลือกใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่เหมาะสมและลดขั้นตอนกระบวนการผลิตให้น้อยลง รวมทั้งเทคโนโลยีการผลิตที่ใช้พลังงานต่ำและใช้วัตถุดิบเท่าที่จำเป็นหรือหลีกเลี่ยงวัตถุดิบที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก
3. การขนส่ง คือ การใช้วิธีการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและสะอาด
4. การใช้งาน คือ การใช้วัสดุหรือพลังงานควรจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หรือมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยต้องมีความทนทาน ซ่อมบำรุงได้ง่าย
5. การจัดการหรือการกำจัดเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน คือ การที่สามารถนำวัสดุและส่วนประกอบกลับมาใช้ใหม่ได้ หรือบริหารจัดการการกำจัดได้โดยก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจของห่วงโซ่อุปทานที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะยังถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการประเมินผลกระทบ

ต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ ประหยัดเวลา และความถูกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยมือซึ่ง อาจเกิดความผิดพลาดขึ้น (Human error) และยังใช้เวลามากในการคำนวณอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของหอฝิ่งเย็น
2. เพื่อหาแนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของหอฝิ่งเย็น

สมมติฐานการศึกษา

1. สามารถประยุกต์ใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) มาใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากวัฏจักรชีวิตของหอฝิ่งเย็น
2. สามารถประยุกต์ใช้การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-design) มาปรับปรุงวัฏจักรชีวิตของหอฝิ่งเย็นให้มีความเหมาะสมทั้งในด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและด้านเศรษฐศาสตร์

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของหอฝิ่งเย็นขนาด 400 ตันความเย็นแบบ Counter flow ซึ่งเป็นรุ่นที่มียอดขายสูงสุด เนื่องจากเมื่อมีการผลิตเป็นจำนวนมากขึ้นตามจำนวนคำสั่งซื้อ ดังนั้นจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามปริมาณที่ผลิตด้วย
2. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สนใจในการศึกษานี้คือ ก๊าซเรือนกระจก
3. การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรมประเมินวัฏจักรชีวิตสำเร็จรูป SimaPro 7.1
4. การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจของหอฝิ่งเย็นจะต้องไม่ลดประสิทธิภาพการระบายความร้อนของหอฝิ่งเย็นเกินกว่า 5 %

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของหอฝิ่นเย็นโดยการประยุกต์ใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA)
2. เป็นแนวทางประเภทกรณีศึกษาของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-design) ในประเทศไทยเกี่ยวกับหอฝิ่นเย็น
3. เป็นแนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอุปกรณ์ขนาดใหญ่อื่นๆ